



XIX ACTO INTERNACIONAL DE BARCELONA



Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

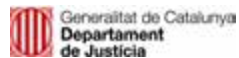
LA EMPRESA DEL FUTURO: CRECIMIENTO, SOSTENIBILIDAD Y BENEFICIO

XIX ACTO INTERNACIONAL DE BARCELONA

Barcelona, 14 y 15 de noviembre de 2024

LA EMPRESA DEL FUTURO:
CRECIMIENTO, SOSTENIBILIDAD Y BENEFICIO
(Trabajos correspondientes al XIX Acto Internacional de Barcelona)

La realización de esta publicación
ha sido posible gracias a



con la colaboración de



Fundación "la Caixa"

LA EMPRESA DEL FUTURO:
CRECIMIENTO, SOSTENIBILIDAD Y BENEFICIO
(Trabajos correspondientes al XIX Acto Internacional de Barcelona)

Publicaciones de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

“La empresa del futuro: crecimiento, sostenibilidad y beneficio”. / Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras.

Bibliografía

ISBN - 978-84-09-68208-9

I. Título II. Gil Aluja, Jaime III. Colección

1. Economía 2. Empresa 3. Sostenibilidad 4. Beneficio 5. Estabilidad económica

La Academia no se hace responsable de las opiniones científicas expuestas en sus propias publicaciones.

(Art. 41 del Reglamento)

Editora: ©2024 Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, Barcelona.

www.racef.es

Fotografía de cubierta: ©2024 Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, Barcelona

Académica Coordinadora: Dra. Ana Maria Gil-Lafuente

ISBN - 978-84-09-68208-9

Depósito legal: B 23731-2024



Obra producida en el ámbito de la subvención concedida a la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Esta publicación no puede ser reproducida, ni total ni parcialmente, sin permiso previo, por escrito de la editora. Reservados todos los derechos.

Imprime: Ediciones Gráficas Rey, S.L.—c/Albert Einstein, 54 C/B, Nave 12-14-15

Cornellà de Llobregat—Barcelona

Impresión diciembre 2024



Esta publicación ha sido impresa en papel ecológico ECF libre de cloro elemental, para mitigar el impacto medioambiental

PROGRAMA

**REAL ACADEMIA DE CIENCIAS ECONÓMICAS
Y FINANCIERAS**

BARCELONA ECONOMICS NETWORK

LA EMPRESA DEL FUTURO:
CRECIMIENTO, SOSTENIBILIDAD Y BENEFICIO
XIX Acto Internacional de Barcelona

14 - 15 de noviembre de 2024

ACTO ACADÉMICO

APERTURA Y PRESENTACIÓN

Dr. Jaime Gil Aluja

Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras
“La formalización de la empresa del futuro”.

PRIMERA SESIÓN ACADÉMICA

Dr. Mohamed Laichoubi

Académico Correspondiente por Argelia de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras
“L’Entreprise, instrument de désordre géopolitique ou de restauration des cycles fondamentaux de la planète”.

Dr. Francesco Carlo Morabito

Miembro de la Barcelona Economics Network
“The impact of Artificial Intelligence in the sustainable company of the future”.

SEGUNDA SESIÓN ACADÉMICA

Dr. Juli Minoves Triquell

Académico Correspondiente por Andorra de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras
“La empresa del futuro frente a los desafíos de la globalización”.

PROGRAMA

Dr. Michael Metzeltin

Académico Correspondiente por Austria de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

“La lengua española: un bien común sostenible y durable”.

TERCERA SESIÓN ACADÉMICA

Dr. Valeriu Ioan-Franc

Académico Correspondiente por Rumanía de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

“Pour une approche holistique de l'économie”.

Dr. Gorkhmaz Imanov

Académico Correspondiente por Azerbaiyán de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

“Fuzzy estimation of the sustainable level of economic diversification in a country”.

CUARTA SESIÓN ACADÉMICA

Dr. Carlos Mallo

Académico Correspondiente por Madrid de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

“Las nuevas empresas PYMES y los negocios cooperativos”.

Dr. Piergiuseppe Morone

Miembro de la Barcelona Economics Network

“Climate change, extreme weather events, and pro-environmental behaviour”.

QUINTA SESIÓN ACADÉMICA

Dr. Enrique López González

Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

“¿Y sí... en la Agenda de las Salas de Juntas (líderes, directivos, ejecutivos o CEOs) se priorizara la Digiliencia Verde y Ética?”.

Dr. Luciano Barcellos-Paula

Académico Correspondiente por Brasil de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

“Los obstáculos del entorno empresarial: un análisis desde la teoría de las afinidades”.

SEXTA SESIÓN ACADÉMICA

Dr. Domenico Marino

Miembro de la Barcelona Economics Network

“AI and Harmonic Innovation: new ideas for firm growth”.

Dr. Janusz Kacprzyk

Académico Correspondiente por Polonia de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

“Remarks on the transition from “old business” to “new business” in view of the recent and prospective industrial revolutions”.

SÉPTIMA SESIÓN ACADÉMICA

Dr. Constantin Zopounidis

Académico Correspondiente por Grecia de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

“System thinking in the company of the future”.

Dr. Jean-Jacques Askenasy

Miembro de la Barcelona Economics Network

“NI versus AI in economic sustainability”.

OCTAVA SESIÓN ACADÉMICA

Dr. Dobrica Milovanović

Miembro de la Barcelona Economics Network

“The role of digital technology in sustainable business development”.

Dr. Federico González-Santoyo

Académico Correspondiente por México de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

“Measurement of business efficiency using (DEA) in certainty and uncertainty: case of Michoacán avocado companies”.

NOVENA SESIÓN ACADÉMICA

Dr. Corneliu Gutu

Miembro de la Barcelona Economics Network

“La compétitivité et les trois piliers de la soutenabilité dans les entreprises de l’avenir”.

PROGRAMA

Dr. Petre Roman

Miembro de la Barcelona Economics Network

“Between climate science and economic sustainability are we approaching a critical threshold in the global warming dynamics”.

CLAUSURA DEL XIX ACTO INTERNACIONAL DE BARCELONA

Dr. Jaime Gil Aluja

Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

“La valoración de la incertidumbre”.

ÍNDICE

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS

BARCELONA ECONOMICS NETWORK

LA EMPRESA DEL FUTURO:
CRECIMIENTO, SOSTENIBILIDAD Y BENEFICIO

XIX ACTO INTERNACIONAL DE BARCELONA

14 - 15 de noviembre de 2024

APERTURA Y PRESENTACIÓN

Dr. Jaime Gil Aluja <i>La formalización de la empresa del futuro.....</i>	17
--	----

SESIÓN ACADÉMICA

Dr. Mohamed Laichoubi <i>L'Entreprise, instrument de désordre géopolitique ou de restauration des cycles fondamentaux de la planète.....</i>	33
Dr. Francesco Carlo Morabito <i>The impact of Artificial Intelligence in the sustainable company of the future</i>	47
Dr. Juli Minoves Triquell <i>La empresa del futuro frente a los desafíos de la globalización.....</i>	55
Dr. Michael Metzeltin <i>La lengua española: un bien común sostenible y durable</i>	65
Dr. Valeriu Ioan-Franc y Dr. Andrei-Marius Diamescu <i>Pour une approche holistique de l'économie</i>	79
Dr. Gorkhmaz Imanov <i>Fuzzy estimation of the sustainable level of economic diversification in a country</i>	101

ÍNDICE

Dr. Carlos Mallo <i>Las nuevas empresas PYMES y los negocios cooperativos.</i>	127
Dr. Piergiuseppe Morone y Dra. Asha Khosravi <i>Climate change, extreme weather events, and pro-environmental behaviour.</i>	143
Dr. Enrique López González <i>¿Y sí... en la agenda de las Salas de Juntas (líderes, directivos, ejecutivos o CEOs) se priorizara la diligencia verde y ética?.</i>	161
Dr. Luciano Barcellos-Paula <i>Los obstáculos del entorno empresarial: un análisis desde la teoría de las afinidades.</i>	291
Dr. Domenico Marino, Sr. Francesco Cicione, Dr. Luigino Filice <i>AI and Harmonic Innovation: new ideas for firm growth.</i>	325
Dr. Janusz Kacprzyk <i>Remarks on the transition from “old business” to “new business” in view of the recent and prospective industrial revolutions.</i>	339
Dra. Ioanna Atsalaki, Dr. George S. Atsalakis, Dr. Constantin Zopounidis <i>System thinking in the company of the future</i>	361
Dr. Jean-Jacques Askenasy y Sr. Guy Auerbach <i>NI versus AI in economic sustainability</i>	381
Dr. Dobrica Milovanović <i>The role of digital technology in sustainable business development</i>	389
Dr. Federico González-Santoyo, Dra. Beatriz Flores-Romero, Dra. Ana Maria Gil-Lafuente <i>Measurement of business efficiency using (DEA) in certainty and uncertainty: case of Michoacán avocado companies.</i>	409
Dr. Corneliu Gutu <i>La compétitivité et les trois piliers de la soutenabilité dans les entreprises de l’avenir.</i>	431
Dr. Petre Roman <i>Between climate science and economic sustainability are we approaching a critical threshold in the global warming dynamics.</i>	447

CLAUSURA DEL XIX ACTO INTERNACIONAL DE BARCELONA

Dr. Jaime Gil Aluja
La valuación de la incertidumbre469

OTRAS APORTACIONES ACADÉMICAS

Dr. José María Sarabia y Dra. Montserrat Guillén
*Análisis de desigualdad económica multidimensional del crecimiento,
la sostenibilidad y el beneficio basado en descomposiciones factoriales*. . . .475

Sra. Erna Hennicot
Companies and their responsibilities for society491

Dr. José Daniel Barquero Cabrero
La revolución del empleo en la economía y capitalismo digital.495

PUBLICACIONES

Publicaciones de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. . . .515

APERTURA Y PRESENTACIÓN

LA FORMALIZACIÓN DE LA EMPRESA DEL FUTURO

Conferencia de Apertura

Dr. Jaime Gil Aluja

Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Una nueva percepción de la ciencia económica

Bienvenidos Excmos. Sres. Académicos, Sras. y Sres. a este Acto Internacional de Barcelona que, en esta ocasión, se presenta por decimonovena vez.

Aunque este anual encuentro constituye un habitual hito esperado del otoño barcelonés, en esta edición posee una singularidad que lo hace único al coincidir con el X aniversario de la proclamación de S. M. el Rey Felipe VI.

Nuestro Monarca ha mostrado siempre especial atención e interés por el desarrollo de nuestras actividades científicas cumpliendo, con creces, el mandato de nuestra Constitución, que en su **art. 62j** establece que “corresponde al Rey el Alto Patronazgo de las Reales Academias”.

Este sería, por sí solo, motivo suficiente para que la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras sea una de cuantas altas instituciones españolas han querido manifestar su agradecimiento a S. M. el Rey por las tareas llevadas a cabo durante este primer decenio de su reinado. Y lo ha hecho, desde la humildad que exige el reconocimiento de las limitaciones del conocimiento humano.

Aun así, ¿qué podríamos ofrecer como testimonio de afecto a quien tanto nos ha dado y tanto merece? Por poco que sea: solo nuestras investigaciones y solo sus resultados, en definitiva, solo nuestros conocimientos.

Así lo hicimos, ya, en el ámbito más íntimo de nuestra Real Corporación, en el acto realizado el pasado día 27 de junio de 2024 en la sede de Barcelona, en donde presentamos una conferencia y una mesa redonda, realizadas por este presidente y otros miembros de su Junta de Gobierno, en representación del pleno de nuestra institución.

Pero los distintos estamentos de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, deseaban una presencia más generalizada y más activa en estas efemérides. Nos referimos a los Académicos de Número, a los Académicos Correspondientes españoles y extranjeros, a los miembros de la red internacional “Barcelona Economics Network” así como a los componentes de la nueva línea de pensamiento “Escuela de Economía Humanista de Barcelona”.

¿Qué actividad podría contener todo cuanto deseábamos hacer patente? La opinión de todos, absolutamente todos los órganos científicos de nuestra Real Corporación, fue que la respuesta no era otra que una obra como la que prologamos, la cual debía recoger las investigaciones realizadas para el tradicional “Acto Internacional de Barcelona”. El resultado lo están viendo, queridos amigos, en formato digital o en papel.

Con su lectura encontrarán retazos de conocimiento aportados por investigadores de cuatro continentes, interesados en el devenir de nuestra sociedad y en su deseo de colaborar, en lo posible, a su predictibilidad y futura estabilidad.

Pues bien, esta deseada estabilidad solo será posible, en primera instancia, si se establecen claros objetivos últimos de empresas e instituciones: beneficios, sí, pero también crecimiento y sostenibilidad.

“Estabilidad” y “predictibilidad”, dos palabras que nos dan pie para hacer patente la conexión directa de nuestros trabajos con los logros conseguidos por S. M. el Rey durante el primer decenio que ha seguido a su proclamación.

A lo largo de este periodo, hemos sido testigos directos de su ejemplar testimonio para adoptar decisiones valientes y mantenerse plenamente dentro de la Constitución española, teniendo en cuenta las dificultades de un contexto temporal complejo e incierto, haciendo gala, a la vez, de una clara visión de futuro y de una gran cercanía con todas las capas de nuestra sociedad.

La percepción de un cambio epistemológico en la ciencia económica

La obra que en esta ocasión presentamos es, quizás, la prueba más palpable de lo que estamos manifestando. En efecto, si bien la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras había ya adoptado, durante el primero de los dos últimos decenios, un conjunto de iniciativas que ponían de manifiesto su inquietud por la deriva que estaban tomando ciertas investigaciones sobre la digitalización, el transhumanismo y el Big Data, ... Fue en el último cuando se alcanzaron sus mayores y más deseados resultados: la consolidación de un sólido cuerpo de doctrina: la llamada “Escuela de Economía Humanista de Barcelona”, a la que pertenecen la mayor parte de los investigadores que han aportado los trabajos para esta obra.

En las reuniones nacionales e internacionales, de las cuales la que estamos realizando es una pequeña muestra, ya había aflorado la necesidad de un cambio epistemológico profundo de la ciencia económica.

Este cambio se manifestó con la creación del Principio de Simultaneidad Gradual (1996) en sustitución del Principio del Tercio Excluido (Siglo I), el cambio de la lógica binaria por las lógicas multivalentes (Lukacevics, Post, Gaugen, Mosil, ...), la generalización de la matemática binaria por los “Fuzzy Sets” de Lofti Zadeh (1965) y el nacimiento de la matemática no numérica de la incertidumbre (Gil Aluja, J. “Elements for a Theory of Decision in Uncertainty”, Kluwer Ac. Publi., 1999).

Con la sucesión de estos episodios se logró trascender el mecanicismo económico hasta llegar a un humanismo, al incorporar la **subjetividad nume-**

rizada a la tradicional objetividad del pensamiento del sujeto de las relaciones económicas. Se sustituyó, con ello, el “homo economicus”, simplemente por el “humano”, que piensa, gestiona y actúa con un grado o nivel de objetividad y un grado o nivel de subjetividad.

Además del principio general citado (el de simultaneidad gradual) se fueron y se están creando nuevos conceptos tales como los de “grado” o “nivel”, “playa de entropía”, etc..., así como originales operadores para la subjetividad como el de distancia de Hamming, de Euclides y de Minkovski, el de convolución Max-Min, etc...

Nuestros trabajos, gracias en gran medida al ambiente en el que hemos podido trabajar durante este último decenio, propiciado por la estabilidad de las instituciones españolas y la proximidad y comprensión de nuestra labor por S. M. el Rey, pone en evidencia que nos hallamos en un momento histórico para la ciencia económica. Un momento en el que nuestra Real Corporación se puede convertir en la protagonista del cambio más importante, profundo, singular y definitivo de nuestras sociedades, el que más va a influir en la vida futura de los ciudadanos de nuestro planeta.

Estamos personalmente convencidos que son encuentros internacionales tales como el Acto Internacional de Barcelona, los que mejor ofrecen la oportunidad de dar un paso importante en nuestro proyecto de potenciar la Escuela de Economía Humanista de Barcelona. Pronto se hablará en todo el orbe científico de este periodo temporal como el del “Gran **Cambio** en la concepción de lo económico”.

La incorporación de los recientes hallazgos en la investigación económica

Hasta aquí, a grandes trazos, los aspectos formales de los profundos cambios que la investigación avanzada ha estado realizando para dar solución a la complejidad e incertidumbre existentes en el funcionamiento de los sistemas

económicos actuales, en el camino emprendido por la Escuela de Economía Humanista de Barcelona, principalmente en el último decenio.

Pero, detenernos ahora sería haber tratado solo de manera primaria, aun cuando necesaria, la primer parte de nuestro objetivo. Quedan por abordar los aspectos más específicos relativos al planteamiento del tema objeto de este XIX Acto Internacional de Barcelona “La empresa del futuro: crecimiento, sostenibilidad y beneficio”.

Vamos a hacer una breve referencia, a modo de recordatorio, de algunos de ellos.

Resulta incuestionable que la **complejidad** que significa la transición de unas empresas o instituciones con un único objetivo principal a otras con varios objetivos importantes a conseguir simultáneamente, exige modificaciones profundas en la formalización de los conceptos e instrumentos utilizados habitualmente para una óptima gestión.

Tanto es así, que los modelos económicos elaborados a partir de funciones continuas con unas pocas variables independientes, ligadas entre si y una sola variable dependiente han decaído en una total inutilidad.

Creemos que es aceptable esta proposición sin reparo alguno, a condición de presentar una alternativa válida que permita la apertura de una nueva vía de investigación, aun cuando para ello sea necesario la creación y configuración de nuevos conceptos, así como la utilización de renovados operadores. La propuesta que sigue va, precisamente, en este sentido.

Digamos de antemano que para nuestro propósito nos vamos a apoyar en el ya citado “principio de simultaneidad gradual”, en las “lógicas multivalentes”, en los “fuzzy sets” y en la “matemática no numérica de la incertidumbre”.

A partir de estos cuatro elementos vamos a enunciar el siguiente postulado:

“Todo concepto puede ser descrito mediante el grado o nivel poseído de unos **criterios** (características, cualidades o singularidades) establecidos para representar una determinada imagen mental”.

Si así lo aceptamos, entonces un subconjunto borroso o difuso puede eficazmente actuar de descriptor de un objeto, de una idea o de un número. En este último caso nos hallamos ante un número borroso o difuso.

Creemos que adoptar el subconjunto borroso como un descriptor general a partir de un conjunto finito de criterios abre unas perspectivas inéditas para la optimización multiobjetivo. Por ello mostramos, una vez más, nuestro agradecimiento a Lotfi Zadeh (Fuzzy Sets: Information and Control, 8 de junio de 1965).

Ahora bien, los humanos en sociedad no se comportan como los elementos definidos mediante un conjunto: aislados los unos de los otros, sino que entre ellos se establecen **relaciones** de índole diferente.

Entre ellas merecen especial atención, a nuestros efectos, las **relaciones de inferencia**. En efecto, por el hecho de que si en la lógica binaria el único operador de inferencia admitido es el conocido como la Inferencia de Lee:

$$c = \bar{a} \vee b$$

en donde a y b son los predicados y c la inferencia, en el campo de las lógicas multivalentes son posibles una cantidad casi infinita de operadores. Entre los más utilizados podemos citar, además del ya citado de Lee, el operador de inferencia de Lukaciewicz:

$$c = 1 \wedge (\bar{a} + b)$$

y el operador de inferencia de Goguen:

$$c = 1 \wedge b/a$$

así como los obtenidos a partir de las T-conormas.

Operadores no numéricos básicos

Algunas reflexiones en torno a las inferencias en el ámbito de la multivalencia nos llevaron por un camino que desembocó en la creación de la “Matemática no numérica de las incertidumbre” (Gil Aluja, J. “Elements for a Theory of Decision in Uncertainty”, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1999).

En el deambular por esta vereda nos dimos cuenta que la **relación** es el elemento consustancial de la vida del humano en sociedad y que los problemas que generan las relaciones podrían ser resueltos sin necesidad de utilizar los operadores habituales empleados en el ámbito del determinismo, a condición de que fueran consideradas según la naturaleza de la relación.

Era preciso, pues, “rastrear” en los problemas surgidos que presentaran dificultades para su tratamiento mediante la matemática numérica de la incertidumbre.

Así lo hicimos y el resultado obtenido nos llevó al convencimiento de que, a nuestros efectos, las relaciones podrían ser reunidas en cuatro apartados: relaciones de incidencia, relaciones de asignación, relaciones de agrupación y relaciones de ordenación.

- a.- “El concepto de **incidencia** se halla asociado a la idea de efecto en una causalidad de un conjunto de entidades sobre otro conjunto de entidades o sobre las de unas mismas” (Kaufmann, A. y Gil Aluja, J. “Modelos para la investigación de efectos olvidados”, Ed. Milladoiro, 1988) que se acostumbra a propagar mediante una red de encadenamientos. Es una noción subjetiva y, por tanto, difícilmente mensurable, por lo que se recurre, para su numerización, a la valuación.
- b.- Los matemáticos conocen bien la idea de **asignación**, llamada también afectación o adscripción. Nosotros preferimos quedarnos con el primero de estos términos.

Un aspecto diferenciable con otras relaciones, que se le pudieran asemejar, es su característica de irreversibilidad. De ahí la consideración fundamental del punto de partida del mecanismo asignador: desde un conjunto de elementos a asignar (asignadores) a otro conjunto de elementos que reciben la asignación (asignados).

A estos dos conjuntos se le añade un tercero, formado por los criterios adoptados (cualidades, características, singularidades, ...) poseído por uno y otro de los anteriores conjuntos.

Todos nuestros eventuales lectores habrán colegido que las valuaciones de cada uno de los criterios pueden ser expresados de manera binaria: (no, sí), $\{0, 1\}$ o bien multivalente: dentro del intervalo $[0, 1]$, incluyendo los extremos, con cualquiera de las escalas semánticas al uso.

c.- Cuando se habla de **agrupación** homogénea de objetos físicos o mentales, se abre la puerta a la creación de un amplio abanico de instrumentos de gestión.

En una primera aproximación, surge el problema, a la vez que la oportunidad, de establecer en cada investigación concreta y sus objetivos específicos, cuales son los criterios que definen la homogeneidad en cada situación, así como el “grado” o “nivel” de “intensidad”, para llamarla de alguna manera.

Para nuestros trabajos, hemos prestado especial atención a los términos “semejanza” y “similitud”.

Como es suficientemente conocido, para conseguir la semejanza entre los elementos agrupados basta con que entre cada par se cumplan las propiedades de reflexibilidad y simetría, mientras que para las relaciones de similitud se exige, además, la transitividad.

En otros términos, si se dispone de una agrupación formada por tres elementos a, b, c y se cumple que a y b son semejantes a un grado o nivel, así

como los son también b y c al mismo grado o nivel y no se exige que lo sean a este grado o nivel a y c, nos hallamos ante una **agrupación de semejanza**. Pues bien, para que exista **similitud**, también deberá cumplirse esta última: transitividad. En otras palabras, son necesarias las dos relaciones de semejanza: reflexividad y simetría, pero también la transitividad.

Para conseguir formar agrupaciones homogéneas en nuestros trabajos, destinados a la obtención de la mayor agrupación posible de objetos físicos o mentales, acostumbramos a recurrir a la teoría de grafos, en la que, a partir de un grafo de semejanza (reflexivo y simétrico) hallamos las subrelaciones máximas de similitud.

Evidentemente las técnicas utilizadas para dar solución a los problemas surgidos en la obtención de una agrupación máxima de similitud son utilizadas también, en general, para la separación de un grafo en subgrafos fuertemente conexos.

d.- En la matemática no numérica de la incertidumbre, la noción de **orden** acostumbra a ocupar la plaza de la maximización o minimización de la matemática del determinismo. En la nueva línea de investigación, que hace más de medio siglo emprendimos, la ordenación ha adquirido la mayor atención internacional en el último decenio.

Pues bien, también en el supuesto que estamos contemplando: el establecimiento de un orden teniendo en cuenta unos criterios, hemos recurrido, en una primera fase de nuestras investigaciones, a la teoría de grafos.

En su momento (Gil Aluja, J. “Elements for a Theory of Decision in Uncertainty”, Kluwer Acad. Pub., 1999) definimos el orden como “una gradación en las preferencias entre objetos físicos o mentales, establecida en base a la apreciación objetiva o subjetiva de unos criterios (propiedades, características o singularidades)”.

En los procesos de ordenación, proponemos partir de dos conjuntos: el primero que podemos llamarle E_1 , representará los objetos físicos o mentales que se desean ordenar:

$$E_1 = \{P_i / i = 1, 2, \dots, m\}$$

y el segundo, que se puede designar por E_2 , representará los criterios (propiedades, características o singularidades) por los que se desea establecer la ordenación:

$$E_2 = \{C_j / j = 1, 2, \dots, n\}$$

Cada objeto P_i , $i = 1, 2, \dots, m$, puede ser definido por el grado o nivel poseído de cada criterio mediante un subconjunto borroso o difuso. Para ello se expresan los grados o niveles mediante una función característica de pertenencia tal como la siguiente:

$$\mu_{ij} \in [0,1],$$

$$i = 1, 2, \dots, m;$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

De esta manera cada objeto físico o mental a ordenar adoptará la forma siguiente:

$$\begin{array}{c} P_i \\ \sim \end{array} = \begin{array}{cccc} C_1 & C_2 & C_3 & \dots & C_n \\ \hline \mu_{i1} & \mu_{i2} & \mu_{i3} & \dots & \mu_{in} \end{array}$$

$$i = 1, 2, \dots, m.$$

La reunión de todos los subconjuntos descriptores de cada objeto físico o mental forma una matriz borrosa o difusa $[\tilde{R}]$ tal como la siguiente:

$$[\tilde{R}] = \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} \leftarrow & C_1 & C_2 & C_3 & \dots & C_n \end{array} \\ \begin{array}{l} P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_m \end{array} \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \mu_{11} & \mu_{12} & \mu_{13} & \dots & \mu_{1n} \\ \hline \mu_{21} & \mu_{22} & \mu_{23} & \dots & \mu_{2n} \\ \hline \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ \hline \mu_{m1} & \mu_{m2} & \mu_{m3} & \dots & \mu_{mn} \\ \hline \end{array} \end{array}$$

A partir de esta relación, sea presentada en forma matricial $[\tilde{R}]$ o bien en forma sagitada, hemos elaborado algunos algoritmos susceptibles de dar respuesta a los objetivos buscados (Gil Aluja, J. “Elements for a Theory of Decision in Uncertainty”, Kluwer Academic Publishers, Dordrech, 1999).

Con la matemática no numérica de la incertidumbre se dio un paso importante en dirección al deseado cambio epistemológico de la economía.

Y así fue en relación con los aspectos fundamentales sobre los que asentar el edificio científico que debía amparar las nuevas investigaciones: principios, axiomática, conceptualización, ...

La utilización de nuevos operadores en la creación de algoritmos humanistas

Pero, como siempre ha sido en nuestros trabajos, no podíamos dejar de lado que la ciencia económica adquiere todo su sentido cuando sus aportaciones son aptas para el tratamiento de las realidades de cada momento y sirven para lograr los objetivos buscados.

Pues bien, todas las dificultades que iban surgiendo para alcanzar tal fin se fueron allanando sobre todo en este último gran decenio, en el que se intensificaron las investigaciones en este ámbito y se estableció la prioridad para nuestros trabajos con la “numerización” de la subjetividad y la creación de escalas semánticas, tales como la “escala semántica endecadaria” que relaciona los números decimales del intervalo $[0, 1]$ con palabras claras del lenguaje habitual.

Así pues, sí se plantea una proposición, **cerebro humano ordenado** por ejemplo, se asignan números 1, 0.9, 0.8, ..., 0.2, 0.1, 0, para representar cerebros humanos totalmente ordenados, 1; extraordinariamente ordenados, 0.9...; extraordinariamente desordenados, 0.1; totalmente desordenados, 0.

Evidentemente, las palabras a utilizar correspondientes a cada número en $[0, 1]$ podían ser distintas, pero parecidas, según las costumbres del espacio concreto en que debe ser utilizada la específica investigación.

Como ya hemos señalado, a estos números asignados a cada “grado” o “nivel” de intensidad en el cumplimiento de la proposición, les dimos el nombre de **valuaciones**, por su naturaleza subjetiva, para así distinguirlos de las **medidas**, de carácter objetivo.

Así se fueron creando los nuevos conceptos y adecuando los ya existentes a las distintas situaciones aparecidas a raíz de los cambios profundos de nuestra sociedad.

Nuevos operadores aptos para el tratamiento de la subjetividad salieron a la luz, y en base a métodos y modelos conocidos, sobre todo en Investigación Operativa (Operational Research), se pudieron traspasar los umbrales del mecanicismo para entrar de lleno en la ciencia económica humanista.

Hoy, con legítimo orgullo, la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras exhibe en su página web: www.racef.es, doce algoritmos humanistas a los que todo intelectual interesado puede, no solo visitar si no **utilizar**

en los casos concretos y con los datos específicos disponibles, ya que en cada fase o etapa de cada algoritmo se incluye el operador matemático a emplear y la operación concreta a realizar. Todo ello sin coste alguno para el potencial usuario. Solo con un “click”.

Los algoritmos a los que nos estamos refiriendo son los siguientes:

“Algoritmo de optimización de flujos para la descarbonización”

“Algoritmo para la creación de productos financieros”

“Algoritmo sobre el papel de la memoria en la armonía entre territorios”

“Algoritmo para la atracción de inversiones”

“Algoritmo para la asignación óptima de migrantes y MENAS”

“Algoritmo para la armonía entre generaciones”

“Algoritmo sobre la segmentación territorial”

“Algoritmo sobre limitaciones a la prosperidad compartida”

“Algoritmo sobre optimización de flujos en la economía circular”

“Algoritmo para la digitalización de centros de trabajo”

“Algoritmos para el diagnóstico precoz de trastornos neurológicos”

“Algoritmo para la distribución de vacunas y su impacto económico”

Estos algoritmos ideados en los dos últimos decenios han sido publicados, en cuanto a su estructura, objetivos y aspectos funcionales en el ámbito de la RACEF y han podido ser digitalizados en la segunda mitad de este periodo, último decenio, gracias al continuo estímulo de S. M. el Rey Felipe VI, siempre interesado en las consecuciones científicas y técnicas que están teniendo lugar en España.

Gracias en gran parte a ello, España se halla presente, ante los mejores, en la cúspide del conocimiento, y en este humilde espacio de sabiduría brilla con especial intensidad la figura de nuestro Soberano, Felipe VI.

Y, en el inicio de este encuentro, sentimos la lógica inquietud en la espera por escuchar a quienes desde los cuatro continentes han venido a Barcelona para hacernos partícipes de sus enseñanzas, a la vez que conseguir aumentar su saber, con el saber de los demás.

La Escuela de Economía Humanista de Barcelona se ha enriquecido en el conocimiento y en el número de sus componentes.

Bienvenidos a todos ellos. La inmortalidad está asegurada.

Gracias, muchas gracias.

SESIÓN ACADÉMICA

L'ENTREPRISE, INSTRUMENT DE DÉSORDRE GÉOPOLITIQUE OU DE RESTAURATION DES CYCLES FONDAMENTAUX DE LA PLANÈTE

Dr. Mohamed Laichoubi
*Académico Correspondiente por Argelia de la Real Academia
de Ciencias Económicas y Financieras*

Une **des thèses** qui a tendance à s'imposer de façon **insidieuse** dans la **pensée économique** de ces dernières décennies soutient qu'outre l'**universalité**, elle avant pratiquement **atteint la pérennité**.

Selon, cette **affirmation** les différents acteurs économiques, sociaux ou politiques, n'ont d'autres **perspectives** que de **s'inscrire** dans un certain nombre d'**évidences**.

L'homme contemporain doit en effet **s'intégrer impérativement** à l'Espace libéral mais **surtout ultra libéral** qui s'impose comme un **processus incontournable mais surtout inéluctable**.

Cette démarche **consumentiste**, à bien évidemment besoin du **nombre**, de la **masse**, alors elle lui suggère de faire **preuve d'une forte capacité d'acceptation**.

Contrairement aux pensées précédentes, des autres siècles, elle considère donc que, **la faculté d'esprit et d'analyse critique n'est plus une qualité requise** au grand nombre pour **décrypter** les phénomènes qui les entourent.

En fait il ne faut pas s'y tromper, il ne s'agit pas là de **simples agitations philosophiques**, mais plutôt d'une **idéologie puissante** qui tente de façon **répétitive** et opiniâtre de s'imposer dans les **sphères globales**, économiques, sociétales, politiques y compris sécuritaire et à fortiori, **la Grande Entreprise et son management**.

En réalité au-delà du débat relatif au consumérisme, ceux sont de **puissants courants dont l'objectif est d'armer conceptuellement les tenants d'un ordre économique et politique global, à multiples facettes et qui se veut dominant.**

A ceux qui **infirmement** leurs arguments déroulés sous forme de rouleau compresseur, ces courants opposent le concept de «**Fin de l'histoire**» qui induit par conséquent l'**adhésion** à la **seule alternative** qui **préexiste** pour le monde globalisé.

«**Le libéralisme est la pire forme de Gouvernement, à l'exception de toutes les autres.**» dit Francis Fukuyama, professeur à Stanford.

Lorsque cette vision de «**fin de l'histoire**» ne suffit pas à convaincre, alors la **mobilisation contre l'ennemi civilisationnel est brandie.**

Cette **voie** désignée comme **unique**, imposerait donc de **faire plier** ceux qui ne s'y résolvent pas en les indexant, comme des **ennemis de l'humanité.**

Nombreux parmi cette honorable assemblée pourraient penser que ces premiers éléments d'analyse sont **sévères**, sinon même excessifs.

Notez donc dans l'après-guerre-froide trois universitaires américains prétendaient **lire le futur de la Géopolitique.**

Avec la «**Fin de l'histoire**» (1992), Francis Fukuyama annonçait en effet l'avènement de la «**Démocratie libérale**» (plus libéral que démocratique penseraient certains) en tant qu'**Idéologie d'aboutissement historique**, ainsi donc «**la forme finale de tout Gouvernement humain**».

Dans le **choc des civilisations** (1996) son ancien professeur Huntington assurait quant à lui que les conflits futurs se joueraient sur «**les lignes de failles**» entre les grandes civilisations «**Inconciliables**» (Occidentale, Islamique et Confucéenne).

Enfin dans «**The tragedy of Great Power Politics**» (2001), John Mearsheimer, Champion de l'école réaliste en relation internationale décrivait un **monde multipolaire** invariablement, en proie aux **conflits entre grandes puissances pour des raisons de sécurité**.

L'ensemble de ces **théories** que certains opposent se rejoignent en fait et ceci de **façon insidieuse** pour **donner un substrat à la théorie de l'inévitabilité des confrontations** et sur le fait également que la **recherche de domination et de suprématie sont un moteur conceptuel non seulement naturel mais nécessaire à la progression humaine**.

Elles donnent également un autre éclairage sur les démarches de globalisation, leur neutralité ou bien le fait qu'elles véhiculent en **réalité de la cohérence en soutien à l'élaboration d'un ordre dominant**.

Ces théories prolifèrent de façon aussi intense que sournoises, alors même **qu'aucune civilisation** qui a précédé celle-ci n'a pu **inscrire** sa domination dans l'éternité et surtout loin s'en faut, elles **n'ont pas** toutes **prôné le suprémacisme au détriment de la tolérance, de la dimension culturelle nouvelle**, du raffinement de la promotion du savoir et des sciences.

En effet pour n'évoquer que celles-ci les civilisations hellénistiques et arabo-musulmanes ont laissé en cela de **merveilleux témoignages** à Alexandrie, Grenade, Cordoue, etc... Toutes situés dans des territoires hors de leurs contrées d'origines.

Acteur de la multiplication des richesses produites **l'Entreprise** elle, se retrouve non seulement au **cœur de ce débat**, mais également comme **protagoniste majeur de cette problématique**.

En effet au fil du XIX siècle et progressivement du XXème elle est devenue **le maillon essentiel des systèmes productifs** et s'est imposé comme la composante centrale de l'activité économique.

Cependant dans son évolution, **la grande Entreprise** particulièrement s'est retrouvée **dépendante d'un modèle de développement** qu'elle a largement contribué à façonner mais qui en retour lui a **imposé** son rythme et ses **errements**.

En effet rattaché à un espace sociopolitique précis des grands Pays occidentaux, le système dans sa **dimension financière et bancaire** a d'abord **accompagné l'Entreprise dans l'investissement**.

Puis dans un **second temps** impulsant une **globalisation non dénuée d'arrière-pensées Géopolitiques**, il s'est retrouvé aspiré par les logiques d'un **modèle de compétition hystérique effrénée** et de recherche de rentabilité excessive.

Cette dynamique a finalement impulsé un **modèle socioculturel** nouveau entièrement **centré sur la consommation** qui est **devenue une valeur**.

Démarche qui a pris la **dimension d'une véritable schizophrénie collective**.

Une fuite en avant devenue vite une **attitude culturelle forte**.

Et j'emprunterai pour qualifier cette situation à Warren Buffett qui **ne peut être taxé d'anti-libéral**, ce commentaire incisif et pertinent :

«Au début c'est la gestion de l'Entreprise qui influe sur le cours de la bourse. Au bout d'un certain moment, la spéculation prend le relais. L'histoire est bien connue, ce qui est commencé par un homme raisonnable est achevé par un fou».

Aussi donc non seulement la **démarche de Globalisation** telle qu'elle a été initiée, **a échoué**, mais encore des **facteurs aggravants** sont venus s'ajouter tel que la **crise économique mondiale** de 2008 ainsi que l'en-

dettement et les **crises Géopolitiques** avec leur lot *de sanctions et de Guerre commerciales*.

La capacité de l'Entreprise à définir ses stratégies s'est retrouvée largement **obérée** (du moins pour une grande partie d'entre elles).

La **dette Mondiale** va atteindre 100 000 Milliards de dollars selon le FMI soit **93% du PIB Mondial** (Figaro, 15 Octobre).

Les **dettes dites cachées**, liées aux Entreprises publiques ont **pesé lourd** dans la balance.

D'après le **FMI 40% d'entre elles** sont la conséquence d'imprévue ce qui contribue à alourdir l'ardoise publique de 1 à 1,5 % de dette par rapport au PIB par an en moyenne en période de crise.

Entre 2019 et 2024, le poids de la **dette** par rapport au PIB au niveau Mondial a ainsi **gonflé** de 83 à 93%.

Fin 2023 la dette mondiale obligataire d'Entreprise a atteint 34 000 Milliards USD, plus de 60% de l'augmentation depuis 2008 est imputable aux sociétés non financières.

Si Turgot (1727-1781) estime que l'Entreprise était un **acteur du progrès** social, c'est plutôt la définition de Richard Cantillon (1680-1734) qui semble présentement plus approprié.

En effet, il estimait que **l'Entreprise relève plus de l'Incertitude**, du fait que sa spécificité serait alors d'engager une production sans être en capacité de prévoir l'avenir des marchés. Cette assertion reprise par Frank Knight dans «Risk, Profit and Uncertainty» (1921) a remis **la question de l'Incertitude au cœur du débat de l'Entreprise**.

Ceci d'autant que présentement la **nature du Management de l'Entreprise a changé**, non seulement du fait de son **rapport au Marché** mais encore du fait d'un **changement de modèle de développement** et de la **relation de l'Entreprise au Politique et à la Géopolitique**.

Une étude menée dans 47 Pays révèle que **541 Entreprises** sont plus ou moins **connectées au pouvoir politique**. Dans 40% des cas au moins un de leurs grands actionnaires (détenant 10% du capitale ou plus) est Parlementaire, Ministre ou proche d'un parti ou politicien. Dans 60% des cas ce sont le Dirigeants de ces sociétés qui sont proches du pouvoir.

Ces connexions sont le plus souvent avec des parlementaires, Ministres, voire Chef d'Etat. Selon cette étude les Pays qui compte le plus de sociétés connectées sont le Royaume-Uni (25%), Malaisie (17%), Thaïlande (7%), Japon (6,5%), Italie (4,5%), France (4,1%).

Les **avantages obtenus** par ces groupes sont liés au **taux d'imposition** plus faible que celui des autres sociétés respectivement 29,7% contre 32,7%.

Ils ont également recours à l'**Endettement** 28% contre 24%.

Leur **part de marché est près du double** (18%) de celle des autres Entreprises.

Malgré **tous ces avantages** les sociétés indiquées ont **un rendement** de leur actif **inferieur** de 2,4% par rapport à celui des autres sociétés.

Ces sociétés connectées prendront en effet de **mauvaises décisions** dictées par **d'autres considérations** (renvoi d'ascenseur) que le développement de leur société. Ces connexions peuvent être exploitées également pour des délits d'initié au profit de politiciens.

Les **distorsions générées par un système global** tel qu'évoqué dans mon intervention et que subit l'Entreprise ne s'arrête pas bien évidemment à la question structurelle de l'Endettement ou encore à l'évolution du rapport entre l'Entreprise et le politique tel qu'il a muté ces dernières décennies, mais également à un facteur essentiel qui est le **rapport du monde des affaires à la Géopolitique**.

Une enquête menée par Oxford Analytica (publiée en avril) révèle que 93% des Multinationales indiquent avoir enregistré des **pertes liées au contexte Géopolitique** contre seulement 35% en 2020.

L'ensemble de ces paramètres, **porosité entre politique et entreprise, manipulation du marché, usage des instruments financiers tels que le crédit, la fiscalité**, légitiment, à propos de l'Evolution de l'Economie Mondiale, l'**interrogation** suivante :

« **Est ce que le libre-échange a réellement existé et en quel terme** ». Le rôle du marché et sa **présomption de neutralité** vis-à-vis de la politique sont **battue en brèche** par des acteurs importants qui devraient plutôt en être garants tel que le **commissaire européen** Gunther Oettinger qui affirme que

« **Les marches vont apprendre aux italiens à bien voter** ».

L'inverse étant également vérifié puisque, dès lors qu'une **position dominante est menacée, les pouvoirs politico-économiques interviennent** :

Exemple l'**Inflation Reduction act of 2022** (loi américaine) sur la réduction de l'inflation (16 aout 2022) qui a mobilisé 369 Milliards USD (350 Milliards Euro) au bénéfice de l'Entreprise américaine (Industrie Verte).

Au-delà de l'**aspect climatique** qui a été **affiché**, ce texte de loi vise également et **surtout à contrer la montée en puissance de la Chine** par la sécurité des chaînes d'approvisionnements.

En fait le **consensus affiché** au libre échangisme, axe essentiel du libéralisme Economique **scandé** depuis des décennies, **ne s'est jamais réellement installé de façon transparente et sincère.**

Cette **doctrine** économique, déjà **largement fragilisée**, est maintenant totalement **remise en cause** par les Etats-Unis qui **subordonnent** désormais leur politique commerciale à leurs objectifs de politique étrangère.

François Joseph Schischan considère à propos des USA :

« **Ils recherchent des alliances économiques et commerciales avec des Pays alignés, contre ceux qui menacent le statut quo.**

Cette forme de fragmentation économique prend le contre poids de la stratégie des Entreprises et des investisseurs depuis au moins trois décennies, fondée sur l'Internationalisation ».

Cette attitude de Géopolitique n'est certainement pas pour l'Entreprise une préoccupation nouvelle mais le **risque a atteint des niveaux exorbitants** et l'impact est quantifiable.

Le PIB de la zone Euro à **stagné** depuis l'été 2022 du fait du conflit de l'Ukraine.

L'Allemagne **s'enfonce dans la crise** avec un **recul du PIB** de 0,3% (les Echos Janvier 2024) à fin d'année 2023.

Dans une intervention à la fondation Res publica, dont il est membre du conseil scientifique, et Rapporteur du Rapport Notate Senard et intitulé :

« **L'Entreprise, Instrument politique de la puissance américaine** ».

Jean Baptiste Barfety estime qu'il est tout à fait opportun d'**identifier** à la fois les **grandes recompositions économiques du capitalisme** (Néolibé-

ralisme, poids des données numériques, Uberisation ou capitalisme de plateforme, formes autoritaires du libéralisme), **mais aussi leurs aspects politiques et les recompositions géopolitiques** :

Rachats massifs d'entreprises industrielles (Alstom, Technip), sanctions américaines d'application extraterritoriale, traités de commerce de nouvelle génération CETA (Comprehensive Economic and Trade Agreement) et les pouvoirs consentis aux tribunaux d'arbitrage.

Il considère à ce titre que la recomposition du capitalisme tel **qu'initié crée des satellites des Etats-Unis dans une logique classique impériale**.

Mais la **nouveauté** est que cette domination **repose** maintenant sur les **entreprises**.

Comme exemple, il met en évidence **le rôle des sanctions** arrêtées par les **procureurs américains** notamment vis-à-vis de certaines entreprises telles qu'Alcatel, Technip, Total, BNP Paribas, Alstom, toutes françaises et qui ont fini par verser 100 Millions USD et 9 Milliards USD à la puissance américaine,

Elles ont toutes été également contraintes d'accueillir dans leurs murs un **«Monitor»** presque systématiquement de nationalité américaine commandité par le **Département of Justice américain** (avec le **risque** évident sur le **secret industriel**).

Bien mieux, trois des entreprises concernées Alcatel, Technip et Alstom énergie à l'issue des sanctions ont été **rachetées par des entreprises américaines** (Technip fusion avec FMC Corporation, Alstom avec General Electric et Alcatel avec Lucent).

Par ailleurs Boeing, en difficulté avec des pertes estimées à 10 Milliards USD, alors que son concurrent Airbus signe dans le même temps un contrat

gigantesque avec la compagne Indienne Indigo, et fait surprenant, les rumeurs rapportent que des risques de sanctions seraient en préparation contre Airbus.

Antoine Garapon (2023) lui **qualifie ces moniteurs** et l'intervention des **procureurs américains « comme une arme de Guerre économique » et donc d'un « marché américain de l'obéissance mondialisé ».**

Et c'est dans ce **même ordre d'idée** que sont analysé, l'intervention des **GAFAs, Facebook, Youtube, Google, ainsi que la NSA.**

L'ensemble de ces **comportements cyniques** tel que rapportés et qui jette de forts **doute sur les théories néolibérales** de certains ne sont pas l'apanage de cette seule sphère.

L'Afrique également subit des prédatons énormes et avec des modes en **continuité avec les modèles économiques coloniaux** cette fois ci.

Leonce Ndikumana, **professeur d'Economie et Directeur du programme de politique de développement de l'Afrique** à l'Institut de Recherche économique de l'**Université du Massachusetts** estime que l'Afrique subsaharienne a perdu plus de **2000 Milliards USD** en fuite de capitaux sur ces cinq dernières décennies.

L'Angola a connu une hémorragie de **103 Milliards USD** entre 1986 et 2018, l'équivalent de son PIB en 2018.

En Côte d'Ivoire la majorité des producteurs de Cacao vit sous le seuil de pauvreté alors que la fuite de capitaux a été estimée à **55 Milliards USD** entre 1970 et 2018.

329 Milliards USD se sont volatilisé en Afrique du sud avec la sous-facturation systématique des exportations de minéraux.

Alors même que les détenteurs de capitaux tel que le **français Bolloré** a réalisé des **bénéfices faramineux en Afrique** qui lui ont permis de se hisser parmi **les plus grosses fortunes de France et d'accaparer un empire médiatique de soutien aux idées** d'extrême droite et à l'affirmation néocoloniale.

Malgré le fait qu'il fait l'objet de **multiples poursuites judiciaires** en Afrique, et que ses **agissements sont** émaillées de scandales à répétition. Tout cela ne l'empêche guère **d'afficher des amitiés et appuis politiques publics**.

C'est pourquoi Il y a lieu de préciser **que l'Entreprise ne fait pas que subir les distorsions de la Géopolitiques, pour certaines d'entre elles du moins elles en sont les acteurs**.

C'est aussi le cas des **GAFAM** dont la **capitalisation Boursière** a atteint, en Novembre 2020, **7500 Milliards USD** soit l'équivalent de la **totalité des Entreprises cotés dans la Zone Euro**.

Walmart 1^{ère} chaine mondiale d'hypermarchés pèse en terme de chiffre d'affaire autant que le PIB du Nigeria, une des premières économies africaines.

Ainsi donc les données mis en évidence par la présente analyse ainsi que les pratiques révélées d'acteurs de l'Economie mondiale et de la Géopolitique donne pour le moins **le sentiment d'un désordre** non seulement **inqualifiable** du point de vue éthique mais surtout en **totale contradiction avec les discours et théories économiques que ces mêmes acteurs affichent a l'intention de leurs opinions ainsi que des opinions mondiales**.

Cette approche économique telle que pratiquée donne plus le sentiment d'une nébuleuse qu'une doctrine cohérente.

Certains **analystes** estiment que nous avons **trop fait confiance** dès le milieu du XX siècle à la philosophie Néolibérale. Ils considèrent que :

« Le XX siècle est certainement le siècle qui a le plus provoqué le destin, qui a le plus manifestement invoqué le futur, le plus projeté, rêvé, construit, massacré et modifié les équilibres de la biosphère et des Institutions traditionnelles en son nom ».

Ils **rapprochent** également le dadaïsme, le **Trans-humanisme du totalitarisme**.

Il faut rappeler à ce propos que le **lieu emblématique** de la Nouvelle Economie la Silicon valley est **l'Incubateur du Trans-humanisme**, et que les **dirigeants de Google, Facebook, Amazon** compte parmi les **Trans-humanistes assumés**.

Le sentiment dès lors est que **nous sommes peut être immergés** avec une certaine léthargie sinon inertie, dans un **système dont nous ne mesurons pas toutes les implications et dont la transparence est certainement sujette à caution**.

Barfety estime **« que le monde des affaires est le nouveau champ de bataille des affrontements entre nations**, marque par la domination de l'une d'entre elle. Le **business succède** aux conquêtes territoriales et à la guerre froide.

Aujourd'hui les **discours sur la compétitivité des entreprises masquent les enjeux géopolitiques qui la sous-tendent** ».

La conclusion partagée par le grand nombre est que les modèles qui nous ont été suggéré jusque-là ont atteint leurs limites, mais nous devons surtout **prendre conscience** que au-delà de ce fait, **l'Enjeu est devenu manifestement plus grave ,en l'occurrence il s'agit de la survie même du**

monde et de l'humanité. Les démarches mettent en péril tous les équilibres.

D'autant que l'ensemble des opinions générales dans le monde relèvent les indicateurs que sont les **dérèglements**, déchainements des forces de la nature, inondations, Typhons Tornades, réchauffement, températures caniculaires et qui tous qui provoquent des drames incessants.

Pendant ce temps une partie des humains organisent le désordre, font de l'Argent et amasse des fortunes.

Il n'est pas évident que ce soit là la meilleure équation pour restaurée les cycles fondamentaux de la planète.

Le système tant Institutionnel que celui que j'intitulerais de la **désorganisation plutôt que de l'organisation de l'Economie mondiale doit être profondément remis en question.**

C'est donc bien le **système global qu'il faut revisiter**, c'est toute l'**approche globale** qui est **interpellée** et ce n'est **pas des mesures parcellaires** telles que proposées **qui résoudront la complexité des problématiques qui se posent.**

L'humanité doit assumer ses responsabilités pour faire entendre sa voix et faire arrêter, réduire et inverser la dégradation des Ecosystèmes et **garantir ainsi un avenir durable à tous.**

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE SUSTAINABLE COMPANY OF THE FUTURE

Dr. Francesco Carlo Morabito
Miembro de la Barcelona Economics Network

Abstract

The adoption of Artificial Intelligence in business appears to be inevitable as well as growing at fast pace in the ecosystem of companies. As recent studies suggest, more than 80% of firms are actively employing AI products and plan to improve its usage in the future. As more industrial firms leverage AI, the need of preserving our society from detrimental aspects of AI as excessive energy consumption, and unemployment consequences of lacking some types of works, and from the risks of accelerating climate change becomes compelling. Therefore, it appears obliged for human beings to act for deploying such kind of responsible AI driven by the vast amount of knowledge of complex adaptive systems and of humanistic approaches to incorporate uncertainty treatment. The guide to address the implications of sustainable and energy-aware (green) future AI researches (FAIR) can be the 17 Sustainable Development Goals defined by UNESCO for global peace and prosperity.

Introduction

Our world is at a crossroad with respect to sustainable development. Artificial Intelligence (AI) is changing our perspective of the world and promises to prepare a significant revolution in many fields, including the industrial market. In this transitional digital age, AI is the major transformational technology in the *Industry 4.0*, where physical levels (i.e., sensors, edge IoT) and

virtual levels merge to improve efficacy and efficiency of firms, companies, and industries.

However, any decision model based on AI should be responsible (responsible AI deployment, RAID). This is not so direct to achieve, because of the complexity inherent in designing any sustainable development. AI has indeed shown a growing request of energy, that becomes unsustainable both at single company level and at the ecosystem level. The resources needed to extract relevant information from big data, in terms of patterns or predictions, implies the intensive use of the cloud. But the cloud is energy voracious and raises privacy questions.

The response to the problems raised by the practical adoption of AI cut across inter- and cross- disciplinary fields, i.e., technology, psychology, economics, neuroscience, ethics, and law. In the meantime, the technologies underpinning AI continue to move forward.

Sustainable AI

Various international groups and initiatives, under the umbrella of United Nations, carried out a number of studies suggesting the real possibilities that AI could contribute to facing different aspects of the 17 UN's sustainable-development goals. These goals can be the ideal trace of the development of future companies to preserve the environment and mitigate the climate change. However, by pursuing those goals, industries and companies can help to reduce volatility in economic and social systems, finally avoiding uncontrollable losses deriving from natural catastrophes. The natural inter-dependencies among the 17 SDGs improve the complexity involved in achieving a sustainable growth of the companies. As the leveraging of AI in industrial firms develop, it becomes more critical to manage the trade-offs among addressing profits and revenues granting for interactions of the SDGs. Research on the adoption of sustainable AI is limited, particularly to assess the impact on sustainable AI while maintaining the profit and the growth.

Enterprises are relevant components of our societal ecosystem that rely on availability of large amount of data and of suitable technologies. However, from an environmental perspective, these two requirements are often in contrast with sustainable development. Indeed, data must be gathered, collected with sensors or extracted from documents, and they need to be then analyzed and certified along different sections of the supply chains. Furthermore, technologies capable to manage data are not always available at the edge, and the fast-paced renewal of them is a relevant cost for the enterprises.

The AI-based technologies implement algorithms that are in turn dependent on data: the solution to the problem of acquiring data is often to merge knowledge acquired in the firm with novel patterns of information autonomously extracted from data, thus augmenting abilities and capabilities, not imposing “change for the change”. In other words, standard modelling can be the key to relax some constraints of the data-driven approach, similarly to *Physics-Informed Neural Networks (PINN)*.

In the present age of *Generative AI*, problems may not have a single solution: companies/firms can select the best option among many possibilities in the multidimensional space (set) of alternatives. Again, the potential solution is in embodying constraints defined by the user, like it happens in traditional optimization problems. AI deployment is driven by two entwined firms’ aims, namely the optimization of the production and the pursuits of predefined benefits in the various dimensions of SDGs’ driven business.

Foundations of AI solutions

In the EU Act recently published, AI is defined in terms of machines endowed with AI properties. Systems of AI are complex structures of hardware (computers), software (algorithms), and firmware that are connected to the cloud and/or microprocessors at the edge that may preserve privacy while reducing costs and energy requirements. AI systems are capable of rationally solving problems with no direct solutions by taking appropriate actions to achieve their goals in whatever real-world circumstances it encounters by

adapting somehow to the environment. AI systems, through learning procedures, can generate structure from apparently unstructured data thus eliminating confounding factors. Enterprises are connected in a network defined by the market and the consumers: in this sense, the Graph approach recently proposed to manage unstructured data can be beneficial.

The current rise of AI and Generative AI is founded on “*deep learning*”, which is an evolution of the shallow machine learning and the Bayesian approaches previously used. Deep Neural Networks have the potential to creating not simply technology breakthroughs but promises to generate disruptive business models in a wide range of vertical applications. Notwithstanding, as previously argued, most of the policy and decision makers are convinced that AI has the potential to also help address some of the biggest challenges that our society is facing.

One of the most relevant questions regarding AI deployment at large scale in industries are related to 1) the growing need of energy used to processing huge batches of data on the cloud; 2) to the lack of privacy of data transmitted to the cloud or between computers, and 3) to the leadership shifting away from humans to machines.

In Italy, a big partnership project that includes most Universities and firms, under the umbrella of **Next Generation EU program**, referred to as *Future Artificial Intelligence Research (FAIR)* approach follows a holistic, multidisciplinary approach that goes hand in hand with investigating the social impact of the new forms of AI. FAIR researchers aim at making *artificial intelligence systems capable of interacting and collaborating with humans*, aware of their own limitations and able to adapt to new situations, and interact appropriately in complex social settings, of being *aware of their perimeters of security and trust, and of being attentive to the environmental and social impact* that their implementation and execution may entail.

Another clearly relevant aspect of modern AI is the possibility of *explaining* or interpreting in human understandable ways the decisions taken, for

example in classifying or detecting objects in a scene. This can improve the trustworthiness in such systems.

AI in enterprises

Regarding the sustainability of AI, one of the undisputable AI's effect is the automation of tasks not automated before. This will likely increase productivity and efficiency in the companies, and create wealth, but it may also affect types of jobs in different ways, probably reducing work demand for certain skills that can be automated although at the same time increasing demand for other skills that are complementary to AI. The negative effect of automation will be however mainly impactful on lower-wage jobs. There is a risk that AI-driven automation will increase the wage gap between less-educated and more educated workers, potentially increasing economic inequality. This implies to design public policies that may address these risks. For example, to ensure that workers are retrained and can be made able to succeed in works that are complementary to, rather than competing with, automation. Proper policies are requested to generalize the economic benefits created by AI broadly. Some other aspects of AI are appreciable as their evident potential to improve people's lives by helping to solve some of the world's greatest challenges and inefficiencies. Among them, we can think to the ability of AI-driven systems to respond rapidly and in quasi real-time to natural and human-made disasters, in search and rescue missions, as well as the outbreak of disease. In firms and companies there is an evident need to facilitate the validation and recommendation of helpful, valuable, and reliable information to the connected part of the value chain.

In most applications, AI has been shown useful to filter polarized information. AI can help to promote firm's efficiency in the categories of energy, water and waste management. This can be done, for example, by incorporating Internet of Things (IoT) sensors and networks. Most enterprises are developing models of *Edge IoT* supported by AI. In these applications, for example in monitoring a set of machines operating in industrial environment, AI can be useful to schedule predictive maintenance and to identify potentially malfunc-

tioning components, thus inducing a recovery of resources that can be devoted to other tasks.

Some of above reported examples can be considered as potential applications of AI in enterprises that help to solve tasks a human cannot accomplish on an individual level, but the required number of instances is in practice so large that it exceeds human capacity. In other cases, AI systems can be more accurate than humans in processing a lot more information. This kind of AI-based revolution has the characteristics of augmenting somehow innovation and technologies, while reducing the risks of unsustainable development.

Conclusions

Most analyses carried out in different countries on the impact of AI in developing sustainable businesses show that there is an increasing trend in industries for AI adoption. The possibility of going out-of-market because of lack of competitiveness induced by massive use of AI obliges contemporary enterprises to plan embodying AI in a wide range of sectors, i.e., supply chains, production, marketing, customer relations, and the recycling process at the end of the product life cycle. However, an interdisciplinary and holistic view is needed to assess the real benefits of AI adoption, considering sustainability. Assessment of the benefits on the micro-scale of a single production plant or an individual enterprise might not be adequate. The pursuit of sustainability in different dimensions (like social or ecological ones) has become an important aim for networks of enterprises, that implies the common government and sharing of vast quantities of data. This can be administered by means of AI approaches, for example in optimizing raw materials to reduce energy consumption. For example, it has been acknowledged that responding to climate change is an increasing factor of competitive advantage. The goal of enhancing ecological performance can be pursued in a novel cooperative way managed through AI approaches. This does not limit at all individual competitiveness while improving general performance of industries. Regulations and legislation following the growing pervasiveness of AI technologies could

bring limitations and restrictions to the incorporation of AI models at different levels in industries. As AI is an emergent phenomenon, the present discussion cannot be exhaustive and predictive; however, the complexity approach here suggested is not limited by future advancements of AI, and any regulatory procedure like standardization cannot reduce the importance of AI in enterprises, but merely help to well define its perimeter of action.

Acknowledgment

The research related to this work has been partially funded by the project “*Novel Approaches to Energy reduced deep Learning for health*” (NAEL), CUP C33C23001040005, funded within the project FAIR “Future Artificial Intelligence Research” Codice PE0000013.

References

- Antoncic, M. (2020). A paradigm shift in the board room: incorporating sustainability into corporate governance and strategic decision-making using big data and artificial intelligence. *J. Risk Manag. Financ. Inst.* 13(4), 290-294.
- Baum, S., Barrett, A. and Yampolskiy, R. (2017). Modeling and interpreting expert disagreement about artificial superintelligence. *Informatica*, 41(7), 419-428.
- Satormino, C. B., Du, S., and Grewal, D. (2024). Using artificial intelligence to advance sustainable development in industrial markets. A complex adaptive system perspective. *Industrial Market Management*, 116, 145-157.
<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2023.11.011>
- Sipola, J., Saunila, M., and Ukko, J. (2023). Adopting artificial intelligence in sustainable business. *Journal of Cleaner Production*, 426.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139197>

LA EMPRESA DEL FUTURO FRENTE A LOS DESAFÍOS DE LA GLOBALIZACIÓN

Dr. Juli Minoves Triquell

Académico Correspondiente por Andorra de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Globalización

En 2018 en un ensayo que escribí para el tercer congreso de economía y empresa de Cataluña, organizado por el Col·legi d'Economistes de Catalunya, intenté analizar el complejo fenómeno de la globalización, examinando sus implicaciones económicas y políticas con una mirada crítica¹. Comencé trazando la trayectoria histórica de la globalización, desde las primeras rutas comerciales hasta el mundo interconectado que habitamos hoy, enfatizando el papel de los avances tecnológicos, particularmente en comunicación y transporte, como impulsores clave de este proceso. Reconocí los beneficios innegables de la globalización, como el crecimiento económico, el acceso a mercados más amplios y la difusión del conocimiento y las ideas a través de fronteras. Sin embargo, también advertí contra una visión puramente celebratoria, destacando los posibles peligros asociados con el capitalismo global sin restricciones.

Una preocupación central que surge es la creciente brecha entre ricos y pobres, tanto dentro como entre naciones. Si bien la globalización ha sacado a millones de personas de la pobreza, también ha contribuido al aumento de la desigualdad, ya que la riqueza tiende a concentrarse en manos de unos pocos. Y aunque las cifras globales son positivas debe destacarse que son las cifras provenientes de China las que determinan que la globalización ha sido un gran demoledor de pobreza a escala mundial. Mi análisis fue más allá

¹ Juli Minoves-Triquell, "Economic and Political Globalization", 3er Congrés d'Economia i Empresa de Catalunya, *El Marc Global: Tendències Mundials en Geopolítica en el Marc de la Perspectiva de la Unió Europea* (Barcelona: Col·legi d'Economistes de Catalunya, 2018), 55-72

de lo económico, explorando el profundo impacto de la globalización en los sistemas políticos y la soberanía nacional. Analicé el surgimiento de las llamadas democracias iliberales, donde los líderes electos erosionan las normas y las instituciones democráticas, generando inquietudes sobre la fragilidad de la democracia en un mundo globalizado. También cuestioné si los modelos tradicionales de soberanía nacional siguen siendo relevantes en una era de interconexión, donde las corporaciones transnacionales y las organizaciones internacionales ejercen un poder significativo. Debo reconocer que quizás dejé a los lectores con más preguntas que respuestas, subrayando la necesidad de un análisis crítico a medida que navegamos por las complejidades de un mundo cada vez más interconectado.

Para nuestro ejercicio de hoy he intentado iniciar una reflexión sobre como la empresa del futuro puede o debe navegar las aguas de la globalización y cuáles serán los desafíos que se le plantean o plantearán.

El economista de Columbia Joseph Stiglitz, miembro de esta Real Academia, suscita una primera reflexión. Cuando abordamos el tema de la globalización parece que dejamos de hablar de producción y que solo existan empresas digitales e inteligencias artificiales. Pero la gran problemática de la globalización concierne la producción. La riqueza de China se ha construido con producción; muchos de los votantes del presidente Trump de Estados Unidos en los estados bisagra son gentes que han sufrido la deslocalización de la producción hacia otros estados. Stiglitz lo ilustra muy gráficamente: “En la manufactura y quizás en la mayoría de los demás sectores de la economía, las empresas solo aprenden a aumentar la productividad haciendo, produciendo realmente. Pero existe un corolario poco apreciado de esta proposición: si las empresas no producen, rápidamente se quedan atrás. A medida que Estados Unidos trasladó la producción de, digamos, termos a China, China aprendió a producir termos aún mejores a un costo menor. Y así, Estados Unidos, al dejar de producir, se quedó atrás”².

² Joseph Stiglitz, “The Overselling of Globalization”, *Business Economics* (Vol. 52, Issue 3) July 2017, 133-134. Stiglitz sigue y es muy crítico con las consecuencias de la globalización

Otros estudiosos de la globalización y las empresas también ofrecen visiones negativas sobre cuáles son las empresas que se han beneficiado de la globalización y cuáles no. Yeganeh nos explica que “las grandes multinacionales (MNC) se han beneficiado de condiciones favorables en las últimas tres décadas y actualmente dominan el panorama global. En general, el aumento de los beneficios empresariales no beneficia a los trabajadores, sino que les perjudica. Las grandes MNC aprovechan sus inmensos recursos para desarrollar ventajas competitivas sofisticadas contra rivales más pequeños. Impiden que los pequeños empresarios amplíen sus operaciones y aumenten su cuota de mercado”³.

¿Quién se adapta?

Estas apreciaciones negativas conllevan una serie de paradojas. La globalización y los cambios rápidos que surgen requieren empresas ágiles que se puedan adaptar, con estructuras de organización flexibles, y la posibilidad de tomar decisiones innovadoras y eficaces. ¿Son las grandes multinacionales las que pueden demostrar esta gran flexibilidad o son al contrario las pequeñas y medianas empresas? Michael Porter, de Harvard, experto en estrategia empresarial, nos recuerda que, aunque muchos estudiosos insisten en que debido a que los cambios son tan rápidos en la nueva economía, una empresa no debe tomar decisiones estáticas, sino mantenerse ágil y flexible, aprendiendo más rápidamente, la realidad es que la competencia por las mejores prácticas crea una profecía autocumplida. “Los rivales hacen lo mismo, ofrecen los mismos productos y servicios. Las ventajas entonces no pueden mantenerse. Se obliga a los clientes a elegir por precios porque no hay otra base sobre la cual elegir entre empresas”⁴.

en los países desarrollados: “Si bien los beneficios agregados de la globalización pueden haber sido pequeños, las consecuencias distributivas fueron grandes. Grandes segmentos de la población en los países desarrollados no se han beneficiado: incluso si el tamaño del pastel aumenta, si obtienen una porción más pequeña, pueden estar peor”.

3 Hamid Yeganeh, “A Critical Examination of the Social Impacts of Large Multinational Corporations in the Age of Globalization”, *Critical Perspectives on International Business*, Vol. 16 No. 3, 2020, 193

4 Richard M Hodgetts, “A Conversation with Michael E. Porter: A “Significant Extension” Toward Operational Improvement and Positioning”, *Organizational Dynamics*, 26

Tecnologías digitales

Adoptar tecnologías digitales en general beneficiará a toda empresa que deba operar en un contexto de alta competitividad. Automatizar los procesos, conocer las técnicas de análisis de datos, y saber utilizar la inteligencia artificial marcará la diferencia y reducirá la distancia entre pequeñas, medianas y grandes empresas. También permitirán ofrecer servicios más personalizados. En Andorra algunas empresas de consejo financiero que han empezado a utilizar la inteligencia artificial ganan tiempo y pueden competir con empresas más grandes. En la universidad de Andorra, la inteligencia artificial propia creada por nuestro equipo informático, está en periodo de pruebas y ha dado grandes resultados de eficiencia. Países pequeños como el mío solo pueden pensar en competir con mercados más amplios si sus empresas son hábiles y sus operarios entrenados en los usos más rápidos de las nuevas tecnologías y la digitalización. Cuando Balzer afirma que a medida que el dominio económico de los actores digitales se refleja en valoraciones de mercado concentradas, las empresas nativas digitales superan a sus pares industriales según la noción de que “el ganador se lo queda todo”, parece sostener la importancia de la supremacía digital en la nueva economía⁵.

Responsabilidad social

Los consumidores exigen a las empresas modernas responsabilidad social, compromiso con la sostenibilidad y transparencia, características que influyen de manera creciente en la imagen corporativa y las posibilidades de tener éxito. Dios y Cosenza mantienen que “el concepto de responsabilidad social corporativa (RSC) tiene una multiplicidad de documentos de referencia para la promoción de la responsabilidad social de las empresas. (...) Las Directrices de la OCDE tienen el mayor impacto como referencia general de RSC para las multinacionales y se recomiendan como punto de referencia en

5 Raphaela Balzer, “In a World of Globalization – Company Valuations of Industrial Corporates and Digital Natives”, *Globalization and its Socio-Economic Consequences - SHS Web of Conferences* 74, 03001 (2020), 1

RSC”⁶. Si la regulación y las normas internacionales cada vez tienen más en cuenta la necesidad de responsabilidad social de las empresas en un contexto de globalización, la necesidad de transparencia, sobre todo después de la crisis de 2008, es cada vez más fuerte. Hay pulsiones contradictorias: en una época en que la no verdad y la falta de confianza en la información son parte integrante del contexto, ¿cómo puede uno llegar a obtener transparencia corporativa y como puede uno fiarse? En una revisión crítica del libro de Klein “The Shock Doctrine: the Rise of Disaster Capitalism”, Randy Martin de NYU aboga por regular la transparencia de las empresas, pero no se muestra muy confiado en que eso suceda⁷.

La globalización sigue

Esta empresa del futuro que hasta aquí en nuestro ensayo hemos definido como adaptable y ágil, adaptada al mundo digital y a la inteligencia artificial y responsable socialmente tendrá que desarrollar su modelo de negocio en un marco de mayor globalización. Cuando comentaba a algunos colegas en la universidad que deseaba establecer un diálogo en el marco de este encuentro internacional de la Real Academia sobre empresa del futuro y globalización, se me respondía que la globalización está dando marcha atrás y que se acerca una era de proteccionismo⁸. Difiero y coincido con Edward Snyder, Decano y profesor de la Yale School of Management, cuando afirma que su opinión personal es que el proceso de globalización está lejos de terminar. “No estamos cerca del equilibrio de precios de los factores, donde los precios de los factores en todo el mundo, sujetos a diferencias de calidad y efectos de costos de transporte, se igualen”. Escribe y continua: “Reconozco que muchos países

6 Selma Dios & José P. Cosenza, “Corporate Social Responsibility, Multinational Companies and Economic Globalization”, *Dimensión Empresarial*, 17 (4), 2019, 9

7 Randy Martin, Book Review of Naomi Klein’s “The Shock Doctrine: the Rise of Disaster Capitalism”, *Dialect Anthropol* 33:5-12 (2009), 11

8 Anis Benabed, por ejemplo, escribe sobre el retroceso de la globalización. Ver Anis Benabed, “The Recoil of Globalization and the Rising Aspects of Slowbalization, De-Globalization, Re-Globalization and Sustainability for Business and Companies”, *“Ovidius” University Annals, Economic Science Series*, Volume XXIV, Issue 1, 2024, 22

están involucrados en la imposición de barreras comerciales y no comerciales, lo que ralentizará el proceso”⁹.

Competencia

Las empresas están confrontadas a una competencia muy fuerte que proviene de todo el mundo y para hacer frente a este desafío de la globalización deben saber diferenciarse y ofrecer valor agregado. Las empresas familiares, algunas muy saneadas y fuertes, están de manera particular frente a un gran reto en el marco de la globalización. Un ejemplo interesante es el de la empresa química italiana Zobebe, de Trento, fundada en 1919 y que se hizo famosa por su papel para matar moscas. Hoy es una compañía global. En plena expansión en los años 2000, Abetti y Phan se planteaban que el asunto más urgente era cómo financiar la continua expansión y a dónde debería dirigirse la empresa. Si bien el financiamiento interno había mantenido el balance general de la empresa muy saludable, había ralentizado la expansión de capacidad, lo que había frenado el crecimiento¹⁰.

Diferencias culturales

En mi universidad de California, dirigía el Instituto de Estudios Internacionales, y el programa de Naciones Unidas. A este último se inscribían varios estudiantes cada año de la escuela de negocios y recibía también financiación del decano de esa escuela. Esto no ocurría por casualidad. Se lo explico porque operar en los mercados internacionales requiere un entendimiento de las diferencias legales, lingüísticas y culturales. Para tener éxito empresarial en un mundo globalizado se necesita manejar la diversidad cultural, lo que algunos llaman manejar la “glocalización”. Stanciu y Stanciu insisten en que “en las últimas décadas, la experiencia de las empresas multinacionales demuestra

9 Edward A. Snyder, Five Easy Questions en Jordi Canals, *The Role of Companies and Business Schools* (UK: Palgrave Macmillan, 2012) pp. 147-148

10 Pier A. Abetti, Phillip H. Phan, “Zobebe Chemical Industries: the Evolution of a Family Company from Flypaper to Globalization (1919-2001)”, *Journal of Business Venturing* 19, 2004, 599

que los mayores beneficios han sido obtenidos por aquellas que han logrado integrar rápidamente los últimos avances científicos y tecnológicos, al mismo tiempo que aplican una gestión adaptada a las particularidades culturales de los mercados locales”¹¹. Incluso para aquellas compañías multinacionales con culturas empresariales muy fuertes, considerar como establecer puentes entre la cultura de la empresa y la cultura local es muy relevante y un desafío frente a la globalización. Miroshnik nos explica que Toyota, por ejemplo, con una cultura de organización (lo que él llama una “ciudadanía de empresa”) fuerte en su sede en Japón, logró que esta cultura fuera transmitida con éxito a su subsidiaria ubicada en la India, con una cultura nacional diferente¹².

Normas que varían y Estados soberanos

Finalmente, la gran y compleja variedad de regulaciones y normas nacionales e internacionales diferentes suponen un gran desafío de la globalización. Las empresas deben estar al día de los cumplimientos normativos y éticos que les atañen. Para ello deben formar a su personal. Les vuelvo a dar un ejemplo de mi país. Andorra es un estado soberano muy pequeño y aun así el derecho andorrano y la legislación empresarial y fiscal son muy diferentes de las de los estados vecinos. Para poder operar en Andorra se requiere una formación importante en su especificidad normativa. También debemos recordar que el mundo globalizado sigue estando compuesto de estados soberanos, algunos con mucha seguridad jurídica, otros con menos, lo que puede sujetar a las empresas a avatares políticos. En algunos casos los intereses de los estados y de las empresas pueden divergir¹³. Algunos autores al mirar al largo plazo creen que para resolver problemas globales

11 Leontin Stanciu and Christian-Lucian Stanciu, “Glocalization – An Objective Condition for a Successful Management of the Multinational Companies in the Context of the Economic Globalization”, *Management and Economics, Revista Academiei Fortelor Terestre* Nr. 3 (103), 2021, 238

12 Victoria Miroshnik, “Company Citizenship Creation in the Developing Countries in the Era of Globalization – Evidence from the Toyota Motor Company in India”, *Journal of Management Development* Vol. 31 No. 7, 2012, 672

13 Ver Ralph Gomory, William J. Baumol, “Globalization: Country and Company Interests in Conflict” en *Journal of Policy Modeling* 31, 2009, 540

habrá que ir más allá de los estados y dar más fuerza a las organizaciones no gubernamentales y promover la estandarización como lo hace por ejemplo la organización privada ISO¹⁴. En todo caso, la aplicación de los marcos normativos de la globalización debe ser equitativa, como lo propone Stiglitz: “es necesario garantizar que las multinacionales paguen su cuota justa con un régimen tributario internacional sólido, mejores regímenes de comercio y propiedad intelectual, y marcos regulatorios globales más robustos para la competencia y las redes sociales. Los fracasos de las reglas del pasado han generado oposición política a la globalización”¹⁵.

Conclusión

En suma, las entidades empresariales del futuro se verán obligadas a adoptar una postura caracterizada por la agilidad y la innovación, sin dejar de lado su responsabilidad social, para prosperar en un entorno global cada vez más interconectado. La capacidad de adaptación a los cambios del mercado global, el dominio de la inteligencia cultural para comprender las diversas realidades socioeconómicas, el impulso constante hacia la innovación tecnológica y un compromiso fuerte con la sostenibilidad, se erigen como pilares fundamentales para navegar con éxito en este nuevo marco empresarial. Solo aquellas organizaciones capaces de integrar estos principios en sus prioridades estratégicas lograrán consolidarse como actores relevantes en el escenario global de nuestro siglo XXI.

Bibliografía

Abetti, P. A., and Phan, P. H. (2004). Zobe Chemical Industries: the Evolution of a Family Company from Flypaper to Globalization (1919-2001). *Journal of Business Venturing*, 19, pp. 589-600.

14 Craig N. Murphy, “Global Governance over the Long Haul” en *International Studies Quarterly* 58, 2014, 217

15 Joseph Stiglitz, “Globalization in the Aftermath of the Pandemic and Trump” en *Journal of Policy Modeling* 43, 2021, 794

- Balzer, R. (2020). In a World of Globalization – Company Valuations of Industrial Corporates and Digital Natives. *Globalization and its Socio-Economic Consequences - SHS Web of Conferences* 74, 03001, pp.1-8.
- Benabed, A. (2004). The Recoil of Globalization and the Rising Aspects of Slowbalization, De-Globalization, Re-Globalization and Sustainability for Business and Companies. “*Ovidius*” *University Annals, Economic Science Series*, Volume XXIV, Issue 1, pp.22-42.
- Dios, S. and Cosenza, J. P. (2019). Corporate Social Responsibility, Multi-national Companies and Economic Globalization. *Dimensión Empresarial*, 17(4).
- Gomory, R. and Baumol, W. (2009). Globalization: Country and Company Interests in Conflict. *Journal of Policy Modeling*, 31, pp.540-555.
- Hodgetts, R. M. (1999). A Conversation with Michael E. Porter: A “Significant Extension” Toward Operational Improvement and Positioning. *Organizational Dynamics* (Summer), pp.24-33.
- Martin, R. (2009). Book Review of Naomi Klein’s “The Shock Doctrine: the Rise of Disaster Capitalism”. *Dialect Anthropol*, 33, pp.5-12.
- Minoves-Triquell, J. (2018). *Economic and Political Globalization*. 3er Congrés d’Economia i Empresa de Catalunya. (2018). *El Marc Global: Tendències Mundials en Geopolítica en el Marc de la Perspectiva de la Unió Europea*. Col·legi d’Economistes de Catalunya, Barcelona, pp.55-73.
- Miroshnik, V. (2012). Company Citizenship Creation in the Developing Countries in the Era of Globalization – Evidence from the Toyota Motor Company in India. *Journal of Management Development*, 31(7), pp.672-690.
- Murphy, C. N. (2014). Global Governance over the Long Haul. *International Studies Quarterly*, 58, pp.216-218.
- Snyder, E. A. (2012). Five Easy Questions. En J. Canals. *The Role of Companies and Business Schools*. Palgrave Macmillan, UK, pp. 145-160.
- Stanciu, L. and Stanciu, C. L. (2021). Glocalization – An Objective Condition for a Successful Management of the Multinational Companies in the Con-

text of the Economic Globalization. *Management and Economics, Revista Academiei Fortelor Terestre*, 3(103), pp.233-242.

Stiglitz, J. (2021). Globalization in the Aftermath of the Pandemic and Trump. *Journal of Policy Modeling*, 43, pp.794-804.

Stiglitz, J. (2017). The Overselling of Globalization. *Business Economics*, 52(3), pp.129-137.

Yeganeh, H. A. (2020). Critical Examination of the Social Impacts of Large Multinational Corporations in the Age of Globalization. *Critical Perspectives on International Business*, 16(3), pp.193-208.

LA LENGUA ESPAÑOLA: UN BIEN COMÚN SOSTENIBLE Y DURABLE

Dr. Michael Metzeltin

*Académico Correspondiente por Austria de la Real Academia
de Ciencias Económicas y Financieras*

Resumen

Una lengua estándar puede considerarse como el bien común de sus usuarios que como empresa colectiva tienen que mantenerla activa y productiva. Los factores para ello son la concienciación, la textualización, la codificación, la normativización, la oficialización, la mediatización y la internacionalización. Su uso juicioso es la clave de sostenibilidad.

La estandarización de una lengua

Una lengua es el instrumento fundamental de pensamiento y de comunicación que toda comunidad humana crea para poder existir y sostenerse. La creación y el mantenimiento de una lengua puede considerarse la más importante empresa de toda comunidad.

Las lenguas de carácter estatal se crean por selección, homogeneización y reglamentación explícita. Si comparamos la historia de las lenguas llamadas nacionales románicas entre sí podemos observar que su lenta transformación de variedad dialectal en medio de comunicación oficial generalizado, es decir su estandarización, implica los siguientes factores:

1. Concienciación: los hablantes se conciencian de la individualidad/alteridad de su lengua entre otras cosas por la necesidad de traducciones, glosarios y de una denominación propia.

2. Textualización: se crean series textuales como leyes, poesías líricas, crónicas, novelas que establecen tradiciones textuales.
3. Codificación: se redactan ortografías, ortoepias, gramáticas, diccionarios, retóricas y poéticas que sistematizan explícitamente la lengua.
4. Normativización: se crean instituciones reconocidas, como las academias, que a través de una selección de las variantes unifican la lengua y regulan su escritura y declaran que la gramática y el vocabulario así seleccionados son los correctos.
5. Oficialización: esta lengua concienciada, textualizada, codificada y normativizada es anclada en una legislación apropiada para que se utilice en la comunicación de los poderes públicos entre ellos y con el público.
6. Medialización: los órganos estatales tratan de introducir o imponer la lengua normativizada y oficializada en todas las esferas de dominio público, en particular en las escuelas a través de una enseñanza y manuales apropiados.
7. Internacionalización: los órganos estatales tratan de hacer reconocer o imponer su lengua como medio de comunicación internacional.

Para mantener el estándar, todos estos procesos tienen que ser continuos, de manera que la lengua se adapte lentamente a las nuevas necesidades económicas, sociales y políticas, sea por lo tanto sostenida y sostenible. Las lenguas así estandarizadas, fijadas en gramáticas y diccionarios descriptivos y normativos y propagadas por las instituciones públicas constituyen un modelo artificial, creado por selección, que sigue siendo realizado con variantes textuales, sociales, regionales y generacionales, muchas veces en concomitancia con idiomas regionales.

Debido a su función de medio de comunicación generalizador, el estándar tiende a alejarse de las variedades más locales y de uso social más restringido.

El desarrollo y la continuación de la estandarización de la lengua española

El rey Alfonso X el Sabio (1252-1284) echa los fundamentos para la estandarización del castellano. Bajo su patrocinio se reúnen hombres letrados de gran valor, cristianos, moros y judíos, españoles y extranjeros, que acopian, traducen y compilan materiales latinos y árabes sobre todas las ramas del saber y los transforman en textos en lengua vernácula, textos que echan las bases para el subsiguiente desarrollo de las letras castellanas. Surgen de esta manera la refundición castellana del ejemplario *Calila e Digna*, una serie de libros científicos relacionados con la astrología y astronomía (*Lapidario*, *Libros del saber de astronomía*, etc.), sumas jurídicas (*Fuero real*, *Siete partidas*), obras historiográficas (*Estoria de Espanna*, *General estoria*) y un libro sobre juegos (ajedrez, tablas y dados). Esta obra es continuada en la Edad Media por clérigos, reyes, escribanos, juglares, cronistas, poetas y humanistas.

El enlace de Isabel de Castilla con Fernando de Aragón en 1469 y la subsiguiente unión dinástica de las Coronas de Castilla y de Aragón, la común terminación de la Reconquista en 1492, la expansión ultramarina - los cronistas de Indias hablan de “descubrimiento, población y conquista” - a partir de establecimientos firmes en Canarias a lo largo del siglo XV, la importancia política, militar y económica de las Coronas bajo la Casa de Austria, la transformación de las Coronas en un gran Estado nacional moderno a partir del siglo XVIII, la transformación de los antiguos virreinos y capitanías americanas en Estados nacionales independientes en los siglos XIX y XX y la integración de España en la Unión Europea en 1986 han favorecido la continua estandarización y expansión del castellano.

Dadas la continuidad cronológica del castellano y su enorme expansión geográfica, es normal que existan variaciones diacrónicas, diatópicas y dias-

tráticas y que éstas continúen desarrollándose a lo largo de los siglos sin romper la unidad intrínseca de la lengua. Debido al policentrismo político y cultural del castellano con centros como Madrid, Ciudad de México, Santiago de Chile y Buenos Aires, hay variaciones más generalizadas y por lo tanto aceptadas como posibles normas, mientras que otras variantes son meramente regionales.

La concienciación de la lengua española

Alfonso X el Sabio crea en el siglo XIII la conciencia lingüística diafásica y diatópica del castellano. En el *Libro de la ochava esfera* dice el rey que “tolló las razones que entendió eran soueianas et dobladas et que non eran en castellano drecho et puso las otras que entendió que conplian, et quanto en el lenguaje endreçolo él por sise”. Podemos postular que a partir de su época el castellano se transforma en variante escritural principal de la Monarquía astur-leonesa-castellana, como tal se expande, es homogeneizada y codificada, se renueva en continuo contacto con otras lenguas.

En el siglo XV la conciencia lingüística se vincula también con la expansión política y el pensamiento imperial, como queda ilustrado por lo que dice el aragonés Gonzalo García de Santa María en el prólogo a su obra *Las vidas de los sanctos religiosos*, publicada en Zaragoza entre 1486 y 1491: “E porque el real imperio que hoy tenemos es castellano, y los muy excellentes rey e reyna nuestros senyores han escogido como por asiento e silla de todos sus reynos el reyno de Castilla, deliberé de poner la obra presente en lengua castellana. Porque la fabla comúnmente, más que otras cosas, sigue al imperio”. El pensamiento del aragonés es retomado poco después por Elio Antonio de Nebrija en el prólogo a su *Gramática ... sobre la lengua castellana* (Salamanca, 1492): “Quando bien conmigo pienso mui esclarecida Reina: i pongo delante los ojos el antigüedad de todas las cosas: que para nuestra recordacion & memoria quedaron escriptas: una cosa hallo & saco por conclusion mui cierta: que siempre la lengua fue compañera del imperio: & de tal manera lo siguió: que junta mente començaron. crecieron. & florecieron. & despues junta fue la

caída de entrambos”. Seguro de sí mismo, afirma Nebrija en el mismo prólogo que “no sola mente los enemigos de nuestra fe que tienen necesidad de saber el lenguaje castellano: más los vizcainos. navarros. franceses. italianos. & todos los otros que tienen algún trato & conversacion en España & necesidad de nuestra lengua: si no vienen desde niños a aprender por uso: podrán la más aína saber por esta mi obra”.

La conciencia lingüística del castellano llega a un primer apogeo con la famosa escena de Carlos V ante el papa en Roma en 1536, contada por Brantôme en sus *Rodomontades espaignolles*: “Il y eut les deux ambassadeurs de nostre roy, l’un vers Sa Saincteté, l’autre vers Sa Cesarée Majesté, qui lui (= a Carlos V) remonstrerent de ne point parler espaignol, mais autre langue plus intelligible. Il respondit à M. l’evesque de Macon, comme au principal, à cause du rang qu’il tenoit vers Sa Saincteté, et marchoit devant M. de Velly, qui estoit près Sa Majesté, et ce avecques un certain dedain: Señor obispo, entiendame si quiere; y no espere de mi otras palabras que de mi lengua española, la qual es tan noble, que merece ser sabida y entendida de toda la gente christiana”.

En todos los siglos se repiten de formas muy variadas la afirmación o la defensa de la importancia comunicacional, política y artística del castellano. Así, en su tratado *Del origen, y principio de la lengua castellana ò romance que oi se usa en España* (1606) Bernardo José de Aldrete trata en el último capítulo *De las grandes partes dignas de mucha estima, que la lengua Castellana tiene*. En el siglo XVIII, Fray Benito Jerónimo Feijóo publica en su *Teatro crítico universal* (1726; I, 15) un *Paralelo de las lenguas castellana y francesa* en que no ve razones para conceder “alguna ventaja a la lengua francesa sobre la castellana”. A fines del siglo XIX el Conde de la Viñaza compila una valiosa *Biblioteca de la filología castellana* (1893), cuyo contenido presenta con las siguientes palabras: “En las páginas siguientes se verán los esfuerzos hechos para dar á conocer los secretos de esta misma lengua á fin de hacerla instrumento de expresión para las concepciones más elevadas del pensamiento humano” (I, xxxiv). Últimamente la concienciación interhispanica

del castellano se potencia a través de los Congresos Internacionales de la Lengua Española organizados cada tres años por el Instituto Cervantes, la Real Academia Española y la Asociación de Academias de la Lengua Española (Zacatecas 1997, Valladolid 2001, Rosario 2004, Cartagena 2007, Valparaíso 2010, Panamá 2013, Puerto Rico 2016, Córdoba 2019, Cádiz 2023).

La textualización de la lengua española

Para el afianzamiento de una lengua como instrumento de cultura y de vasta comunicación es importante que se desarrollen tipos textuales que sepan transmitir saberes y emociones en sus más variados aspectos. En Castilla se constituyen a partir del siglo XIII varias tradiciones textuales, que en parte se fundan en modelos latinos (como las cartas notariales y las crónicas). Otros géneros son totalmente nuevos (como el mester de juglaría, los cantares de gesta). Algunos géneros desaparecen a fines de la Edad Media (mester de juglaría, mester de clerecía). Otros surgen muy tarde (como los géneros líricos o la novela sentimental). Otros todavía se transforman (a las serranas del Arcipreste de Hita les corresponden en el siglo XV las serranillas del Marqués de Santillana). Las principales series textuales en el orden cronológico de su aparición son: los documentos notariales, los fueros, el mester de juglaría, el mester de clerecía, la literatura didáctica sobre todo en forma de ejemplos, las crónicas, las novelas de caballerías, la poesía cortesana de cancioneros, los romances, las novelas sentimentales, los autos teatrales. La lengua castellana se demuestra así apta para el uso en todos los géneros textuales.

Con el Renacimiento sigue en continua eclosión el desarrollo de las series textuales, se crean o introducen nuevos géneros textuales, como el soneto petrarquesco o las confesiones místicas en el siglo XVI, el periodismo en el siglo XVII-XVIII, las tiras de Mafalda de Quino en el siglo XX. Nacen las primeras historias de la literatura (la *Gramática de la lengua castellana* de la RAE de 1771 incluye una síntesis de la historia de la lengua y literatura españolas, José Amador de los Ríos publica en 1861-1865 una *Historia crítica de la literatura española* en siete volúmenes), que siguen componiéndose según

variados criterios hasta el día de hoy, con manuales que establecen un canon o ensayos que claramente divergen de él, como *Los alucinados* de Francisco Umbral (2001). Están bien representados todos los movimientos literarios transnacionales, además de varios movimientos hispánicos: el renacentismo y el barroco en el llamado Siglo de Oro, el neoclasicismo, el romanticismo, el realismo, el modernismo, las vanguardias, las generaciones del 98, del 14 y del 27, el realismo mágico y el tremendismo. Algunos géneros alcanzan un florecimiento extraordinario, como la comedia del Siglo de Oro (Lope de Vega, Tirso de Molina, Agustín Moreto, Pedro Calderón de la Barca) o la novela hispanoamericana del boom (Julio Cortázar, Gabriel García Márquez, Mario Vargas Llosa, Carlos Fuentes), muchos autores y obras consiguen una internacionalización excepcional, ante todo *El ingenioso hidalgo Don Quijote de la Mancha* (1605 / 1615) de Miguel de Cervantes, y modernamente los Premios Nobel de Literatura (José Echegaray 1904, Jacinto Benavente 1922, Gabriela Mistral 1945, Juan Ramón Jiménez 1956, Miguel Ángel Asturias 1967, Pablo Neruda 1971, Vicente Aleixandre 1977, Gabriel García Márquez 1982, Camilo José Cela 1989, Octavio Paz 1990, Mario Vargas Llosa 2010).

Y si un género como el de la novela tradicional parece agotarse, cobra vigor un nuevo género como el de las memorias autobiográficas (diario, confesión, autobiografías, cartas), empezando en las primeras décadas del siglo XX con autores como Ramón Pérez de Ayala (*A. M. G. D. La vida en los colegios de jesuitas*, 1910) y Eduardo Zamacois (*Las confesiones de un niño decente*, 1916), continuando con las memorias de novelistas y poetas como Rafael Cansinos-Assens (*La novela de un literato*, 1982 / 1985, póstumo), Ramón Gómez de la Serna (*Automoribundia*, 1948), Pío Baroja (*Desde la última vuelta del camino*, 1943 - 1949) y Dionisio Ridruejo (*Casi unas memorias*, 1976, póstumo) y eclosionando a fines del siglo XX con Juan Goytisolo (*Coto vedado*), Terenci Moix (*El beso de Peter Pan*), Jorge Semprún (*Federico Sánchez se despide de ustedes*), Antonio Martínez Sarrión (*Diario Austral, Cargar la suerte, Infancia y corrupciones*), José Carlos Llop (*El Japón de los Ángeles*), José Manuel Caballero Bonald (*La costumbre de vivir*), Esther Tusquets (*Cartas privadas*), Soledad Puértolas (*Con mi madre*), Fernando Vallejo

(*El desbarrancadero*) entre otros, con todo lo que esto conlleva de renovación lingüística en la escritura. Desde el siglo XX, la textualización es además promovida por la institución de premios literarios: interhispanicos (Miguel de Cervantes de Literatura, creado en 1975; Premio de Literaturas Latinoamericanas y del Caribe Juan Rulfo, instituido en 1991; etc.) y nacionales (ya en 1922 se creó en España el Concurso Nacional de Literatura; en 1944 se creó en España el Premio Nadal; en Chile existe el Premio Nacional de Literatura; etc.) y actualmente por promociones como la de “Las mejores voces de la narrativa española actual” del Diario Independiente de Asturias *La Nueva España*, con la cual ofrece “Una colección de 15 libros imprescindibles para entender nuestra literatura más reciente” (2020).

La codificación de la lengua española

La codificación se desarrolla en los siglos XVI y XVII con la publicación de numerosas Artes o Cartillas y Ortografías para aprender a leer y escribir y con gramáticas para el uso escolar en España y en el extranjero (Anónimo de Lovaina de 1555; Cristóbal de Villalón, 1558; Anónimo de Lovaina de 1559; Giovanni Miranda, 1569; César Oudin, 1597; etc.).

A partir de la segunda mitad del XVIII se publican las numerosas ediciones de la *Gramática de la Lengua Castellana* de la Real Academia Española, frecuentemente corregida y aumentada. Con la *Gramática de la lengua castellana según ahora se habla* de Vicente Salvá (1830) y la *Gramática de la lengua castellana destinada al uso de los americanos* de Andrés Bello (1847) se inicia la confección de las grandes gramáticas descriptivas modernas que culmina en los tres volúmenes de la *Gramática descriptiva de la lengua española* de Ignacio Bosque y Violeta Demonte (1999).

La confección de diccionarios alfabéticos modernos o bilingües o de entradas definitorias se inicia con los de Antonio Elio de Nebrija (*Lexicon hoc est Dictionarium ex sermone latino in hispaniensem*, 1492; *Dictionarium hispanum latinum*, ¿1495?), de gran éxito hasta el siglo XVIII, y el *Tesoro de la*

lengua castellana o española (1611) de Sebastián de Covarrubias. A partir del siglo XVIII dominan las múltiples ediciones del diccionario de la RAE. De gran importancia para la codificación objetivante del léxico son los grandes diccionarios de “autoridades”, desde la primera edición del diccionario de la RAE (por eso llamado de Autoridades), pasando por el *Gran diccionario de la lengua castellana (de autoridades) con ejemplos de buenos autores antiguos y modernos* (1901 -1931) hasta el *Diccionario del español actual* (1999¹, 2011²) de Manuel Seco, Olimpia Andrés y Gabino Ramos.

Normativización

La normativización es llevada a cabo por las Academias de la Lengua de España, América, Filipinas y Guinea Ecuatorial, actualmente veintitrés, agrupadas en la Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE). La matriz es la Real Academia Española (RAE), fundada con Real beneplácito por Don Juan Manuel Fernández Pacheco, Marqués de Villena, en 1713. Sus Estatutos de 1715 establecen: “Siendo el fin principal de la fundación de esta Acadèmia cultivar, y fijar la purèza y elegància de la lèngua Castellana, desterrando todos los erròres que en sus vocablos, en sus modos de hablar, ò en su construcción ha introducido la ignorància, la vana afectación, el descuido, y la demasiada libertad de innovar: será su empléo distinguir los vocablos, phrases, ò construcciones extrangéras de las própias, las antiquadas de las usadas, las baxas y rústicas de las Cortesanas y levantadas, las burlescas de las sérías, y finalmente las própias de las figuradas. En cuya consequència tiene por conveniente dár principio desde luego por la formación de un Diccionario de la lèngua, el mas copioso que pudiere hacerse: en el qual se anotaràn aquellas voces y phrases que están recibidas debidamente por el uso cortesàno, y las que están antiquadas, como tambien las que fueren baxas, ò bárbaras”. La primera edición (*Diccionario de la lengua castellana, en que se explica el verdadero sentido de las voces, su naturaleza y calidad, con las phrases y modos de hablar, los proverbios o refranes, y otras cosas convenientes al uso de la lengua*) salió en seis tomos en 1726-1739, en 2014 salió de imprenta la vigésima tercera edición; con respecto a los diccionarios académicos fran-

ceses e italianos se basa en una actitud purista moderada, hoy abierta a los americanismos.

A partir de 1741 la Real Academia Española publica bajo varios títulos (*Orthographia española*, *Ortografía de la Lengua Castellana*, *Prontuario de Ortografía de la lengua castellana*) por separado o incluida en su Gramática el conjunto de normas que regulan la escritura y la puntuación. Las últimas ediciones, bajo el título *Ortografía de la lengua española* (1999, 2010), han sido consensuadas por todas las Academias de la Lengua Española, que subrayan de esta manera la panhispanidad de la norma.

Como tercera obra de orientación normativa, la RAE saca a la luz en 1771 la primera edición de su *Gramática de la Lengua Castellana*, reeditada numerosas veces bajo el mismo título (1772, 1781, 1796, 1858, 1871, 1904) y a partir de 1924 hasta 1994 bajo el título *Gramática de la lengua española*. En 2009-2011 la RAE publica en tres volúmenes una amplia y detallada *Nueva gramática de la lengua española*, también obra consensuada por todas las academias de la lengua que otorga una destacada atención a los usos del español en las distintas áreas lingüísticas. De ella se ha hecho una versión reducida y práctica bajo el título *Nueva gramática básica de la lengua española* (2011) para el amplio público, que de cierta manera continúa la tradición secular iniciada en 1771.

Oficialización

La oficialización del castellano es lenta. Un primer ejemplo de intervención lingüística del Poder en la administración lo tenemos con el Emperador Carlos V, que en 1549 establece que “Todos los bancos y cambios públicos y los mercaderes y otras cualesquier personas, así naturales como extranjeros ... sean obligados a tener y asentar la cuenta en lengua castellana en sus libros de caja y manual”. Este tipo de intervención aumenta con la ideología centralizante del Estado borbónico. Así, en el Decreto de Nueva Planta del 16 de enero de 1716 referente a Cataluña se establece que “Las causas en

la Real Audiencia se substanciarán en lengua castellana”. Disposiciones más explícitas sobre el uso oficial sólo aparecen en el siglo XX, probablemente por la concienciación de las demás lenguas regionales de España y del valor simbólico del uso de las lenguas. En 1923 un Real Decreto establece: “en los actos oficiales de carácter nacional o internacional no podrá usarse por las personas investidas de autoridad otro idioma sino el castellano, que es el oficial del Estado español”. La oficialidad está prevista en las dos leyes fundamentales del siglo XX que organizan el Estado, la Constitución de 1931 y la Constitución de 1978:

“El castellano es el idioma oficial de la República.

Todo español tiene obligación de saberlo y derecho de usarlo, sin perjuicio de los derechos que las leyes del Estado reconozcan a las lenguas de las provincias o regiones.

Salvo lo que se disponga en leyes especiales, a nadie se le podrá exigir el conocimiento ni el uso de ninguna lengua regional.”

(Constitución de 1931, Artículo 4)

“1. El castellano es la lengua española oficial del Estado. Todos los españoles tienen el deber de conocerla y el derecho a usarla.

2. Las demás lenguas españolas serán también oficiales en las respectivas Comunidades Autónomas de acuerdo con sus Estatutos.

3. La riqueza de las distintas modalidades lingüísticas de España es un patrimonio cultural que será objeto de especial respeto y protección.”

(Constitución de 1978, Artículo 3)

El castellano es hoy la lengua oficial o administrativa de 21 países reconocidos internacionalmente. Varias Constituciones de los Estados hispanoamericanos contienen un artículo especial sobre la oficialidad del castellano (Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Panamá, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Paraguay).

Medialización

La lengua escolástica fue durante toda la Edad Media y en muchos casos hasta la época moderna el latín. Por ello, fue una novedad importante la disposición de Felipe II de que, en la nueva Academia de Matemáticas en Madrid, fundada en 1583, se diera la instrucción en la lengua común. Pero la imposición escolástica general de la lengua considerada común apenas surgirá en el siglo XVIII. El rey ilustrado Carlos III, por Real Cédula de 1768, establece que “La enseñanza de primeras Letras, Latinidad, y Retórica se haga en Lengua Castellana generalmente, donde quiera que no se practique”, y en 1780 decreta que “en todas las escuelas del reyno se enseñe á los niños su lengua nativa por la gramática que ha compuesto y publicado la Real Academia de la lengua”, disposición variadamente repetida en los siglos siguientes en las Leyes de Instrucción. Las Leyes españolas actuales fijan unos horarios mínimos para todo el territorio nacional en relación a la enseñanza del castellano. En los países hispanoamericanos la medialización de un español estándar es promovida desde el siglo XIX por la introducción de la instrucción pública obligatoria. Poderosos instrumentos de medialización del castellano son hoy también la Prensa, la Radio, la Televisión y el Internet.

Internacionalización

Ya Fernando el Católico usaba el castellano para comunicar con los súbditos de sus varios reinos, como cuando anunciaba a los jurados de la ciudad de Mesina la noticia de la rendición de Granada (1492). Vimos más arriba la rodomontada española de Carlos V ante el papa en Roma en 1536. La importancia de todo lo español explica el éxito plurisecular de una obra como el *Tesoro de las dos lenguas francesa y española*, publicado por primera vez por César Oudin en 1607 y reeditado bajo varias formas por el mismo autor y otros (Antoine Oudin, Francisco Sobrino) hasta el siglo XX. Hoy el español es lengua oficial de varias organizaciones internacionales (Naciones Unidas, Unión Europea, etc.). En 1991 se creó en España el Instituto Cervantes, ente público para la promoción del idioma español y la cultura española presente

en muchos países. Pero el interés por la lengua y la cultura españolas es propagado también por instituciones extranjeras como The Hispanic Society of America, fundada en 1904 en Nueva York por Archer Huntington.

Demografía

En la empresa “Lengua española” participan millones de usuarios en beneficio de sus necesidades comunicacionales y cognitivas.

Hemos visto que la lengua española es la lengua oficial o administrativa de 21 países reconocidos internacionalmente. Aunque no en todos ellos es la lengua materna de todos los habitantes, todos tienen el deber de conocerla. Teóricamente podemos equiparar el número de sus habitantes al de los usuarios del español, lo que permite presentar un cuadro de su crecimiento en las últimas décadas. Comparemos los datos de la *Enciclopedia Santillana* de 2001 con las cifras proporcionadas por Wikipedia en 2024 (en millones):

Argentina	37,8 / 47,3
Bolivia	8,2 / 11,3
Chile	15,1 / 19,6
Colombia	39,6 / 51,9
Costa Rica	3,7 / 5,2
Cuba	11,1 / 10,0
Ecuador	12,9 / 18,0
El Salvador	6,1 / 6,3
España	40,2 / 48,7
Guatemala	12,6 / 16,9
Guinea Ecuatorial	0,4 / 1,7
Honduras	6,1 / 10,1
México	100,3 / 126,0
Nicaragua	5,0 / 6,9

Panamá	2,8 / 4,4
Paraguay	5,5 / 6,7
Perú	27,0 / 33,7
Puerto Rico	3,9 / 3,3
República Dominicana	8,4 / 11,2
Uruguay	3,3 / 3,4
Venezuela	24,1 / 28,0

La suma de las poblaciones de los países hispánicos ascendía en 2001 a 373,9 millones de personas; si a ellas añadimos los 26,8 millones (datos de 1995 según *Der Fischer Weltalmanach 2001*) o los 37 millones (datos periódicos de 2003) de *Hispanics* de los Estados Unidos de América, se puede considerar que a principios de siglo más de 400 millones de personas utilizaban el español como lengua oficial, administrativa, vehicular o familiar. Pero, tomando en cuenta también los actuales 41 millones oficiales de hispanohablantes de Estados Unidos, en poco más de dos décadas el número de usuarios y beneficiarios ha pasado a más de 500 millones (470,6 + 41).

Conclusión

Tanto la continuidad activa de los factores de estandarización como los datos demográficos nos enseñan que la empresa “Lengua española” se sostiene, crece, es durable y es altamente beneficiosa como instrumento de comunicación y de desarrollo cognitivo.

POUR UNE APPROCHE HOLISTIQUE DE L'ÉCONOMIE

Dr. Valeriu Ioan-Franc¹

*Académico Correspondiente por Rumanía de la Real Academia
de Ciencias Económicas y Financieras*

Dr. Andrei-Marius Diamescu²

*Directeur général de l'Institut National de Recherches Economiques
«Costin C. Kirişescu» de l'Académie Roumaine*

Abstract

The complexity of the contemporary world and, above all, the interdependence of the various existing systems of economic and social organization have considerably increased the factors which economic science is obliged to take into account, particularly when it is called upon to provide alternative options for the future. The rapidity with which economic theories that until recently had won prizes or theories that for decades have underpinned the world's most developed economies (the principle of self-regulating markets, for example) are becoming anachronistic, obliges economists to adopt what we in Romania call "humility", i.e. a respectful attitude and a modest, good-tempered behavior towards human action as a whole. In our approach, we reiterate our call for a holistic approach to the economy, in the broad sense of the general systems theory, which has been founded since the first part of the 20th century, and which has human action at its center. Also subject to public debate in the international scientific session ESPERA 2024, organized by the National Institute for Economic Research "Costin C. Kirişescu" of the Romanian Academy, the theme met the appre

1 Directeur général adjoint de l'Institut National de Recherches Economiques «Costin C. Kirişescu» de l'Académie Roumaine, Bucarest, Calea 13 Septembrie, no. 13, tél.: +4023182438, e-mail: cide90@gmail.com.

2 Chercheur senior, Institut National de Recherches Economiques «Costin C. Kirişescu» de l'Académie Roumaine, Bucarest, Calea 13 Septembrie, no. 13, tél.: 040735317171, e-mail : dandreimarius@yahoo.com.

ciations and provoked an interesting exchange of opinions within the academic economic research space³.

Keywords: general economy; economic research; economic development; humanistic economics; sustainability; enterprise; the new normal.

Essayer d’anticiper la direction et la manière dont les entreprises évolueront est, avant tout, une démarche très courageuse, mais en même temps extrêmement risquée. Nous sommes, serions-nous tentés de dire, à l’épicentre de processus de transformation radicale, au terme desquels l’économie mondiale, le monde dans son ensemble, aura un aspect différent de la « *modélisation* » que peut faire la science économique conventionnelle.

La rapidité avec laquelle des théories économiques hier encore récompensées, ou des théories qui ont sous-tendu pendant des décennies les économies les plus développées du monde (le principe de l’autorégulation des marchés, par exemple), deviennent anachroniques, oblige les économistes à ce que nous appelons en Roumanie « *l’humilité* », c’est-à-dire une attitude respectueuse et un comportement modeste, plein de bienséance à l’égard de l’action humaine dans son ensemble.

Si, jusqu’à récemment, nous étions peut être tentés d’exacerber le rôle de l’économie dans la formation du comportement des gens, la multitude de « *cygnes noirs* » auxquels nous avons assisté ces dernières années (crises économiques, pandémies, conflits armés qui semblaient hier encore impossibles, etc.) montre que l’économie reste, à la base, une science de l’action humaine, souvent imprévisible, influencée par l’idéologie et en constante évolution, ce qui implique non seulement un développement, mais aussi, et surtout, une remise en question.

³ Ioan-Franc, V.; Diamescu, A.-M. (17 oct. 2024) – *A Holistic Approach of the Economics*, in: *Transformational drivers of national economies. Developing options and tools tailored to targeted reforms*, National Institute for Economic Research “Costin C. Kirițescu” – Romanian Academy, 11th International Conference ESPERA 2024.

Dans notre approche, nous réitérons notre appel à une approche holistique de l'économie, au sens large de la théorie générale des systèmes, fondée par Ludwig von Bertalanffy dans la première partie du 20^{ème} siècle, avec l'action humaine en son centre.

L'économie comportementale (*Behavioral Economics*) a déjà fait des pas très importants dans cette direction, deux de ses représentants - Herbert Simon (1978) et Gary Becker (1992) - étant lauréats Nobel. L'approche psychologique de la prise de décision économique par les individus et les institutions reste, à notre avis, limitative.

La complexité du monde contemporain et, surtout l'interdépendance des différents systèmes d'organisation économique et sociale existants, ont considérablement accru les facteurs que la science économique est obligée de prendre en compte, notamment lorsqu'elle est appelée à fournir des options alternatives pour l'avenir.

Nous citons à nouveau - nous l'avons fait dans une autre intervention⁴ - le point de vue de John Komlos (Komlos, 2019) qui, il y a encore quelques années, avant que la course à la nouvelle normalité ne commence après la pandémie, considérait, « **à l'évidence, que dans l'économie mondiale d'aujourd'hui, où le degré de complexité est un défi majeur pour notre capacité à naviguer dans le système ..., cela signifie qu'il existe de nombreuses possibilités** de situations instables et de « *talons d'Achille* » du marché, qui rendent impossibles à éviter des résultats inacceptables pour les personnes concernées ». ⁵

4 Ioan-Franc, V. ; Diamescu, A. M. (15 nov. 2023) - « Le Développement soutenable. Une perspective humaniste », dans : *La voz de la ciencia economica frente a los límites de la vida en el planeta*, XVIII Acte international, RACEF, Barcelona.

5 Komlos, J. (2019) - *Principiile economiei într-o lume postcriză*, Editura Centrul de Informare și Documentare Economică, București. (*Principes d'économie dans un monde post-crise*), Les Maisons d'édition du Centre d'information et de documentation économiques, Bucarest.

Face aux facteurs qui influenceront le « paysage commercial », à son tour, Kevin Sneader, consultant réputé en gestion et coprésident de la région Asie- Pacifique de Goldman Sachs, a identifié les huit forces suivantes sont susceptibles de remodeler la « *nouvelle normalité* »:

- l'accélération de la numérisation et de l'innovation ;
- une action et une participation accrues de la part des gouvernements ;
- la réinvention des soins de santé ;
- un meilleur équilibre entre les objectifs sociaux et économiques ;
- l'impulsion d'une relance économique verte ;
- la redéfinition du travail et du rôle des villes ;
- les changements géopolitiques et les flux internationaux ;
- la préoccupation pour plus de résilience et d'efficacité⁶.

Le contexte généré par la crise pandémique, dans lequel s'est déroulé le webinaire de McKinsey (décembre 2020), a évidemment influencé l'analyse de Sneader, mais au-delà de cela, il est pertinent en raison de son approche multidisciplinaire d'une question qui est en fin de nature économique.

Il est certain que la complexité d'une telle approche comporte *en soi* un risque d'interprétation erronée, qui peut être amplifié par de multiples facteurs, notamment:

- la participation d'un petit nombre de spécialistes par rapport aux domaines scientifiques couverts ;
- le niveau de formation des participants et leurs compétences en matière de communication interdisciplinaire ;

⁶ Sneader, K. (déc. 2020) *The future of business: 2021 and beyond*, McKinsey& Company Webinar, sur <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-live/webinars/the-future-of-business-2021-and-beyond>

- le contexte dans lequel se déroule l'étude ;
- les informations/données disponibles ;
- la dynamique des facteurs pris en compte dans l'analyse, etc.

En fait, la rapidité des transformations sociétales exige un examen et une réévaluation continus des conclusions de ces analyses/évaluations, ce qui est indispensable à leur pertinence.

« L'humanité a connu une véritable maladie des anticipations et des successions : postimpressionnisme, postmodernisme, post-expressionnisme, post-libéralisme, post-capitalisme, post-humanisme ; il n'y a guère eu de dimension de l'existence, politique, économique ou culturelle, à laquelle, à un moment donné, on ne puisse associer le préfixe « post », en la regardant et en la dépassant à la fois » (Vosganian, 2024).⁷

Nous sommes, à notre tour, à la recherche de ce qu'il faut trouver dans un temps « postpandémique ou de crise » et pour un temps du nouveau futur normal dans le domaine de la préfiguration commerciale, de l'entrepreneuriat économique - et pas seulement - du futur plus ou moins proche ou lointain.

Un exemple éclairant en est donné par la « *prédiction* » de K. Sneader sur l'impact de la numérisation : « *L'accélération de la numérisation et de l'automatisation des processus, de la production et de la manière dont les affaires sont faites va profondément changer la nature même du travail. [...] en fin de compte, la numérisation et l'innovation créeront plus d'emplois* »⁸.

Il n'aura fallu que deux ans à cette perspective d'emploi optimiste pour que les progrès dans l'utilisation de l'intelligence artificielle « *exposent l'équivalent de 300 millions d'emplois à temps plein à l'automatisation* », et ce, alors que l'on estime que « à mesure que les outils utilisant les pro-

⁷ Vosganian, V. (2024) - *Dublu autoportret*, Editura Polirom, p. 56. (*Double autoportrait*), *Les Maisons d'édition Polirom*, p. 56.

⁸ Idem 3.

grès du traitement du langage naturel s'imposent dans les entreprises et la société, ils pourraient entraîner une augmentation de 7 % (soit près de 7 000 milliards de dollars) du PIB mondial et *accroître la productivité de 1,5 point de pourcentage sur 10 ans* », selon une étude menée en avril dernier par Goldman Sachs.⁹

En outre, la recherche estime, à partir d'analyses de bases de données détaillant le contenu des tâches de plus de 900 professions, qu'**environ deux tiers des professions américaines sont exposées à un certain degré d'automatisation par l'IA, un quart à la moitié de leur charge de travail étant susceptible d'être remplacée.**

Afin de préserver l'objectivité de notre approche, il convient de préciser que ces perspectives pessimistes ne sont pas unanimement partagées, et qu'il existe également des études/opinions qui anticipent un impact beaucoup plus faible de l'expansion de l'utilisation de l'intelligence artificielle sur le taux d'emploi, se résumant, dans le meilleur des cas, à un ralentissement du rythme de l'emploi et à une plus grande demande de reconversion professionnelle.

1. Nous avons, peut-être, un peu trop insisté sur cette première « *force* » mentionnée par K. Sneader pour argumenter une première affirmation circonscrite à notre thème : une focalisation excessive sur les technologies pour préfigurer l'avenir des entreprises a le potentiel de conduire à des décisions/conclusions à haut degré de périssabilité.

Cela ne veut pas dire que **la conception des entreprises du futur** et la manière dont elle sera influencée par les technologies ne sont pas importantes, mais seulement qu'il s'agit, à notre avis, *d'un art plus que d'une science* et donc d'un **sujet de gestion opérationnelle** et moins d'une préoccupation académique.

9 Briggs J., Kodnani D. (avril2023) – *Generative AI could raise global GDP by 7%*, sur <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent.html>.

D'autre part, le **rôle des gouvernements** dans la conception de la « *future normalité économique* » est certainement **le champ d'investigation le plus stimulant et le plus exigeant** de la recherche économique contemporaine !

Les réalités des dernières décennies, et en particulier celles de la période qui a suivi la dernière grande crise économique et financière de 2008-2009, soulèvent de sérieuses questions sur ce qui était jusqu'à récemment un « *tabou* » dans la pensée économique occidentale, dominée par la théorie de l'économie de marché.

« Un marché libre est un marché dans lequel l'État n'intervient pas et ne réglemente pas l'économie, à l'exception de l'application des contrats privés et des droits de propriété. C'est le contraire d'un marché réglementé, dans lequel l'État réglemente directement la manière dont les biens, les services et le travail peuvent être utilisés ou distribués, plutôt que de s'appuyer sur le mécanisme de la propriété privée »¹⁰ - c'est l'axiome, que l'on pourrait facilement appeler l'axiome « *fondamental* » de la pensée économique occidentale, que très peu d'économistes ont tenté de soumettre à une véritable analyse critique ou à une remise en question.

« Les économistes ont tendance à faire beaucoup de jugements de valeur, ce qui est tellement évident, puisque nous valorisons l'efficacité, qu'aucune explication n'est nécessaire. Le fait que l'économie doive croître est considéré comme une valeur universelle. Cependant, on peut prendre en compte le fait que d'autres valorisent la justice, la durabilité et la distribution équitable des bénéfices de l'activité économique comme étant plus importants que l'efficacité ou la croissance » (Komlos, 2019).¹¹

10 Schotter, A. (1990) – “Free market Economics”, *Teoria pieței libere*, Editura Didactică și Pedagogică, București, p. 1, (*Théorie du marché libre*), Les Maisons d'édition didactique et pédagogique, Bucarest, p. 1.

11 Starman, C. ; Sheskin, M. ; Bloom, P. (2017) - “Why People Prefer Unequal Societies”, dans *Nature Human Behaviour*, cité par Komlos, J. (2019), idem, p. 501.

Il ne fait aucun doute que cette théorie est compatible avec les droits et libertés fondamentaux de l'homme et qu'elle fournit un cadre, à la fois juridique et moral, pour le développement ultérieur de solutions théoriques, et nous insistons sur le fait qu'il s'agit de solutions *théoriques*, aux multiples problèmes auxquels la société contemporaine est confrontée d'un point de vue économique.

2. Mais ce qui a particulièrement retenu notre attention au cours des dernières décennies, c'est l'*exception* introduite par la définition précitée, que nous avons reformulée comme « **le rôle de l'État en tant qu'acteur économique** » !

L'intervention **agressive**, serions-nous tentés de dire, des États dans l'économie, tant lors de la crise économique et financière de 2008 que lors de la crise générée par la pandémie de Covid-19 en 2020, révèle une nette prévalence de l'État par rapport aux autres agents économiques du marché et un glissement de son rôle de « *facilitateur* » des processus économiques libres, vers celui d'acteur dominant, doté d'une énorme capacité d'influence sur les marchés.

Il est vrai que, dans les deux cas que nous avons évoqués, l'État est intervenu comme un « *sauveur* » dans des situations d'urgence, mais il ne faut pas faire semblant de ne pas voir qu'*après l'intervention des États, les marchés ne sont pas revenus à leur forme antérieure* !

Alors, vers quelle normalité nous dirigeons-nous et quels devraient être l'image et le rôle de l'entreprise de l'avenir ?

“*Work from home*” ou “*remote jobs*”, comme on l'appelle encore, est peut-être la **mutation** la plus évidente **du marché du travail** depuis les crises que nous avons mentionnées, qui tend à être permanente, mais les conséquences de l'intervention de l'État sont beaucoup plus profondes et, pour certaines d'entre elles, beaucoup plus subtiles !

Les nouvelles théories qui tendent à façonner les marchés financiers, comme celle de “*helicopter money*”, ou encore le retour de l'appétit des Institutions Financières Non Bancaires (IFNB) pour le « *crédit avec seulement le justificatif d'identité* » ne sont-elles pas aussi les conséquences de l'intervention de l'État dans l'économie ?! Ou peut-être une « *croissance économique tirée par la consommation* », l'État étant, après tout, l'agent économique le plus puissant, peut-être le seul capable de stimuler la consommation ?

3. De notre point de vue et, nous le croyons, de tout point de vue humaniste, **dans toutes ces nouvelles écoles de pensée, c'est le citoyen qui paiera la facture**, c'est-à-dire celui-là même dont l'État devrait être responsable du bien-être !

Et la facture que le citoyen doit payer, évidemment contre son gré, peut même avoir le prix de sa vie lorsque « l'objet de la consommation incitative » est la technologie de combat, les armes et les munitions !

Il suffit de rappeler qu'en 2022, après le déclenchement de la guerre contre l'Ukraine, l'économie russe s'est effondrée en un jour, passant de son niveau le plus élevé à son niveau le plus bas, les agences de notation financière Fitch et Moody's ayant abaissé la note de la Russie de six crans, la faisant passer à la catégorie « *junk* » (non recommandée pour les investissements)¹², **cette année, selon le Fonds monétaire international, l'économie russe connaît une croissance de 3,2 %**, plus rapide que celle de toutes les économies avancées, dépassant les taux de croissance prévus pour les États-Unis (2,7 %), le Royaume-Uni (0,5 %), l'Allemagne (0,2 %) et la France (0,7 %).¹³

12 <https://www.revistabiz.ro/ratingul-de-tara-al-rusiei-a-fost-retrogradat-cu-sase-trepte-la-categoria-junk/>, 3 mars 2022.

13 International Monetary Fund, World Economic Outlook; Steady but Slow: Resilience amid Divergence, avril 2024, p. 10, sur <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2024/04/16/world-economic-outlook-april-2024>.

Mais il faut tenir compte de la structure de cette croissance, car la mesuré statistiquement, par l'évolution du PIB, n'a pas d'importance quand l'économie de guerre est prioritaire.

Bien que la grande majorité des économistes s'accordent à dire que l'injection d'argent public dans l'économie, comme ce fut le cas lors de la crise pandémique, n'est rien d'autre qu'un report de la dure confrontation avec les déficits, cette option semble être devenue une pratique courante dans de nombreux pays pour assurer la « *survie politique* » des partis au pouvoir, dans l'espoir que la « *facture* » sera payée par « *ceux qui viendront ensuite au pouvoir* » ! Mais, comme chacun le sait et le sent, *la facture n'est pas émise au nom du gouvernement en place, mais aux dépens des citoyens confrontés à la vie quotidienne*, sous une forme de plus en plus « *différente* » mais tout aussi inconfortable.

En général, ce sont ces pratiques, qui n'ont rien à voir avec la théorie économique, qui influencent le plus l'avenir des entreprises, en le gageant et en l'envoyant dans une zone de quasi-incertitude !

4. *Par conséquent, comment définir la forme, la finalité et les objectifs de l'entreprise de demain ?*

Peu d'entreprises privées, peut-être seulement les grandes entreprises transnationales, peuvent réellement faire concurrence à l'État en tant qu'agent économique. Les PME sont toutefois étroitement liées aux politiques économiques des pays dans lesquels elles opèrent, et leur succès dépend de leur degré d'intégration dans les stratégies de développement économique des gouvernements. *La culture stratégique* et la prévisibilité doivent définir l'avenir des entreprises ! Sinon, il sera impossible de faire un choix rationnel entre les *options d'investissement futures : entre l'industrie pharmaceutique et l'industrie de l'armement, par exemple !*

Avec plus de 80 ans d'histoire (fondée en 1943 en tant qu'organisation à but non lucratif et non partisane), National Federation of Independent Business

(NFIB) est la principale « voix » et aussi, le défenseur des petites et moyennes entreprises dans l'économie la plus puissante du monde, l'économie américaine. Les conclusions du Rapport de mai de cette année, de la NFBI, intitulé « *Small Business Economic Trends* », présentées par l'économiste en chef de l'organisation, Bill Dunkelberg, brossent un tableau peu encourageant de l'état actuel des petites et moyennes entreprises américaines et, plus important encore, de l'inquiétude croissante quant à leur avenir : « *Le secteur des petites entreprises est responsable de la production de plus de 40 % du PIB et de l'emploi, un élément crucial de l'économie, mais pendant 29 mois consécutifs, les propriétaires de petites entreprises ont exprimé un optimisme historiquement bas et leurs opinions sur les conditions commerciales futures sont à leur plus mauvais niveau depuis 50 ans* ».

Dans le même temps, précise le rapport de la NFBI, « *la part de l'État dans le PIB a augmenté, de même que l'emploi dans les structures publiques, mais l'embauche d'un plus grand nombre d'agents du fisc¹⁴ n'améliorera pas le bien-être des consommateurs. Des niveaux d'endettement insoutenables, y compris la dette nationale, risquent de déstabiliser les marchés financiers. [...] L'économie semble ralentir, le taux d'inflation semble se rapprocher de 2 %, mais le niveau des prix (sur la base de l'IPC) est 20 % plus élevé qu'il ne l'était il y a quatre ans. Globalement, l'impact net est que les revenus réels ont baissé d'environ 2,5 %. Toutefois, l'impact n'a pas été uniformément réparti. Les détenteurs d'actifs (actions, immobilier, etc.) ont bénéficié d'une augmentation considérable de leurs revenus et de leur patrimoine, mais celle-ci n'a pas été partagée par la majeure partie de la population, qui a subi la hausse des denrées alimentaires, des loyers, des prix de l'immobilier et de l'assurance automobile* ». ¹⁵

14 Internal Revenue Service : L'Administration fiscale américaine fait partie du département du Trésor des États-Unis et est chargée d'appliquer et de gérer les lois fiscales fédérales, de traiter les déclarations d'impôts, de procéder à des audits et de fournir une assistance aux contribuables américains.

15 Dunkelberg W.C., Holly Wade H., *Small Business Economic Trends; NFBI May 2024 Report*, sur <https://www.nfib.com/surveys/small-business-economic-trends/>

5. Cela nous amène à ce que K. Sneader énumérait comme la quatrième force qui façonne l'avenir des entreprises : **la nécessité d'un véritable équilibre entre les objectifs sociaux et économiques !**

Si nous pensons à la fréquence avec laquelle nous entendons ces derniers temps, en particulier dans les économies émergentes, mais pas seulement, l'affirmation selon laquelle « *la croissance économique ne se reflète pas dans la croissance du bien-être des citoyens* », la formulation utilisée par K. Sneader peut sembler, ou est même un idéal. La raison en est que l'auteur essayait très probablement d'être "*politically correct*" par rapport aux défenseurs du marché libre qui rejettent toute intervention de l'État dans l'économie.

En réalité, l'équilibre entre les objectifs sociaux et économiques est extrêmement difficile à réaliser tant que le profit est le moteur de l'économie capitaliste, et **cela devient une utopie si nous évitons également l'intervention de l'État dans les processus économiques !**

Presque toutes les théories de l'État, de l'État minimaliste à l'État totalitaire, se fondent sur la relation entre l'État et le citoyen. Qu'il s'agisse de santé, d'éducation ou même de défense, les devoirs/obligations de l'État à l'égard du citoyen se traduisent avant tout par *des ressources* qui sont le plus souvent fournies par l'activité économique.

Les choses se compliquent encore lorsque l'État est lui-même un agent économique important, voire le plus important, au sein d'une nation/d'un pays.

Si, jusqu'à récemment, les États tiraient leurs ressources des activités économiques privées menées dans l'espace/le territoire placé sous leur autorité, aujourd'hui, les États sont, ou devraient être, également d'importants générateurs de ressources.

Jusqu'à ce stade du raisonnement, les problèmes sont relativement simples, mais les difficultés/questions que la communauté scientifique est appelée à résoudre ne font que commencer :

- comment traiter les bénéfices réalisés par les entreprises partiellement ou totalement détenues par l'État ;
- les orientations de la redistribution des bénéfices des entreprises publiques sont les mêmes que celles des entreprises privées ;
- qui est le propriétaire ultime du capital des entreprises publiques et quels sont les mécanismes réels de sa participation à la gestion de l'entreprise ;
- de quoi se compose, du point de vue de la concurrence, le capital des entreprises publiques ou, en d'autres termes, les conditions d'une véritable concurrence peuvent-elles être assurées entre les entreprises dont le capital est entièrement ou majoritairement public et celles qui sont à 100 % privées ?
- comment l'État peut-il objectivement remplir sa fonction de redistribution des résultats économiques au profit des citoyens, tout en survivant en tant qu'agent économique ; en d'autres termes, quelle part des bénéfices des entreprises publiques sera réinvestie et quelle part reviendra aux citoyens sous forme de prestations ? Qui détermine ces parts et comment ?
- les entreprises publiques peuvent-elles vraiment être efficaces ? Est-il moral que les citoyens supportent les pertes des entreprises publiques à partir de leur propre richesse ?

Et les questions peuvent certainement continuer, mais notre but aujourd'hui n'est pas d'y répondre, ni même d'essayer de donner une réponse pour le moment, pour la simple raison que nous n'en avons pas.

Mais nous sommes convaincus que *des réponses cohérentes à ces questions ne peuvent être trouvées qu'au sein de l'école de l'économie humaniste, la seule qui place au centre de ses préoccupations l'être humain, le citoyen, la manière dont il peut accéder à la croissance économique, c'est-à-dire au bien-être partagé.*

Notre expérience, et celle des chercheurs des anciens pays socialistes en général, nous permet de tirer des leçons utiles de la transition des économies de nos pays d'une économie centralisée dirigée par l'État à une économie de type occidental. Malheureusement, nous ne pensons pas pouvoir affirmer qu'une telle transition a été « parfaite » et, surtout, « indolore » pour les citoyens dans leur ensemble. Au contraire, ce sont les citoyens qui ont dû supporter les coûts de la transition, n'étant que des contemporains de la transition, et non ses bénéficiaires. Le « bien-être » promis par les nouvelles économies tarde encore à se matérialiser pour la plupart d'entre eux.

Notre Institut et d'autres organisations non gouvernementales ont élaboré des stratégies et des visions post-transition, pré- et post-adhésion de la Roumanie à l'Union européenne à des horizons temporels différents, mais tous au moins à moyen, voire à long terme : pour 2038, une vision académique élaborée en 2016 ; pour 2040, une association à but non lucratif bien connue et appréciée, réalisée en 2023 ; pour 2050, l'Académie roumaine et l'Institut national de recherche économique « Costin C. Kirițescu », cette année.

Dans tous les documents du programme scientifique, il est question à la fois de la croissance statistique de l'économie, en prenant comme indicateur principal l'évaluation du PIB par habitant, et d'une préfiguration « différente » de la situation aux horizons temporels donnés.

Ce que nous pouvons dire avec certitude, c'est que **la seule entité/superstructure réellement capable d'assumer la responsabilité d'harmoniser les objectifs économiques et sociaux est l'État ! Même une structure supranationale** comme l'Union européenne **n'est pas** en mesure d'assumer

une telle tâche, sauf peut-être en partie, car les objectifs sociaux sont déterminés culturellement.

Tant que le panier quotidien nécessaire à une vie décente pour un citoyen roumain, par exemple, sera différent du panier similaire d'un citoyen d'un autre pays de l'UE, et nous ne nous référons pas à une perspective de valeur, **le « citoyen européen » restera une utopie utile uniquement pour le discours de l'élite politique !**

Comment l'État va-t-il résoudre le problème de la redistribution des résultats de l'activité économique afin d'assurer un « *bien-être partagé* » est, à notre avis, **le plus grand défi de la pensée économique humaniste !**

6. Les modèles expérimentés jusqu'à présent, qu'il s'agisse d'économies centralisées, d'économies mixtes comme celle de la Chine, ou même d'économies « *sociales* », comme ont été qualifiées certaines économies de la péninsule scandinave, semblent avoir atteint leurs limites.

Par conséquent, *l'école humaniste de pensée économique a une mission pionnière, dont dépend le succès de l'avenir des entreprises, de leurs mécanismes de fonctionnement et, surtout, de leur finalité.*

Se référer à l'avenir des entreprises uniquement en termes de conception, de technologies ou de fonctionnalités peut être relativement facile, mais une telle approche ne contribue guère à élargir le champ des bénéficiaires de la croissance économique.

L'identification/stimulation d'un nouveau « moteur » de l'activité économique, plus orienté vers ses « *clients* » et moins vers les propriétaires du capital, comme il est aujourd'hui le profit, ainsi que **l'innovation de moyens efficaces pour « contrôler »** la cupidité, ce trait humain qu'A. Greenspan a identifié comme la principale raison pour laquelle les crises économiques et financières ne peuvent être éradiquées, **sont les éléments clés qui détermineront l'avenir des entreprises.**

Les tentatives de « *déconflictualiser* » la relation entre « *profit* » et « *bien-être partagé* » existent évidemment principalement dans la théorie économique, la plupart d'entre elles abordant cette question difficile du point de vue de la finalité des entreprises.

Colin Mayer, chercheur en politique économique à l'Université d'Oxford, propose une solution possible qui, selon nous, pourrait être un bon point de départ pour un développement ultérieur au sein de l'école humaniste de la pensée économique.¹⁶ En substance, l'auteur propose que **l'objectif des futures entreprises soit** de « *produire des solutions rentables aux problèmes humains et planétaires* » et « *de ne pas tirer profit de la production de problèmes pour les gens ou la planète* » !

Par conséquent, comme le souligne Mayer, « *l'objectif est de trouver des moyens de résoudre les problèmes de manière rentable, les bénéfices étant définis après déduction des coûts liés à l'évitement et à la résolution des problèmes. En définissant ainsi la finalité et les bénéfices, la finalité est associée à l'amélioration du bien-être et de la prospérité des actionnaires, de la société et du monde naturel. Elle ne désavantage aucune partie, puisque les bénéfices ne sont légitimes que s'ils ne sont pas obtenus aux dépens d'autres parties, et que les objectifs des entreprises ne sont valables que s'ils sont rentables en ce sens.* »

« Lorsque ces deux conditions sont réunies », poursuit Mayer, « *les entreprises bénéficient de la confiance des autres, ce qui se traduit par une plus grande fidélité des clients, des employés plus engagés, des fournisseurs plus fiables et des entreprises et des actionnaires plus solidaires. Ces éléments génèrent à leur tour des revenus plus élevés, des coûts plus faibles et des bénéfices plus importants. Mais cela ne se produit que lorsque les objectifs*

16 Mayer, C. (mai 2021), "The Future of the Corporation and the Economics of Purpose", in *Journal of Management Studies*, Vol.58, Issue3, pp. 887-901, sur <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/joms.12660>

de l'entreprise sont suffisamment clairs et que des engagements crédibles sont pris pour les atteindre ».¹⁷

Comme beaucoup d'autres analyses/perspectives regroupées sous ce thème, le raisonnement de Mayer est, jusqu'à présent, on pourrait dire incontestable, mais les difficultés, comme l'auteur l'admet lui-même, commencent, comme nous l'avons déjà souligné, par la question suivante : **Qui « aligne »** les objectifs privés des entreprises sur l'intérêt public?

La réponse du chercheur britannique peut paraître surprenante lorsqu'il affirme, ni plus ni moins, que « *the governance of business is the business of government* »¹⁸, une affirmation plus facile à traduire en chinois que dans n'importe quelle autre langue parlée en Occident!

Néanmoins, nous trouvons le point de vue de Mayer pertinent et, en outre, nous souscrivons pleinement à son opinion selon laquelle « *la réorientation des objectifs des entreprises dans un but précis n'est pas seulement une modeste extension des outils de gestion conventionnels, mais une reconceptualisation profonde de la nature de l'activité économique et de la manière dont les économies peuvent contribuer au bien-être humain* ».¹⁹

Enfin, un indice crucial pour l'avenir des entreprises est l'étude/rapport *The future of wealth and growth hangs in the balance*, publié en mai de cette année par le McKinsey Global Institute.²⁰

Le principal postulat cité dans le rapport, à partir duquel les auteurs projettent quatre scénarios pour l'avenir de l'économie mondiale, est que

17 Idem 9, p. 890

18 Idem 9, p. 889

19 Idem 9, p. 900

20 Mischke .J, White O., Windhagen E., Woetzel L., Birshan M., Smit S., Govindarajan A., Kemeny S. (24 mai 2024) - *The future of wealth and growth hangs in the balance*, sur <https://www.mckinsey.com/mgi/overview/the-future-of-wealth-and-growth-hangs-in-the-balance#at-a-glance>

« les deux dernières décennies ont généré « sur le papier » 160 000 billions de dollars de richesse (générée par l'inflation des prix des actifs - cf. au rapport), une croissance lente, mais aussi des inégalités croissantes. [...] Le bilan mondial²¹ s'est développé beaucoup plus rapidement que le PIB. La dette a augmenté, tout comme le prix des actifs. La productivité et la production économiques n'ont pas suivi et les inégalités se sont accrues. Fin 2022, l'instabilité de l'économie mondiale et du bilan est devenue évidente. Rien qu'en 2022, les ménages ont perdu 8 000 billions de dollars de richesse ».

7. Partant des réalités identifiées comme pour le moins « inquiétantes », l'étude de MGI identifie plusieurs causes et tendances économiques possibles pour la prochaine décennie, notamment *l'augmentation des investissements dans les infrastructures, la transition énergétique, la numérisation et l'expansion de l'utilisation de l'intelligence artificielle dans l'activité économique ou les changements géopolitiques*, ainsi que d'autres tendances que nous n'avons pas proposé de développer dans ce cadre, car elles sont d'une importance secondaire pour l'objet de notre discussion d'aujourd'hui.

Mais ce qui est vraiment intéressant *du point de vue de la projection de l'avenir des entreprises*, ce sont les quatre scénarios d'évolution de l'économie et du bilan mondiaux à l'horizon 2030, qui sont tous considérés comme plausibles :

21 **"To construct a global balance sheet, MGI added up all real assets in the economy (for example, real estate, infrastructure, machinery, commodities, and intangibles) as well as all financial assets and liabilities (for instance, equity, debt, loans, deposits, pension assets, and liabilities). All sectors are included - households, government, and nonfinancial and financial corporations (exhibit). All assets and liabilities are valued at market prices. The global balance sheet has three components that interlock: (1) the financial sector: financial assets and liabilities held by financial institutions, which help intermediate those held by other sectors; (2) the financial system: financial assets and liabilities held by households, governments, and nonfinancial corporations, often used to finance real assets with capital or net worth held by other people or institutions; and (3) the real economy: real assets and the net worth resulting from creating those assets"** as per <https://www.mckinsey.com/mgi/overview/the-future-of-wealth-and-growth-hangs-in-the-balance#at-a-glance>.

1. « **retour à l'époque antérieure** », où la croissance se fait au détriment de la production économique réelle, exacerbe les inégalités et continue d'accroître le risque de tensions financières et de corrections futures ;
2. « plus haut pendant plus longtemps », ce qui implique d'utiliser l'inflation pour réduire les vulnérabilités des bilans au détriment de la stabilité des prix ;
3. « **remise à zéro du bilan** », où le durcissement de la politique, l'augmentation de la perception du risque et le stress, voire les défaillances des systèmes financiers, pourraient entraîner une forte correction de la valeur des actifs et une récession prolongée;
4. « **accélération de la productivité** », le scénario optimal du point de vue des auteurs et du nôtre, qui conduirait à une croissance plus rapide du PIB et améliorerait la santé du bilan.

Les quatre scénarios ont sans aucun doute le potentiel d'avoir une influence décisive sur les choix des investisseurs et, également, sur l'avenir des entreprises. Cependant, seul le dernier scénario a la capacité réelle de corriger les déséquilibres actuels, d'assurer une croissance économique saine et d'en garantir l'accès à tous les citoyens.

C'est la raison principale pour laquelle nous pensons que « **l'accélération de la productivité** » devrait également être la solution de la perspective humaniste sur l'économie et la seule qui conduirait à ce que nous voulons tous - le « **bien-être partagé** » !

« Stimulée » par ce que nous avons précédemment identifié comme la nécessité d'« aligner » les objectifs des entreprises privées sur l'intérêt général, « **l'accélération de la productivité** » ne signifie pas un retour à un concept économique propre à l'ère industrielle, mais une « *rematérialisation* » de l'économie en fonction des besoins réels des personnes et de leur accès plus large aux produits de l'activité économique. En d'autres termes, elle assurerait

une répartition plus équitable des résultats économiques et, enfin, *elle minimiserait les déchets, ce qui est une condition essentielle pour un développement véritablement durable.*

Il ne fait aucun doute que la théorie économique actuelle dispose de tous les moyens pour prévoir l'avenir des entreprises en tenant compte d'une multitude de facteurs plus ou moins évidents. Et elle l'a fait dans d'innombrables études appartenant à des écoles de pensée différentes.

Cependant, la possibilité de concrétiser les scénarios proposés par la théorie économique est influencée de manière déterminante par le *choix humain* et, surtout, par le *contexte économique, social et politique* dans lequel il s'inscrit. Que cela nous plaise ou non, nous pensons être d'accord sur le fait qu'en général, *la politique gouverne l'économie*, avec des situations très rares, et non souhaitables, dans lesquelles les rôles sont inversés (soulèvements de masse, coups d'État, révolutions, etc.).

Dans cette perspective, **le rôle de l'économie dans la prévention des situations dans lesquelles les tensions sociales accumulées conduisent à des changements soudains/abrupts dans la vie politique, économique et sociale devient dominant, voire primordial** ; et *la nécessité d'une approche holistique de l'économie*, à laquelle nous avons fait référence au début de notre intervention, devient une exigence impérative.

L'économie devra apprendre la leçon de la médecine : **il est moins cher/facile de prévenir que de traiter** ! C'est aussi la raison pour laquelle nous avons choisi aujourd'hui, au lieu de nous concentrer sur « *ce à quoi ressembleront les entreprises du futur* », de nous concentrer sur quelques « *symptômes* » éclairants qui se manifestent dans l'économie aujourd'hui et qui doivent être « *traités* » afin de construire un avenir économique véritablement humaniste !

Références

- Briggs, J.; Kodnani D. (avril 2023) - *Generative AI could raise global GDP by 7%*, <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent.html>
- Dunkelberg, W.C.; Holly Wade H. (2024) - *Small Business Economic Trends; NFBI May 2024 Report*, sur <https://www.nfib.com/surveys/small-business-economic-trends/>
- International Monetary Fund, World Economic Outlook; Steady but Slow: Resilience amid Divergence, avril 2024, <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2024/04/16/world-economic-outlook-april-2024>
- Ioan-Franc, V. ; Diamescu, A.-M. (15 nov. 2023) – *Le Développement soutenable. Une perspective humaniste*, dans: *La voz de la ciencia económica frente a los límites de la vida en al planeta*, XVIII Acte international, RACEF, Barcelona
- Ioan-Franc, V.; Diamescu, A.-M. (17 oct. 2024) – *A Holistic Approach of the Economics*, in: *Transformational drivers of national economies. Developing options ant tools tailored to targeted reforms*, National Institute for Economic Research “Costin C. Kirițescu” – Romanian Academy, 11th International Conference ESPERA 2024.
- Komlos, J. (2019) - *Principiile economiei într-o lume postcriză (Principes d'économie dans un monde post-crise)*, Les Maisons d'édition du Centre d'information et de documentation économiques, Bucarest.
- Mayer, C. (mai 2021) - *The Future of the Corporation and the Economics of Purpose*, in *Journal of Management Studies*, Vol. 58, Issue 3, <https://online-library.wiley.com/doi/epdf/10.1111/joms.12660>
- Mischke, .J; White, O.; , E.; Woetzel, L.; Birshan, M.; Smit, S.; Govindarajan, A.; Kemeny, S. (24 mai 2024) - *The future of wealth and growth hangs in the balance*, <https://www.mckinsey.com/mgi/overview/the-future-of-wealth-and-growth-hangs-in-the-balance#at-a-glance>

- Schotter, A. (1990) - *Free market Economics*, dans : *Teoria pieței libre (Théorie du marché libre)*, Les Editions didactique et pédagogique, Bucarest
- Sneider, K. (déc. 2020) *The future of business: 2021 and beyond*, McKinsey& Company Webinar, <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-live/webinars/the-future-of-business-2021-and-beyond>
- Starmans, C. ; Sheskin, M. ; Bloom, P. (2017) - *Why People Prefer Unequal Societies*, dans *Nature Human Behaviour*, cité par Komlos, J. (2019)
- Vosganian, V. (2024) - *Dublu autoportret (Double autoportrait)*, Les Maisons d'édition Polirom
- <https://www.mckinsey.com/mgi/overview/the-future-of-wealth-and-growth-hangs-in-the-balance#at-a-glance>
- <https://www.revistabiz.ro/ratingul-de-tara-al-rusiei-a-fost-retrogradat-cu-sase-trepte-la-categoria-junk/>, 3 mars 2022

FUZZY ESTIMATION OF THE SUSTAINABLE LEVEL OF ECONOMIC DIVERSIFICATION IN A COUNTRY

Dr. Gorkhmaz Imanov

Académico Correspondiente por Azerbaiyán de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

The world is facing social and economic challenges of an unprecedented nature. Many countries are attempting to reverse the losses caused by the cascading crises that have followed the climate change, disasters and wars, which threaten hard-won development gains and make the achievement of the Sustainable Development Goals. These challenges necessitate a transformation towards more diversified, productive and sustainable economies, to spur economic growth, create more and better jobs and increase resilience to future crises. This is in line with the Bridgetown Covenant, which identifies “transforming economies through diversification” as one of the four major transformations needed to move to a more resilient, digital and inclusive world of shared prosperity. In such pursuits, developing countries strive to foster the emergence of more productive and sustainable economic activities given the technological level of the current production base and the incentives created by domestic and global demand [1].

Economic diversification is defined by the United Nations as “*the process of shifting an economy away from a single income source toward multiple sources from a growing range of sectors and markets.*” [2] It typically falls into one of two categories: product diversification and export diversification. The former refers to diversifying an economy in regards to the goods and services it produces, while the latter is about introducing new products into an economy’s export portfolio and breaking into new markets.

Economic diversification is defined here as the shift toward a more varied structure of trade and output so as to increase productivity, create jobs and provide the base for sustained poverty-reducing growth. Output diversification results from the shift across sectors, industries, and firms. It captures the

dynamics of structural transformation, because successful diversification of domestic production entails resource reallocation across and/or within industries from low productivity activities to those with higher productivity. Trade diversification occurs in three ways: (a) the export (or import) of new products (good or services); (b) the export (or import) of existing products to new markets, and (c) quality upgrading of exported (or imported) products.

In general, the economic diversification indices can be classified into two groups: one group that measures a country's absolute specialization (e.g. ogive index, entropy index, Herfindahl Hirschmann index, Gini index, diversification index); and a second group that measures a country's economic structure from a reference group of industries (e.g. Theil index, relative Gini index, inequality in productive sectors). Indices that measure absolute specialization indicate the level of specialization in a country [3] (e.g. if a small number of industries exhibit high shares of the overall employment of the country or the income of the country).

The annual Global Economic Diversification Index (GEDI) and Report are to be published for the first time in 2021 by Mohammed bin Rashid School of Government UAE. The pursuit of economic diversification is a catalyst for equitable growth, sustainable development and a key driver for achieving global economic resilience which includes three sub-indices: output, taxes revenue and trade:

1. Output: The share of GDP contributed by different sectors such as agriculture, industry, services, and manufacturing.
2. Export Diversification: The diversity of products and services a country exports, typically measured through the Herfindahl-Hirschman Index (HHI) or similar metrics.
3. Tax Revenue Diversification: The extent to which a government's tax revenues come from a variety of sources rather than being reliant on a single commodity or industry.

Each of these sub-indices of GEDI consists of multiple underlying indicators. By using the principal components analysis (PCA) method, a dimensionality reduction technique, a sub-index score is obtained. This produces one value for each of the three sub-indices. The averaging of these three values -by taking their simple arithmetic mean- produces the final overall GEDI score for the country. Taking the simple arithmetic mean of the three sub-indices to produce the final score implies that equal weightage - or importance - is given to each of the trade, government revenue and output pillars in their contribution to economic diversification [4].

There are several key contributions of GEDI in the study of economic development and resilience:

- **Reducing Vulnerability to Commodity Price Volatility:** The GEDI has been instrumental in highlighting the **vulnerabilities of resource-rich countries** (e.g., Azerbaijan, Saudi Arabia, Nigeria), which tend to suffer from “Dutch disease” or the “resource curse.” Studies such as **Gelb (2010)** argue that countries overly reliant on a single sector (e.g., oil) often face greater volatility and slower long-term growth. The GEDI has been used to push for economic diversification strategies in these countries [5].
- **Diversification as a Driver of Sustainable Growth:** One of the central insights from the GEDI-related research is that diversification is a critical component of **sustainable economic growth**. **Hausmann, Hwang, and Rodrik (2007)** argued that countries with more diversified economies tend to grow faster because they are less susceptible to sector-specific downturns. By assessing economic structures through the GEDI, countries can better understand the sectors they need to develop in order to foster balanced growth [6].
- **Cross-Country Comparisons and Policy Benchmarking:** The GEDI enables cross-country comparisons, helping policymakers benchmark their country’s economic structure against more diversified economies. For instance, countries like **Norway** have been praised for their suc-

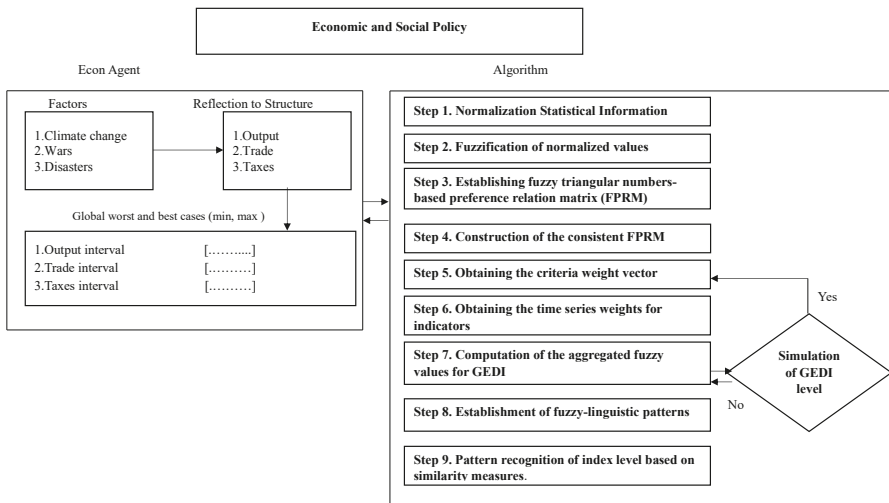
cess in diversifying away from oil through a strong services sector and technology innovation, while **Venezuela** and **Nigeria** are often used as cautionary tales of countries that have failed to diversify. The GEDI provides a useful framework for these comparisons, as seen in **Koren and Tenreyro (2007)**, who discussed diversification as an insurance mechanism against economic volatility [7].

- **Encouraging Non-Oil Sector Development:** A major theme in the literature on economic diversification is the importance of **non-oil sector development**. The GEDI has provided the empirical backing for policy reforms aimed at developing sectors like **manufacturing**, **tourism**, and **services** in oil-dependent economies. For example, **Cherif and Hasanov (2014)** discuss how non-oil growth is crucial for ensuring long-term economic sustainability in the Gulf Cooperation Council (GCC) countries, which are heavily reliant on hydrocarbons [8].
- **Role in Global Policy:** The GEDI has increasingly been incorporated into **global economic policy frameworks**. Institutions like the **World Bank** and the **IMF** have encouraged the use of the GEDI in their policy recommendations to developing countries. For instance, in their reports, the IMF has stressed the need for oil-exporting countries to diversify their tax bases, reduce reliance on oil revenues, and invest in other sectors to ensure fiscal sustainability.

The GEDI has enriched the literature on **economic diversification** by offering a robust measure that captures the complex dynamics of sectoral contributions, export variety, and tax revenue sources. It highlights the need for countries, particularly those dependent on a single resource or industry, to diversify their economies to achieve **long-term stability and sustainable growth**. As global economies become increasingly interconnected and volatile, the role of economic diversification, as measured by the GEDI, will likely remain a central focus in both academic research and policy discussions.

In this paper by using indicators of output, trade and tax revenues and applying agent-based models for economic diversity approach (ABMED) was used in computation of Global Economic Diversification Index (GEDI) level. For the computation purpose we applied fuzzy dynamic pattern recognition model (FDPRM). We developed a process illustrating the sustainable level of economic diversification of the country on example Azerbaijan, which given in the figure 1.

Figure 1. Architecture of the ABMED.



Description of ABMED structure

The factors disasters, the Ukrainian-Russian war, and climate change have led to fluctuations in key economic indicators including GDP growth, foreign direct investment, inflation, oil prices, tourism revenues, and migration patterns. Additionally, climate change poses long-term risks to agricultural productivity, energy consumption, and overall economic structural stability in Azerbaijan [9].

Influence of three above mentioned factors to structures of output, trade and the taxes of revenue are given in tables 1-3.

Table 1. Structure of output for Azerbaijan

Sub Index	Variables	Years							Global worst and best cases (min, max)	
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Worst	Best
Output	GDP for Azerbaijan, billion \$ - GDP	37.87	40.87	47.11	48.17	42.69	54.83	78.81	0.05	25000.00
	Agruculture, value added, as a percentage of GDP - AGR	6.18	5.60	5.61	5.21	5.70	6.74	5.88	0.00	45.90
	Gross fixed capital formation as a percentage of GDP - GFC	25.03	23.82	20.69	21.13	22.67	16.59	12.00	6.60	61.50
	Industry as a percentage of GDP - IND	40.40	43.20	48.30	45.50	37.60	46.70	55.40	37.60	46.70

Cont...

FUZZY ESTIMATION OF THE SUSTAINABLE LEVEL OF ECONOMIC DIVERSIFICATION IN A COUNTRY

Sub Index	Variables	Years							Global worst and best cases (min, max)	
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Worst	Best
Output	Manufacturing value added, as a percentage of GDP - MAN	4.89	4.70	4.62	5.00	6.1	6.83	5	2.50	40.10
	Total Natural resources rents as a % of GDP - NAT	15.33	20.97	29.36	25.48	18.80	29.9	31.00	0.10	50.00
	Services value added, as a percentage of GDP - SER	38.70	37.60	34.80	36.50	42.40	37.60	32.00	21.80	79.30
	Medium and high technology manufacturing value added share in total manufacturing value added - TECH	10.13	10.82	10.29	11.28	15.23	12.98	14.00	5.00	80.00
	Manufacturing value added per capita - MAP	262.00	257.00	271.00	297.00	324.00	386.00	396.00	182.00	63799.00

Sources [10-15]

As shown from Table 1, Azerbaijan's GDP grew significantly from \$37.87 billion in 2016 to \$78.81 billion in 2022, reflecting strong economic recovery. The share of agriculture in GDP decreased from 6.18% in 2016 to 5.88% in 2022, indicating a slight decline in its contribution. Industry increased from 40.40% to 55.40%, underscoring its growing importance. Manufacturing value added fluctuated but remained low, at around 5-6%. The services sector showed some volatility, ranging from 32% to 42.40%, indicating a secondary role to industry.

Table 2. Structure of trade for Azerbaijan

Sub Index	Variables	Years							Global worst and best cases (min, max)	
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Worst	Best
Trade	Total value of exports (bln USD) - EXP	13.38	15.31	19.49	19.64	13.73	22.21	38.10	0.01	615.00
	Fuel exports as percentage of merchandise exports- FEX	91.70	90.60	91.74	90.65	87.25	88.4	88.00	0.00	99.70
	Export market concentration index (Hirschman-Herfindahl Index, HHI) - EXI	0.10	0.11	0.12	0.13	0.12	0.19	0.20	0.00	0.80
	Total value of imports (bln. USD) - IMP	8.47	8.77	11.46	13.65	10.73	11.70	13.80	0.05	3300.00
	Manufactured exports as a percentage of total merchandise exports - MEX	2.85	3.15	2.80	2.50	2.85	3.50	4.78	0.00	438.00
	Medium and high technology manufactured exports as a percentage of total manufactured exports (<i>Medium and high technology exports (percentage manufactured exports)</i>) - MHT	3.00	3.00	4.00	5.00	7.00	2.00	4.00	0.00	91.70

Cont...

Sub Index	Variables	Years							Global worst and best cases (min, max)	
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Worst	Best
Trade	Merchandise trade as a percentage of GDP -MER	57.03	59.38	67.46	69.13	57.30	62.09	60	17.00	343.50
	Total value of services exports - TSE	3.10	3.00	3.40	3.50	2.10	2.50	2.80	10.00	945.00
	Export product concentration index -EIN	0.536	0.540	0.544	0.505	0.452	0.414	0.630	0.10	0.90
	Import product concentration index - IIN	0.080	0.069	0.075	0.085	0.093	0.117	0.150	0.00	0.80

Sources [10-15]

Table 2 illustrates that exports surged from \$13.38 billion in 2016 to \$38.10 billion in 2022, with fuel exports consistently making up nearly 90% of total merchandise exports. Imports also rose, indicating increasing domestic demand. The export concentration index increased, suggesting growing dependence on fewer products for export revenue.

Table 3. Structure of tax revenue for Azerbaijan

Sub Index	Variables	Years							Global worst and best cases (min, max)	
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Worst	Best
Revenue	Total revenue as a percentage of GDP-TR	28.97	23.48	28.10	29.79	35.93	28.57	22.93	0.10	73.30
	Tax revenue as a percentage of GDP -TA	14.95	13.30	13.22	14.35	15.37	13.57	15.58	0.60	48.40

Cont...

Sub Index	Variables	Years							Global worst and best cases (min, max)	
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Worst	Best
Revenue	Goods and services tax revenue as a percentage of GDP <i>(Taxes on goods and services (percentage of revenue)) - GS</i>	23.67	22.4	19.49	17.74	18.05	20.89	23.69	0.00	31.60
	Income tax revenue as a percentage of GDP- IT	1.63	1.48	1.22	1.16	1.59	1.28	1.10	0.00	22.10
	Excise tax revenue as a percentage of GDP -ET	1.04	0.87	0.91	1.04	0.43	0.32	1.02	0.00	21.00
	Trade revenue as a percentage of GDP -TR	1.58	1.49	1.63	1.64	1.60	1.46	1.23	0.00	22.60

Sources [10-15]

Table 3 demonstrates that tax revenue as a percentage of GDP remained steady, fluctuating between 13.22% and 15.58%. Goods and services taxes were a significant portion, reaching 23.69% in 2022, while income and excise taxes remained relatively low contributors.

An algorithm for computation and simulation of GEDI level

The algorithm developed for computation of GEDI include the following steps:

Step 1. Data Collection and Preprocessing. The algorithm begins with the collection of relevant economic data. This data is gathered from both global sources and national statistical committee of Azerbaijan [10-15]. Preprocessing involves normalization of raw data (tables 1-3) to a comparable scale before the fuzzification of data. The normalization equation for the positive indicators is:

$$Y^+ = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (1)$$

The negative affecting indicators are normalized with the following equation:

$$Y^- = \frac{x_{max} - x}{x_{max} - x_{min}} \quad (2)$$

Step 2. Fuzzification of normalized values. For each normalized data point, we create a triangular fuzzy number (TFN) with a predefined spread (e.g., 0.01).

Step 3. Establishing fuzzy triangular numbers-based preference relation matrix (FPRM). In this stage to obtain criteria weights, FPRM is constructed based on table of fuzzy Lickert scales [16] between 1-9 (table 4).

Table 4. Fuzzy scales between 1- 9

1 - 9 Scales	Meanings
(0.12,0.13,0.15)	x_j is extremely preferred to x_i
(0.15,0.17,0.20)	x_j is strongly preferred to x_i
(0.20,0.25,0.33)	x_j is definitely preferred to x_i
(0.33,0.50,1.00))	x_j is slightly preferred to x_i
(1,1,1)	x_j is the same as x_i
(1,2,3)	x_i is slightly preferred to x_j
(3,4,5)	x_i is definitely preferred to x_j
(5,6,7)	x_i is strongly preferred to x_j
(7,8,9)	x_i is extremely preferred to x_j
Complementary number	If the preference degree or intensity of alternative x_j over x_i is r_{ij} , then the preference degree or intensity of alternative x_i over x_j is $r_{ji} = -1 r_{ij}$

Using the developed fuzzy Lickert scale from table 4, the FPRM is built:

$$\tilde{R} = \begin{bmatrix} (1,1,1) & \tilde{r}_{12} & \dots & \tilde{r}_{1n} \\ \tilde{r}_{21} & (1,1,1) & \dots & \tilde{r}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{r}_{n1} & \tilde{r}_{n2} & \dots & (1,1,1) \end{bmatrix} \quad (3)$$

Step 4. Construction of the consistent FPRM. In the FAHP, obtaining feasible solution depends on checking whether FPRM is consistent or not. With the purpose to check consistency of FPRM, the following rules must be followed:

The lower, medium and upper values of FPRM are decomposed and three \tilde{C}_L , \tilde{C}_M , \tilde{C}_U matrices [17,18].

Rule 1. Eigenvalues $\bar{\lambda}_L, \bar{\lambda}_M, \bar{\lambda}_U$ of $\bar{C}_L, \bar{C}_M, \bar{C}_U$ matrices are computed by solving the following fuzzy linear homogenous system of equations:

$$\bar{C}_L w_L + \bar{C}_M w_M + \bar{C}_U w_U - \bar{\lambda}_L w_L + \bar{\lambda}_M w_M + \bar{\lambda}_U w_U = 0 \quad (4)$$

$$\begin{cases} \bar{C}_L = 2C_L + C_M \\ \bar{C}_M = C_L + 4C_M + C_U \\ \bar{C}_U = C_M + 2C_U \end{cases} \quad \begin{cases} \bar{\lambda}_L = 2\lambda_L + \lambda_M \\ \bar{\lambda}_M = \lambda_L + 4\lambda_M + \lambda_U \\ \bar{\lambda}_U = \lambda_M + 2\lambda_U \end{cases} \quad (5)$$

Rule 2. Consistency index is evaluated with the following equation [19]:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (6)$$

Consistency ratio is evaluated as follows:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (7)$$

RI, referred to as random consistency, is dependent on the matrix size n , and its values, as suggested by Saaty [19], are presented in Table 5.

Table 5. Average random consistency RI

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.58

Step 5. Obtaining the criteria weight vector. The criteria weights are calculated based on the following rules:

To compute the criteria weights, we follow these steps:

1. *Computation of the distance measures:* The distances between fuzzy elements of FPRM and minimum and maximum fuzzy values (given in Table 4) are calculated with the equation [20] given below:

$$d = \sqrt{\frac{1}{3}[(a_{ij} - a_s)^2 + (b_{ij} - b_s)^2 + (c_{ij} - c_s)^2]} \quad (8)$$

Where $\tilde{r}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ are triangular fuzzy number elements of FPRM, and $r_s = (a_s, b_s, c_s)$ and are fuzzy preference values given in table 7.

2. *Computation of entropy for each element of FPRM matrix:* The entropy of each element is calculated using a ratio-based measure of entropy [21], defined as:

$$E(r_{ij}) = \frac{d_n}{d_f} \quad (9)$$

where d_n is a distance (r_{ij}, r_{min}) from r_{ij} to the minimum value of r_s , and d_f is a distance (r_{ij}, r_{max}) from r_{ij} to the maximum value of r_s [22] among fuzzy values for criteria preferences given in table 4.

$$w_j = \frac{1 - E_j}{\sum_{j=1}^n (1 - E_j)} \quad (10)$$

This equation ensures that the criteria with lower entropy (higher information content) receive greater weights.

Step 6. Obtaining the time series weights for indicators. In this step, weights of indicators as time series data are computed, which namely provide dynamicity of computation of GEDI within fuzzy dynamic pattern recognition model (FDPRM). Guangxu and et.al [23] proposed an entropy equation based on deviation degrees for the assessment of objective weights:

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m \frac{D_{ij}}{D_j} \ln \frac{D_{ij}}{D_j}, \quad i=1,2,\dots,m, j=1,2,\dots,n \quad (11)$$

where $k = 1/\ln m$, D_{ij} - is the deviation degree between alternative with index i and any other alternative, D_j - is the deviation degree between all alternatives and any other alternative in the FPRM.

We developed the entropy equation for the time-series data [24] (vector) as below:

$$E_j = -\frac{l}{\ln m} \left(\frac{D_j}{\sum_{j=1}^m D_j} \ln \frac{D_j}{\sum_{j=1}^m D_j} \right), \quad j=1,2,\dots,m \quad (12)$$

where m - is the number of observations in time series data (indicators), $D_j = X_j - X_{max}$ for positive indicators, and $D_j = X_j - X_{min}$ for negative indicators. Next, the degree of differences df_j are calculated:

$$df_j = 1 - E_j, j=1,2,\dots,n \quad (13)$$

Eventually, the time-series (indicators) weights are computed:

$$\lambda_j = \frac{df_j}{\sum_{j=1}^n df_j} \quad j=1,2,\dots,n \quad (14)$$

Step 7. Computation of the aggregated fuzzy values for GEDI. In this step, fuzzy hybrid weighted aggregation operator (FHWA) is practiced to incorporate the fuzzy values of GEDI indicators [24,25]:

$$\tilde{S}I_{FHWA} = \sum_{i=1}^k \tilde{I}_i * \frac{\lambda_{ij}w_i}{\sum_{i=1}^n \lambda_{ij}w_i} \tag{15}$$

where, \tilde{I}_i - are fuzzified values of GEDI indicators, w_i - are weights of indicators as criteria, λ_i - are weights of time series data of indicators.

Next, fuzzy weighted aggregation operator (FWA) is used to incorporate fuzzy values of GEDI sub-indices [25]:

$$\widetilde{GEDI}_{FWA} = \sum_{i=1}^l \tilde{S}I_i * w_i \tag{16}$$

where, $\tilde{S}I$ - are fuzzy values of GEDI sub-indices, w_i - are weights of sub-indices.

Step 8. Establishment of fuzzy-linguistic patterns. In this step, for the identification of aggregated fuzzy values of GEDI and conversion it into linguistic terms we built the linguistic terms set with their corresponding interval fuzzy values which is given in table 6.

Table 6. Linguistic terms and their matching fuzzy scale

Linguistic terms	TFNs in [0, 1]
Very high (VH)	(0.858, 1.000)
High (H)	(0.715, 0.857)
Medium high (MH)	(0.572, 0.714)
Medium (M)	(0.429, 0.571)
Medium low (ML)	(0.286, 0.428)
Low (L)	(0.143, 0.285)
Very low (VL)	(0.000, 0.142)

Step 9. Pattern recognition of index level based on similarity measures. Vector similarity measure between two fuzzy numbers [26] can be computed with the application of following equation:

$$S_{VS}(\tilde{A}, \tilde{B}) = \frac{2 \sum_{i \in \{l,m,r\}} a^i b^i}{\sum_{i \in \{l,m,r\}} a^i a^i + \sum_{i \in \{l,m,r\}} b^i b^i} \quad (17)$$

where, $\tilde{A} = (a^l, a^m, a^r)$, $\tilde{B} = (b^l, b^m, b^r)$, – are two fuzzy numbers.

GEDI Computation: Actual Values and Future Simulation Projections

In this section, after computation results of GEDI, the simulation process for defining different level of GEDI were carried out. As an example, the main parts of calculation of Tax Revenues sub-index are provided. According to step 3, FPRM is built as given below:

Table 7. Tax Revenues FPRM

	<i>TR</i>	<i>TA</i>	<i>GS</i>	<i>IT</i>	<i>ET</i>	<i>TT</i>
<i>TR</i>	(1,1,1)	(1,1.5,2)	(1.5,2,2.5)	(2,2.5,3)	(2.5,3,3.5)	(3,3.5,4)
<i>TA</i>	(0.5,0.67,1)	(1,1,1)	(1,1.5,2)	(1.5,2,2.5)	(2,2.5,3)	(2.5,3,3.5)
<i>GS</i>	(0.4,0.5,0.67)	(0.5,0.67,1)	(1,1,1)	(1,1.5,2)	(1.5,2,2.5)	(2,2.5,3)
<i>IT</i>	(0.33,0.4,0.5)	(0.4,0.5,0.67)	(0.5,0.67,1))	(1,1,1)	(1,1.5,2)	(1.5,2,2.5)
<i>ET</i>	(0.29,0.33,0.4)	(0.33,0.4,0.5)	(0.4,0.5,0.67)	(0.5,0.67,1)	(1,1,1)	(1,1.5,2)
<i>TT</i>	(0.25,0.29,0.33)	(0.29,0.33,0.4)	(0.33,0.4,0.5)	(0.4,0.5,0.67)	(0.5,0.67,1)	(1,1,1)

Following the construction of FPRM, its consistency is checked. Referring to step 4 the following crisp matrices (tables 8-10) were built:

Table 8. \bar{C}_L matrix (lower)

\bar{C}_L						Eigen values	$\bar{\lambda}_L$
3	3.5	5	6.5	8	9.5	15.8206	15.8206
1.67	3	3.5	5	6.5	8	0.1990	
1.3	1.67	3	3.5	5	6.5	0.1990	
1.06	1.3	1.67	3	3.5	5	0.6613	
0.91	1.06	1.3	1.67	3	3.5	0.5942	
0.79	0.91	1.06	1.3	1.67	3	0.5258	

Table 9. \bar{C}_M matrix (middle)

\bar{C}_M						Eigen values	$\bar{\lambda}_M$
6	9	12	15	18	21	36.5166	36.5166
4.18	6	9	12	15	18	0.0445	
3.07	4.18	6	9	12	15	0.0445	
2.43	3.07	4.18	6	9	12	-0.2059	
2.01	2.43	3.07	4.18	6	9	-0.2059	
1.74	2.01	2.43	3.07	4.18	6	-0.1958	

Table 10. \bar{C}_U matrix (upper)

\bar{C}_U						Eigen values	$\bar{\lambda}_U$
3	5.5	7	8.5	10	11.5	21.0318	21.0318
2.67	3	5.5	7	8.5	10	-0.1587	
1.84	2.67	3	5.5	7	8.5	-0.1587	
1.4	1.84	2.67	3	5.5	7	-0.9736	
1.13	1.4	1.84	2.67	3	5.5	-0.8703	
0.95	1.13	1.4	1.84	2.67	3	-0.8703	

Eigenvalues of matrices $\bar{C}_L, \bar{C}_M, \bar{C}_U$ are found using R programming. Referring to equation (5) eigenvalues of crisp matrices are also computed:

$$\begin{cases} 2\lambda_L + \lambda_M = 15.8206 \\ \lambda_L + 4\lambda_M + \lambda_U = 36.5166 \\ \lambda_M + 2\lambda_U = 21.0318 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \lambda_L = 4.8952 \\ \lambda_M = 6.0301 \\ \lambda_U = 7.5008 \end{cases}$$

According to the equations (6-7) Consistency index and ratio of \bar{C}_M (for table 12) are computed:

$$CI = \frac{6.0301-6}{6-1} = 0.006, \quad CR = \frac{0.006}{1.24} = 0.005, \quad CR \leq 0.10$$

Referring to the step (5) indicators weight vector for tax revenues sub-index is computed:

$$w=(0.1763, 0.1762, 0.1739, 0.1691, 0.1608, 0.1438)$$

Next, based on step 6, weights of time series data are computed that are given in table 11.

Table 11. Time series weights of GEDI indicators

Indicators	Time series weights - λ_{ij}						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Total revenue as a percentage of GDP	0.1416	0.1347	0.1401	0.1431	0.1653	0.1409	0.1343
Tax revenue as a percentage of GDP	0.1467	0.1321	0.1318	0.1389	0.1558	0.1332	0.1615
Goods and services tax revenue as a percentage of GDP	0.1619	0.1464	0.1327	0.1298	0.1301	0.1375	0.1616
Income tax revenue as a percentage of GDP	0.1600	0.1466	0.1345	0.1333	0.1569	0.1365	0.1322
Excise tax revenue as a percentage of GDP	0.1578	0.1388	0.1417	0.1544	0.1266	0.1270	0.1537
Trade tax revenue as a percentage of GDP	0.1450	0.1343	0.1570	0.1531	0.1489	0.1322	0.1296

Consequently, referring to step 7, Aggregated fuzzy values for tax revenue sub-index for 2022 is computed:

$$\begin{aligned} \tilde{S}I_{FHW A}(\text{Tax Revenues}) = & (0.2963,0.3119,0.3275) \times 0.1622 + (0.2977,0.3134,0.3291) \times \\ & 0.1950 + (0.7122,0.7497,0.7872) \times 0.1925 + (0.0474,0.0499,0.0524) \times 0.1532 + \\ & (0.0459,0.0483,0.0508) \times 0.1694 + (0.0500,0.0500,0.0600) \times 0.1277 = \\ & (0.2649,0.2788,0.2928) \end{aligned}$$

In a same way aggregated values of the rest sub-indices of GEDI are obtained:

$$\tilde{S}I_{FHW A}(\text{Output}) = (0.2200, 0.2315, 0.2431)$$

$$\tilde{S}I_{FHW A}(\text{Trade}) = (0.1468, 0.1546, 0.1623)$$

Consequently, aggregation of all four sub-indices produces the overall index:

$$\widetilde{GEDI}_{FW A}(2022) = (0.2118, 0.2230, 0.2341)$$

Finally, similarity measures between aggregated value for GEDI and relevant linguistic terms given in table 6 are computed (table 12):

Table 12. Computed similarity values in line with linguistic terms

Linguistic terms	Similarity values
Very high (VH)	0.2928
High (H)	0.3372
Medium high (MH)	0.3949
Medium (M)	0.4696
Medium low (ML)	0.5555
Low (L)	0.5896
Very low (VL)	0.2811

Obviously, the highest similarity value corresponds to the linguistic term – Low(L), based on similarity measures for aggregated fuzzy values of GEDI, the corresponding linguistic terms were selected, which represent GEDI for Azerbaijan from 2016 to 2022:

Table 13. GEDI for Azerbaijan from 2016 to 2022 in linguistic terms

Overall Index	Years						
Global Economic Diversification Index for Azerbaijan in Linguistic terms	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	L	L	L	L	L	L	L

The computation of the Global Economic Diversification Index (GEDI) for Azerbaijan from 2016 to 2022 shows that despite variations in individual indicators over the years, the overall GEDI consistently falls within the “Low” (L) linguistic term, based on the fuzzy aggregation of sub-indices (Output, Trade, Tax Revenues). This suggests that Azerbaijan’s economic diversification remains limited during the period under study.

Simulation of GEDI Levels: Scenario-Based Future Projections

In this stage we turn to global worst and best cases (min, max), and we divided the intervals for Output, Trade and Taxes into three linguistic variables (low-V1, middle-V2, high-V3). The simulation process was applied to four indicators of Output (given in table 14) for improvement the level of GEDI in the future using the data of 2022 year. In low scenario (V1), the agriculture value added as a percentage of GDP, and manufacturing as a percentage of GDP were both increased by up to 20%. In the middle scenario (V2), the services value added as a percentage of GDP was increased by up to 50%, while agriculture value added as a percentage of GDP, and manufacturing as a percentage of GDP were raised to 30%. In the high scenario (V3), building upon the V2 scenario, the industry value added as a percentage of GDP was further increased to 60%. During the computation process, we returned to step 5 of the algorithm and adjusted the weights for the GEDI sub-indices (0.40

for Output, 0.30 for Trade, and 0.30 for Taxes) to sub-indices of GEDI, taking into account for the scenarios provided in table 14.

As a result, in the low scenario (V1), the GEDI level remained at a “Low” rating. However, in both the middle (V2) and high (V3) scenarios, the GEDI level was upgraded to a “Medium-Low” (ML) rating, reflecting a significant potential for economic diversification.

Table 14. Simulation scenarios for GEDI.

№	Changing Output indicators	Scenarios (possible future increase in data)		
		V1	V2	V3
1	Industry value added as % of GDP	55.4	55.4	60 ↑
2	Services, value added as % of GDP	32.10	50 ↑	50 ↑
3	Agriculture, value added as % of GDP	20 ↑	30 ↑	30 ↑
4	Manufacturing, as % of GDP	20 ↑	30 ↑	30 ↑
<i>Effect on Output (in fuzzy values)</i>		(0.3006,0.3165,0.3323)	(0.3922,0.4128,0.4334)	(0.4009,0.4220,0.4431)
<i>Effect on GEDI (in fuzzy and linguistic values)</i>		(0.2438,0.2566,0.2694) L	(0.2804,0.2951,0.3099) ML	(0.2839,0.2988,0.3137) ML

Conclusions

The analysis conducted in this paper, based on data from 2016 to 2022, reveals that Azerbaijan’s GEDI levels have consistently been rated as “Low.” A detailed review of the composition of Output, Trade, and Tax Revenues suggests that the low GEDI level is largely due to the dominance of the oil

sector and the relatively low contributions from agriculture and services to the GDP.

The GEDI results indicate a need for more robust policy interventions aimed at enhancing the diversification of Azerbaijan’s economy. This could involve fostering growth in non-oil sectors, improving tax efficiency, and expanding the variety of goods and services involved in trade. The algorithm has successfully quantified and assessed Azerbaijan’s economic diversification, but the “Low” ratings over the years underscore the persistence of structural economic challenges.

Future research will aim to further disaggregate Output, Trade, and Tax Revenue indicators for more granular modeling of Azerbaijan’s economic diversification efforts by application of AI tools, particularly Large Language models.

References

1. United Nations Conference on Trade and Development, Trade and Development Board Investment, Enterprise and Development Commission Multi-year Expert Meeting on Investment, Innovation and Entrepreneurship for Productive Capacity-building and Sustainable Development Tenth session Geneva, 27–28 September 2023 Item 3 of the provisional agenda.
2. United Nations Climate Change. UNCC. <https://unfccc.int/topics/resilience/resources/economic-diversification>.
3. Economic Diversification Guidance Note Trade and Competitiveness Global Practice Draft, April 3, 2017. https://unfccc.int/files/cooperation_support/response_measures/application/pdf/technical_paper_economic_diversification.pdf
4. The Global Economic Diversification Index 2022. <https://economicdiversification.com/wp-content/uploads/2021/12/Mock-report.pdf>

5. Gelb, A. (2010). Economic Diversification in Resource-Rich Countries. Center for Global Development.
6. Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D. (2007). What you export matters. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 1-25.
7. Koren, M., & Tenreyro, S. (2007). Volatility and Development. *Quarterly Journal of Economics*, 122(1), 243-287.
8. Cherif, R., & Hasanov, F. (2014). Soaring of the Gulf Falcons: Diversification in the GCC Oil Exporters in Seven Propositions. IMF Working Paper.
9. Fuzzy analysis of global uncertainty factors affecting the Azerbaijani economy. Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras “Las expectativas económicas inciertas en el inquietante orden mundial” / Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. Ginebra, 16 - 19 de abril de 2024, 221-239 pp.
10. State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan. <https://www.stat.gov.az/?lang=en>
11. World Bank Group. <https://data.worldbank.org/indicator>
12. CEIC. <https://www.ceicdata.com/en/indicators>
13. TheGlobalEconomy.com. <https://www.theglobaleconomy.com>
14. World Trade Organization. https://www.wto.org/english/res_e/res_e.htm
15. UN Comtrade: International Trade Data. <https://comtradeplus.un.org>
16. Memmedova, K., & Ertuna, B. (2023). Development of a fuzzy Likert scale to measure variables in social sciences. *Information Sciences*, 663, 119792. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2023.119792>
17. Prašćević, N., Prašćević, Z.: Application of Fuzzy AHP Method Based on Eigenvalues for Decision Making in Construction Industry. *Tehnički vjesnik*, 23, 1, 57-64, (2016). doi: 10.17559/TV-20140212113942.
18. Aliyev, R., Temizkan, H., Aliyev, R.: Fuzzy Analytic Hierarchy Process-Based Multi-Criteria Decision Making for Universities Ranking. *Symmetry*, 12, 1351, (2020). <https://doi.org/10.3390/sym12081351>

19. Saaty, T. L. (1987). "The Analytic Hierarchy Process: What It Is and How It Is Used." *Mathematical Modelling*, 9(3-5), 161-176.
20. Chu, T.-C.: Facility location selection using fuzzy TOPSIS under group decisions. *Int. J. Uncertain. Fuzziness Knowl.-Based Syst.* 10(06), 687–701 (2002). <https://doi.org/10.1142/s0218488502001739>
21. Szmidi E. and Kacprzyk J. (2000) Distances between intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 114, No. 3, 505–518.
22. Szmidi, E., Kacprzyk, J., & Bujnowski, P. (2010). On some measures of information and knowledge for intuitionistic fuzzy sets. *Notes on Intuitionistic Fuzzy Sets*, 16(2), 1-11
23. Guangxu, L., Gang, K., Yi, P.: Dynamic fuzzy multiple criteria decision making for performance evaluation. *Technol. Econ. Dev. Econ.* 21(5), 705–719 (2015). doi: 10.3846/20294913.2015.1056280
24. Imanov, G., Aliyev, A. Fuzzy dynamic pattern recognition model for the assessment of Economic Uncertainty Index for Azerbaijan. 12th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words, Perception and Artificial Intelligence (ICSCCW 2024), Budva, Montenegro, 26-27 August 2024.
25. Yager, R.: On ordered weighted averaging aggregation operators in multi-criteria decision making. *IEEE Trans. Syst. Man Cybern.: Syst.* 18, 183–190, (1988). doi: 10.1109/21.87068
26. Zhang, L.Y., Xu, X. H., Tao, L.: Some Similarity measures for triangular fuzzy number and their applications in multiple criteria group decision-making. *J. Appl. Math*, vol. 3, Article ID 538261, 7 p. (2013). doi: 10.1155/2013/538261

LAS NUEVAS EMPRESAS PYMES Y LOS NEGOCIOS COOPERATIVOS

Dr. Carlos Mallo

*Académico Correspondiente por Madrid de la Real Academia
de Ciencias Económicas y Financieras*

Resumen

La empresa del futuro será cooperativa basada en la cooperación consciente del factor humano que, a través de una cultura humanista, busca una sana convivencia entre los hombres, mujeres y las sociedades defendiendo la libertad individual y colectiva, asumiendo de forma colectiva el riesgo y el reparto de excedentes y escogiendo los monitores de los diversos negocios entre los líderes más valorados.

Analizamos en este trabajo si los negocios o empresas actuales deben mantener su sostenibilidad en una economía en competencia abierta y globalizada por lo que deben practicar el *coopetivismo* (cooperar competitivamente), apoyados en las nuevas tecnologías: conectividad, redes sociales, la digitalización disruptiva, inteligencia artificial y el talento conjunto aplicado a la creatividad de la empresa.

Es necesario una versión compartida del modelo de negocio que sirva para unificar el fundamento y la guía de acción de las empresas, PYMES, convertidos en negocios para integrar la vocación de los *coopetivistas*, ya que es necesario ponerse de acuerdo en la orientación de la creación de valor para los clientes y mercados potenciales.

Así se debe estar de acuerdo desde el inicio sobre las fuentes de ingresos que se generan cuando los clientes adquieren las propuestas de valor ofrecidos y también se debe planificar los costes de los activos fijos y circulantes y calcular los excedentes previstos una vez remunerados todos los costes.

Según Joseph A. Schumpeter, el conocimiento y sostenibilidad de las empresas y negocios se fundamentan en lo que él llamó la “*destrucción creativa*” mediante la introducción continua de innovaciones, lanzamiento de nuevos productos, nuevas combinaciones productivas de los factores, nuevas formas de organización de las cadenas de valor, nuevas fuentes de acceso a materias primas de mejor calidad y precio, nueva apertura de mercados, nuevas vías de distribución, nuevos métodos de publicidad y entre otras, nuevas formas de financiación y cobro.

En definitiva, se trata de hacer confluir el potente caudal actual de la gran empresa capitalista con el nuevo esfuerzo competitivo de los negocios organizados de forma cooperativa.

Palabras clave: negocios, cultura humanista, *cooperativismo* (cooperar competitivamente), crecimiento, sostenibilidad, excedentes.

1. La Sociedad post capitalista

El capitalismo es un sistema económico social y cultural basado en las leyes e instituciones que se expande a través del triunfo de la ideología liberal y que fundamenta el desarrollo económico de las naciones en el buen funcionamiento del mercado y en la propiedad privada.

Según la mayoría de los expertos, el capitalismo en su función de acumulación de capital para abordar nuevas y globales inversiones, ha transitado por cuatro fases:

- i) El industrialismo inglés, basado en la utilización del carbón y la máquina de vapor durante la mayor parte del siglo XIX.
- ii) La revolución de la productividad y la gestión de las grandes empresas desde 1890 hasta 1945, el final de la Segunda Guerra Mundial en Europa.

- iii) La consolidación del dominio americano a través de la incorporación a la dirección de las grandes empresas de los directivos más capaces y del ensanchamiento de la globalización económica mundial.
- iv) La revolución de la información del actual infocapitalismo que se basa en la ampliación del conocimiento a través de los desarrollos de la economía en internet, que se ha planteado como superación de los modelos económicos actuales, consistente en que la innovación se impulsa a través de las fuerzas del mercado y que, por lo tanto, debe considerarse como un elemento endógeno del sistema.

En esta nueva era de la información, aparte de los productos y mercancías físicos, aparecen los productos informacionales (infobienes) compatibles, que no bloquean la posibilidad de ser consumidos por otras personas y que, aunque estén protegidas por las leyes de los derechos de propiedad, se pueden reproducir gratis, es decir, a un coste marginal cero.

El capitalismo en este tiempo de complejidad e incertidumbre, se sigue expandiendo a través del enorme avance de las tecnologías de la información, la inteligencia artificial y la ciberseguridad, entre otros conducido por los dirigentes de cultura universal de las grandes empresas, desligándose de las antiguas PYMES, hoy convertidas con más precisión en NEGOCIOS.

Como indica el Profesor Manuel Gago, la expansión de Internet eclipsó a todas las otras tecnologías que lo han precedido. Una vez abierto al público en general, Internet cruzó la barrera de 50 millones de usuarios en 4 años, llegando en 2015 a 2.900 millones y se espera que a partir del año 2020 la totalidad de la población mundial estará interconectada.

En la nueva etapa de la información el conocimiento, que generará unas nuevas condiciones a los ciudadanos que se integrarán en nuevas formas de producción más igualitarias, cooperativas y autogestionadas, que reducirán el capitalismo al mantenimiento de las grandes empresas, que en todos los países del mundo son menos del 1% y en Europa y en España tan solo 0,2%,

pasando a ser el resto de organizaciones, negocios cooperativos, democráticos y ecológicos.

Como en los países democráticos, con gobiernos de izquierdas, se hacen políticas de protección del trabajador frente a su empresa y se dan prestaciones contributivas al desempleo de 500€ y bono cultural a los jóvenes de 400€, todo trabajador tiene garantizado un ingreso mínimo vital de subsistencia que permitirá a los individuos en el futuro de liberarse del trabajo no deseado, que lo realizarán los robots disociando de esta forma el trabajo de los salarios; lo que permitirá a los individuos asociarse a nuevas formas voluntarias de cooperación entre gente que comparte la visión, misión y objetivos de las nuevas organizaciones llamadas “negocios”, diferentes de las antiguas empresas PYMES que serán dirigidas por un órgano colectivo o unipersonal, cuya autoridad se fundamenta en la “autoritas” del líder, evitando la “potestas” o poder discrecional del jefe.

El ”negocio” se adapta mejor al nuevo concepto de libertad que se basa en la idea de compartir las emociones y sentimientos, la información y los conocimientos, superando las ideas de posesión.

El negocio adquiere actualmente un mayor protagonismo frente a la empresa tradicional que sortea el mar de la competencia con un empresario propietario o representante del capital que navega entre las turbulencias de los mercados con la tripulación sublevada.

El nuevo negocio parte de un afán de satisfacer las necesidades de la sociedad a través del estudio de la demanda de los clientes que se guía por los cambios en los gustos del consumidor.

Los negocios y la empresa se diferencian en que la empresa se apoya en una estructura legal y los negocios persiguen la mayor creación de valor sin limitaciones legales, aunque debería legislarse para dar la mayor libertad y flexibilidad a esta nueva forma de organización, que estaría actualmente lo más cercano a las cooperativas, que la Ley 2/2023 de 24 de febrero de coope-

rativas de la Comunidad de Madrid, las define como una sociedad constituida por personas, tanto físicas como jurídicas, que se unen de forma voluntaria para satisfacer sus necesidades y aspiraciones económicas y sociales en común, mediante una empresa de propiedad conjunta y de gestión democrática debiéndose ajustar en su estructura y funcionamiento a los principios y valores formulados por la Alianza Cooperativa Internacional, pudiendo distinguirse de forma general varias clases de cooperativas: de producción, de sectores, de consumo y mixtas, además de las de segundo o más grado.

El capital social estará dividido en las aportaciones que la ley de la Comunidad de Madrid estima en 3.000€ (divisibles y que deberían ser fácilmente transferibles), para que de esta forma hacer un correlato con la legislación mercantil de las sociedades limitadas.

Resumiendo, de forma general, podemos considerar las cooperativas como organizaciones dirigidas por el trabajo y no por los capitales entregados como aportaciones, a las que se dan una retribución fijada y regulada, no relacionada con los excedentes.

Los excedentes positivos medidos por la diferencia entre los ingresos y costes totales se repartirán en función de los trabajos desarrollados, una vez que una parte se distribuya a reservas voluntarias u obligatorias y al sistema de prevención de riesgos.

A efectos de la mejora de la dirección de las cooperativas, debería mantenerse continuamente el valor de las aportaciones, para permitir la salida de los cooperativistas con el valor de sus aportaciones actualizado, que sirva a su vez como valor de entrada de los nuevos socios cooperativos, como se hace, por ejemplo, en determinadas licencias de servicio público.

2. Rechazo al capitalismo o a las grandes empresas

A partir del reconocimiento del fracaso social, económico, cultural, medioambiental de las economías planificadas, visualizadas plásticamente en

la caída del muro de Berlín, incluido la introducción del mecanismo de mercado en el sistema político comunista chino, la llamada economía social de mercado, o sistema de libre empresa, ha pasado a ser el modelo económico generalizado en todos los países del mundo, retroalimentando su energía en la búsqueda de bien común de la sociedad, que se basa en la consecución de los intereses de los agentes económicos, personales y sociales.

Sin embargo, la victoria de la economía de mercado solo ha sido a medias, ya que no se ha ganado ni la mentalidad, ni el afecto de la gente, que espoleada por los restos del pensamiento marxista-comunista-socialista, achaca al capitalismo la pérdida de valores humanos y sociales, la sustitución de los servicios públicos por el sector privado, convirtiéndolos en una mercancía que se consigue con dinero, aunque la mayoría de los sistemas económicos actuales son mixtos, derivados del modelo económico Keynesiano, en los que existe una participación mínima del 40% de la economía dirigidos por el sector público, el cual es gobernado por los políticos elegidos por el pueblo.

El capitalismo, la empresa y los empresarios no son bien aceptados por una parte de la gente que vive en las democracias occidentales, propugnando a través de los partidos socialistas y comunistas una sanidad pública, gratuita y universal, la enseñanza pública, la universidad pública y entre otras peticiones una renta básica de subsistencia sin trabajar, sin considerar que la financiación de estos bienes públicos solo puede provenir de detraer las rentas legítimas de los ciudadanos.

Las nuevas generaciones españolas sienten una gran insatisfacción y resentimiento con el sistema económico actual, por una parte, por creer que el mundo en el que se ha desarrollado su niñez y juventud es un mundo que ha nacido por generación espontánea, no por el enorme esfuerzo de las generaciones anteriores y por otro porque el futuro que se les ofrece no está nada claro y está lleno de dificultades y esfuerzos.

El poder en las sociedades siempre se ha logrado por la fuerza en las cuasi dictaduras o dictaduras, o por los votos en las sociedades democráticas libres.

Por esta razón al caer el poder del comunismo, con su sistema económico de planificación los líderes comunistas restantes, para perpetuarse en el poder, crearon el llamado foro de Sao Paulo para reelaborar una nueva fórmula que mantuvieran las dictaduras de izquierda implantadas de forma violenta a través de la lucha armada, o partiendo de la fórmula de utilizar las pseudodemocracias con elecciones controladas, o fraudulentas y confeccionando idearios que guiaran a los partidos de izquierda a desmontar las democracias desde dentro.

Así se creó una agenda que se basaba en el antimperialismo histórico, la lucha contra el capitalismo liberal, el ensalzamiento de la economía pública y la progresiva regulación contra el uso e intercambio de la propiedad privada.

Como siempre, los escándalos de corrupción hicieron perder la vigencia de este foro, pero no los intentos de reforzar las alianzas entre los distintos países que lo componían.

Esta primera reinención del socialismo-comunismo se reforzó en Julio de 2019 con la creación del grupo de Puebla compuesto por los líderes destacados de cada país, que añadía a las intenciones del Foro de Sao Paulo la toma a través del poder ejecutivo conseguido en las elecciones de la cautividad del resto de las instituciones del estado, incluyendo el poder legislativo y el poder judicial, bajo la puesta en práctica de programas y políticas de carácter progresista.

Así se han creado los llamados gobiernos progresistas que consisten en aumentar grandemente la economía del sector público, mediante el aumento de los impuestos al sector privado y utilizando los fondos públicos en la compra selectiva de votos mediante subvenciones y subsidios. Esta política económica va empobreciendo a los pueblos hasta que prácticamente la mayoría de los votantes dependen de las decisiones arbitrarias de los gobiernos.

De este modo la dicotomía de cómo administrar los recursos escasos entre el mercado y el estado, recae en manos de este último que está manejado por políticos que administran conforme a sus intereses personales o ideológi-

cos que siempre conducen a mantener el control del poder a toda costa, lo que implica instaurar dictaduras de toda clase.

El comunismo y el capitalismo ya tuvieron un ensayo histórico en la ciudad de Berlín, desde la postguerra en 1945 hasta la caída del muro en 1989, muro que construyeron los comunistas para impedir que la gente se moviera al mundo libre o capitalista.

Es difícil comprender como la gente que vive en países aún libres, no reflexionan sobre este reciente suceso histórico. La gente arriesgaba su vida para pasar del comunismo al capitalismo y no se conocen casos contrarios, excepto los que están documentados de los espías pagados por los rusos.

Las doctrinas socialistas achacan al capitalismo la creación de desigualdades, sin que la gente reflexione que las mayores desigualdades se den en los países comunistas, pero avivando los cerebros ancestrales humanos, en los cuales existe un sustrato de envidia; se agigantan las diferencias de los directivos de las empresas de los países libres, sin considerar que las diferencias del nivel de vida entre los dirigentes y dirigidos de los países comunistas es abismal y por otra parte que un ciudadano de un país comunista no tiene ningún horizonte de mejora económica, mientras que en los países libres cualquier ciudadano puede prosperar y transmitir a su descendencia sus riquezas y rentas, llegando a la triste conclusión de que los que sustentan y votan a los gobiernos progresistas prefieren ser pobres y subsidiados a cambio de que nadie prospere libremente en su sociedad.

Pero debemos seguir preguntándonos por qué el capitalismo produce tanto rechazo e incluso que su desafección crezca en EE.UU., considerado como el epicentro de la economía de mercado mundial y que ha consolidado la base de su hegemonía mundial durante todo el siglo XX.

La causa la debemos buscar en los elementos históricos-culturales de las sociedades, que no han aceptado de buen grado la dominación de los diversos imperios, ni de las ideas más pragmáticas.

Como resumen puede verse que la controversia política sobre el capitalismo se centra en los siguientes puntos:

- El equilibrio entre la actividad del sector público y el privado, lo que debería asegurar la disminución de las desigualdades sociales.
- El nivel de regulación sobre el mercado laboral: condiciones de trabajo y formas de contratación y despido de los trabajadores.
- La exigencia de crecimiento económico que mantenga y aumente la renta y riqueza de los ciudadanos.

Así, actualmente, casi toda la gente está contra las nuevas grandes empresas, que crean una gran cantidad de valor para los clientes basadas en los principios de la dirección estratégica: diferenciación de productos y servicios y política de liderazgo en costes. Por ejemplo, muchas personas han empezado a comprar por Amazon y la experiencia les ha parecido muy fácil, grata y económica. Todo el mundo tiene sin rechistar un iPhone de Apple o un ordenador con el sistema operativo de Microsoft y en todo caso usa abundantemente Google y Facebook y no recapacitan que están haciéndole el juego a las grandes empresas, que son muy diferentes de la PYMES, que desde aquí proponemos que se llamen negocios, porque haciendo un símil, no podemos equiparar dentro de la gran familia de felinos a un tigre con un gato.

Otra de las razones podemos encontrarla en los círculos universitarios, donde excepto los teóricos de la economía que creen a pies juntillas en el crecimiento económico, con matemáticas y con inglés, las demás ciencias sociales, humanas, de la salud físicas, químicas e ingenierías, etc., en sus diversas academias, tienen una opinión muy mala del capitalismo, pensando que la especulación que no es más que simplemente la compra venta por diferente precio, en la que tanto se puede ganar como perder, es un asunto de tahúres y gente sin valores morales, ni conciencia.

El capitalismo del siglo XXI ha seguido avanzando basado en la nueva revolución tecnológica que nos conduce a la era digital ampliada continuamente

por la evolución continua de las redes de comunicación que ahora están en el 5G y en Internet de las cosas IoT.

Pero fue el incremento de la potencia de los ordenadores lo que hizo posible el asentamiento del sistema financiero global, que llevó el 15 de septiembre de 2008 con la quiebra del banco Lehman Brothers, a la nueva crisis financiera mundial, que rememoró aquella quiebra del 24 al 29 de octubre del año 1929 de Wall Street.

Esta crisis financiera mundial constituye el resultado de la política de creación continua de liquidez a través de la titularización de los activos de los bancos de inversión que, a su vez, eran revendidos por medio de los derivados financieros estructurados y cuyo respaldo último eran las hipotecas *subprime*. Éstas se concedían sin contemplar rigurosamente el riesgo financiero, lo que, unido a la liberalización financiera producida por la globalización, que no fue acompañada de una nueva regulación, produjo unas burbujas especulativas en los mercados inmobiliarios, de materias primas, de la energía (petróleo y gas), y del consumo en general, incitando a endeudarse a las familias y empresas bajo la perspectiva del crecimiento imparable de los precios inmobiliarios y la existencia de un océano ilimitado de liquidez que, además, no discriminaba los tipos de interés de corto y largo plazo.

Tras la crisis financiera apareció a la velocidad del rayo, la crisis económica, ya que redujo drásticamente la demanda nacional e internacional y los bancos practicaron indiscriminadamente una reducción de las líneas habituales del crédito y descuento de letras y pagarés, dando inicio a la cadena de impagos.

La bajada de la demanda de las empresas y la falta de cobro de algunos clientes redujo drásticamente la dimensión óptima de muchas pequeñas y medianas empresas, sometiéndolas a un régimen estricto de supervivencia que forzó, por una parte, a reducir todas las compras y costes de impliquen pagos y, por otra, a volver al necesario régimen de ventas al contado.

Esta crisis financiera descubrió los desequilibrios globales del comercio, el ahorro y la inversión, que pueden analizarse a través del desequilibrio entre las balanzas por cuenta corriente, medidas como diferencias entre las importaciones y las exportaciones de bienes, servicios e inversiones, de tal forma que para volver a un crecimiento equilibrado, será necesario que los dos grandes contendientes, Estados Unidos y China, no vuelva el primero al anterior ritmo de endeudamiento y gasto y el segundo a crecimientos superiores al 7%, tratando de estabilizar las reservas globales de divisas y el cambio de las principales monedas, evitando que el método de ajuste sea la vuelta al proteccionismo, la manipulación monetaria, el impago de la deuda o la reducción de los salarios.

El avance de las tecnologías ha dado lugar no solo a la creación de las nuevas grandes empresas, sino que, con la rápida expansión de las computadoras, smartphones, tabletas, televisores y otros instrumentos en red, los trabajadores y consumidores individuales pudieran tener acceso a la “red” creando utilidades al usuario y valor al propietario, a coste cero, constatando un tercer beneficio consistente en que cuanto más gente se une a la red, esta resulta más útil para todos.

Este nuevo modo de producción de la economía en redes ha generado en el último cuarto del siglo XX y en lo que va del siglo XXI, las siguientes grandes empresas de la economía digital:

	Año de fundación	Capitalización Bursátil (En billones de dólares)
Apple	1976	3.482,00Bil
Microsoft	1975	3.101,00Bil
Ndivia	1993	2.928,00Bil
Alphabet (Google)	1998	2.021,00Bil
Amazon	1994	1.873,00Bil
Meta (Facebook)	2004	1.319,00Bil
Tesla	2003	684,00Bil

Estas empresas han tenido durante los últimos 10 años, una rentabilidad anualizada del 32% según publicación de Morningstar, dando empleo bien remunerado a numerosos trabajadores cualificados, cumpliendo las reglamentaciones e impuestos correspondientes, así como declarando la información empresarial recomendada en la RSC (Responsabilidad Social Corporativa) y ayudando en el cumplimiento de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) propuestos por la ONU en 2015 y las 169 metas de carácter integrado e indivisible, coadyuvando a la sostenibilidad y resiliencia del planeta en lo que se refiere al cambio climático y transformando el sistema energético mediante el uso de tecnologías renovables.

3. De las PYMES a los negocios cooperativos

Analizando las estadísticas de los principales países del mundo, nos encontramos que las empresas grandes, ya sean nacionales o multinacionales, no alcanzan más allá del 1% igualmente que el porcentaje que tienen las clases más pudientes.

Por empresas grandes se entiende en general aquellas que cuentan con más de 250 trabajadores y un volumen de ventas superior a 50M€ y una suma de balance de más de 43M€.

En la Unión Europea hay cerca de 25.079.312 empresas de las que el 93% (23.323.938) tienen menos de 10 trabajadores y solo 47.299 son consideradas grandes empresas, siendo solo aproximadamente el 0,2% del total.

En España, según las estadísticas del Ministerio de Economía y Turismo de junio de 2024, las empresas grandes (5.805) representan aproximadamente el 0,2% del total de 2.947.687, siendo las PYMES el 99,88%, descomponiéndose en 1.603.593 sin asalariados, microempresas de 1 a 9 asalariados, 1.135.038, pequeñas entre 10 y 49 asalariados, 174.692 y medianas entre 50 y 249 asalariados, 28.559.

Los autónomos sin asalariados y las PYMES, dan trabajo a 11.377,762 empleados; el 62,46% del total y las grandes a 6.839.535, el 37,54% del total.

Así que vemos como primera conclusión que el 0,2% del total grandes empresas dan el mismo nombre al 99,8% del colectivo, ya que al gran conjunto de empresas sin asalariados, 1.603.593, no le podemos aplicar la mínima definición de empresa como organización que conjunta trabajadores y capital para obtener productos y servicios demandados por la sociedad; por lo tanto, debemos cambiar la nomenclatura de Empresa a Negocio, ya que esta confusión lleva a que se enseñe en las universidades y en las Escuelas de Negocios, las estructuras organizativas, los sistemas de dirección y cálculo de resultados y la visión estratégica del futuro de las grandes empresas, sin reflexionar que los actuales jóvenes se van a integrar en negocios más pequeños y en estructuras organizativas más reducidas y menos jerarquizadas.

El negocio es una visión muy centrada en las necesidades del cliente y en la búsqueda inmediata de sus soluciones, manteniendo el mínimo coste organizativo y estando atento a los cambios en los gustos de los clientes, para cambiar adaptativamente hacia los nuevos negocios que pretenden satisfacer estos cambios, generando la mayor creación de valor.

La creación de valor del negocio a veces pasa por eliminar los intermediarios mediante las negociaciones insistentes y adecuadas y la generación de nuevos segmentos y nichos de mercado.

El diseño de los nuevos modelos de negocio cooperativos parte del convencimiento voluntario de todos los miembros del equipo de los objetivos del proyecto, así como de la planificación de la puesta en marcha, sistema de toma de decisiones y control incluyendo también la posible evaluación de los clientes de las utilidades que les reportará adquirir los productos o servicios de nuestras innovaciones así como los precios a los que estaría dispuesto a pagar y un estudio de todos los costes necesarios para la obtención de estos productos y servicios que debe incluir los costes de postventa y el coste de asegurar los posibles riesgos.

En los negocios cooperativos, los cooperativistas tendrán la remuneración aceptada por la asamblea cooperativa cuya nómina será elaborada conforma a las leyes laborales y el resultado de restar de los ingresos todos los costes, constituirá el excedente cooperativo que será repartido o retenido en forma de reservas, por los acuerdos de todos los socios reunidos en la Asamblea Cooperativa General.

En España es famoso mundialmente la Cooperativa de Mondragón, fundada en 1958 por el sacerdote José María Arizmendiarieta que se presenta como una alternativa real al sistema capitalista, donde los socios trabajadores eligen, contratan y despiden a los directores y se ha adoptado cooperativa y democráticamente la limitación de los sueldos de los socios-trabajadores mejor pagados, que cobran 6,5 veces el salario de los trabajadores peor pagados.

4. El futuro del sistema económico colaborativo y los negocios cooperativos

El futuro social y económico de las sociedades desarrolladas, se muestra muy esperanzador si se aprovecha el enorme potencial económico de la economía informacional cuando se generalice el uso de internet de las cosas IoT y se extienda la progresión exponencial del cambio tecnológico a la producción de productos y servicios mediante su aplicación a la producción de los chips de silicio, la energía, el transporte, la sanidad, los alimentos, la ropa, etc., que va a suponer la disminución de la participación del factor trabajo hasta llegar a coste cero.

Por otra parte, estas conquistas de la humanidad deben pasar por reforzar los sistemas democráticos en la que los estados deberán evitar los peligros del abuso de poder de los políticos, que secuestran los deseos de libertad de las sociedades, abordando los desafíos de la sostenibilidad ecológica, reduciendo con rapidez las emisiones de carbono, reformando el sistema financiero, regulando la fijación de precios de los monopolios, legislando la reducción de tiempo de caducidad de los derechos de propiedad intelectual y orientando las

nuevas tecnologías para extender la automatización de tareas, y de esta forma, reducir el trabajo necesario de las personas.

Dado que, según estudios de la Escuela Martin de Oxford, la automatización desalojará más del 47% de todos los trabajos de las economías avanzadas. Es el momento de implantar una RENTA BÁSICA que percibirán del Estado todas las personas en edad de trabajar, financiada por los impuestos generales, lo que lograría la separación entre el trabajo y los salarios, propiciaría una jornada diaria o semanal más corta, evitaría el nivel bajo de salarios y de esta forma, se socializarían los costes humanos de la automatización.

Las cooperativas, según la Ley 2/2023 del 24 de febrero que regula las cooperativas de la Comunidad de Madrid, están basadas en los valores de autoayuda, autorresponsabilidad, democracia, igualdad, equidad y solidaridad y los socios hacen suyos los valores éticos de la honestidad, la transparencia, la responsabilidad y la vocación social.

Dentro de este sistema de economía colaborativa, el trabajo voluntario de los emprendedores creativos está claro que debe enfocarse en la creación de equipos cooperativos, autogestionados y no jerarquizados, donde el líder del equipo deberá ser elegido democráticamente por un periodo y continuado solo por la voluntad de la mayoría expresada en las urnas.

El resultado de este nuevo modo de producción será incorporar una serie de avances tecnológicos que abaraten la producción de bienes y servicios que mejoren el nivel de vida de la sociedad, permitiendo a través del conocimiento difundido por las redes, la innovación personal o colectiva, que se aparte de la línea o el pensamiento dominante en cada época.

De lo anteriormente indicado, se desprende que este posible y utópico nuevo modo de producción, para superar el poco apreciado capitalismo actual, debe partir de seres humanos nuevos, convencidos de mantener los valores democráticos: libertad, igualdad y solidaridad, que conviven en socie-

dades democráticas y que no permiten dictaduras que se vuelven en tiranías para mantener el poder y que canalizan sus capacidades de innovación y de mejora económica en negocios que demande la sociedad, y que una de las formas jurídicas actuales, son toda clase de cooperativas; cooperativas de trabajo asociado o sociedades anónimas o limitadas laborales, donde actualmente la legislación garantiza que las decisiones se toman en relación al derecho de voto del socio cooperativo, no relacionado con su aportación de capital.

El movimiento cooperativo tiene una antigüedad de 1.844 en que los pioneros de Rochdale crearon la primera cooperativa textil de consumo liderada por C. Howart. Pero este sistema se ha utilizado más para fines asistenciales, no habiendo logrado implantarse frente al capitalismo y la diferencia hay que buscarla en la toma de decisiones centralizada y jerarquizada llevada a cabo por los representantes del capital, que han tenido la habilidad de agrupar los capitales en grandes fondos de inversión y sustituir a los hijos de los capitalistas y burgueses por los directivos más valiosos.

Sin embargo, si queremos ganar la etapa del post capitalismo, como parece ser el deseo de mucha gente, debemos aceptar que las decisiones cooperativas deben respetar el principio de identidad y tomarse de forma democrática un socio un voto, lo que muchas veces introduce rigidez organizativa y demoras en la toma de decisiones tácticas y estratégicas.

El espíritu cooperativo debe incentivar continuamente el vínculo cooperativo como verdadera alma de la cooperativa, procurando la integración y alineación de los socios con los objetivos decididos.

En caso de desacuerdos o conflictos de intereses, que aparecen en todas las sociedades humanas hay que apelar a la energía del sistema cooperativo que se basa en el alto nivel de altruismo que tiene todo ser cooperativo para llegar a acuerdos; en caso contrario, se vuelve al sistema dominante actual.

CLIMATE CHANGE, EXTREME WEATHER EVENTS, AND PRO-ENVIRONMENTAL BEHAVIOUR

Dr. Piergiuseppe Morone
Miembro de la Barcelona Economics Network

Dra. Asha Khosravi
*Member of Bioeconomy in Transition Research Group,
UnitelmaSapienza University of Rome*

1. Introduction

Human-driven climate change is fuelling more frequent and severe extreme weather events (IPCC, 2022). Over the past two decades, there has been an 83% increase in climate-related disasters compared to previous periods, with major floods, storms, droughts, wildfires, and heatwaves occurring with greater regularity (UNDRR, 2020). These events have broad consequences for ecosystems, economies, and communities worldwide.

The World Health Organization has identified climate change as the greatest health threat of the 21st century, with six of nine planetary boundaries breached. Climate change has various effects on health, including exposure to extreme heat, floods, droughts, air pollution from wildfires, increased risks of infectious diseases and vector-borne diseases, undernutrition, and population displacement (Hunter et al., 2024). According to the 2022 Lancet Countdown on Climate Change and Health Report, heat-related mortality among persons over 65 has increased by over 70% in the last two decades, and approximately 98 million more people reported moderate-to-severe food insecurity in 2020 than the average in 1981–2010, due to climate (Romanello *et al.*, 2022).

The World Bank estimates that climate change has the potential to push over 100 million people into extreme poverty by 2030, owing mostly to agricultural losses, growing health expenditures, and diminished resistance to na-

tural catastrophes. Furthermore, biodiversity loss exacerbates these issues by jeopardising critical ecosystem functions such as food production, clean water supply, and flood mitigation capacities (Jafino *et al.*, 2020). According to a recent Oxford University research, biodiversity loss and ecological degradation might cause up to \$5 trillion in global economic damage due to the loss of natural capital and increased risk of pandemics, floods, and droughts (Ranger *et al.*, 2023).

The economic cost of climate change spans across sectors. Healthcare costs rise due to pollution-related diseases and heatwaves; agricultural outputs decline as extreme weather interrupts growing seasons; infrastructure suffers increased damage from severe storms and floods; and forced migration expands as climate-related displacement worsens (Romanello *et al.*, 2022; Bell, 2024). Without addressing these challenges, the economic risks presented by environmental degradation and biodiversity loss might jeopardise global financial stability. A study simulating the world's economy with business-as-usual emissions, as well as a scenario in which humankind “gets its act together” and adheres to the Paris Agreement, revealed that all nations—rich or poor, hot or cold—will suffer economically under the present emissions trajectory (Kahn *et al.*, 2021). To maintain long-term economic resilience, financial institutions and governments must factor in the rising costs of environmental degradation and biodiversity loss in their decision-making (ECB Economic Bulletin, Issue 6/2024).

Despite the gravity of the situation, responses to climate change from both individuals and institutions often remain inadequate. Nevertheless, recent studies suggest that extreme weather events can serve as critical turning points, prompting behavioural changes and increased engagement with pro-environmental practices. However, to date, evidence is mixed as opposing behavioural changes can be triggered. In what follows, we will report on alternative views arise in the literature and elaborate on the policy actions that could be adopted to boost pro-environmental practices.

2. Opposing Behaviours in Response to Extreme Weather Events

Pro-environmental behaviour encompasses actions like recycling, reducing waste, conserving energy, and supporting sustainability initiatives, and is influenced by several essential factors (Kurusu, 2015). Positive attitudes and beliefs about environmental issues strongly correlate with increased pro-environmental actions. Individuals who prioritise environmental protection are more likely to engage in practices that conserve natural resources, such as reducing waste, conserving energy, and adopting sustainable consumption patterns (Wyss et al., 2021). Social norms and peer influence also play a significant role in encouraging sustainable behaviours. Societal expectations and existence of role models help reinforce the adoption of pro-environmental practices (Allen, 2016).

In addition to attitudes and norms, knowledge and awareness are critical drivers of pro-environmental behaviour. Education on environmental issues deepens understanding and empowers individuals to make informed choices that benefit the environment, such as reducing carbon footprints or supporting sustainable products and services (Piao, 2024).

Personal benefits, such as cost savings or better health conditions, can further motivate individuals to embrace eco-friendly habits. Recognising such direct advantages of sustainable behaviours, such as lower utility bills from energy efficiency or health benefits from reduced pollution, can encourage individuals to integrate these practices into their daily lives (Allen, 2016).

Finally, the environmental context, which includes access to sustainable infrastructure like recycling facilities and alternative transportation options, heavily influences behaviour. Communities that provide easily accessible sustainability options, such as green spaces, public transport, and waste diversion programmes, help foster and promote a culture of environmental responsibility. The availability of these resources makes it easier for individuals to act sustainably, supporting the broader adoption of pro-environmental behaviour across society (Wyss *et al.*, 2021; Kurisu, 2015).

The remainder of this section introduces the key psychological and social factors that might influence pro-environmental behaviour in the face of extreme weather events and explores how psychological and social factors influence pro-environmental behaviour in response to extreme weather events¹. Specifically, it examines how climate anxiety can motivate or hinder sustainable actions, the importance of social cohesion and institutional trust in fostering community resilience, and the challenges individuals face in translating environmental intentions into meaningful behaviours.

2.1. Behavioural Response to Extreme Weather Events

Climate change is frequently perceived as a secondary concern, overshadowed by more immediate issues like public health, economic stability, or personal safety (McDonald *et al.*, 2015; Van Valkengoed *et al.*, 2022). This perception is reinforced by the psychological distance many people feel from climate change, viewing it as an abstract issue that affects others or distant regions, which dampens the urgency to act (McDonald *et al.*, 2015). The widening gap between knowledge and adaptive action is a challenge for climate communication, as conventional approaches to delivering scientific information struggle to convey the immediacy of the threat and drive meaningful action (Knutti, 2019).

Extreme weather events often act as pivotal moments, raising awareness and encouraging pro-environmental actions. When individuals experience disasters firsthand, either through property damage, displacement, or health risks, their awareness of environmental risks and the urgency of climate solutions is often intensified. These events frequently serve as “wake-up calls,” prompting individuals to seek more information about climate change and deepening their understanding of its causes and long-term effects (Goebel *et al.*, 2015).

¹ Extreme weather events encompass severe and unusual weather phenomena that exceed typical ranges of intensity and duration. They include hurricanes, tornadoes, floods, droughts, heatwaves, and blizzards (Radović and Iglesias, 2019).

Indeed, direct encounters with climate-related events also reduce the psychological distance that often dampens concern for climate change. As McDonald et al. (2015) note, firsthand experiences with climate disasters make the threat of climate change feel immediate and personal, transforming it from an abstract issue to an urgent, tangible concern. This shift in perception is critical for bridging the intention-behaviour gap - the disconnection between awareness of climate change and the willingness to take meaningful action. Consequently, individuals who directly experience climate impacts are more likely to adopt pro-environmental behaviours, such as choosing sustainable transportation (Caferra *et al.*, 2024), conserving energy, or reducing their carbon footprint (Spence *et al.*, 2011).

In addition, as extreme weather events become more frequent and severe, individuals are increasingly compelled to acknowledge the immediacy of climate risks and respond with climate-conscious actions (Goebel *et al.*, 2015). For instance, a recent survey conducted in Italy demonstrated that as the severity of an extreme weather event intensified, individuals' perceptions of climate risk became stronger. This behavioural perception reduced psychological distance and implied an increase in pro-environmental behaviours (Caferra *et al.*, 2024). Similarly, in the UK, a national survey data from 1,822 individuals revealed that those respondents who experienced flooding were more willing to save energy to mitigate climate change and suggests the link between local weather events and climate change is a useful strategy for increasing awareness and action (Spence et al., 2011). Such findings highlight that climate-related disasters can act as “teachable moments,” narrowing the intention-behaviour gap by translating heightened awareness into proactive climate actions.

2.2. The Role of Climate Anxiety and Pro-Environmental Behaviour

Another stream of literature has focused on climate anxiety and its link to pro-environmental behaviour. A recent study conducted across 32 countries found that greater exposure to information on climate change correlated with increased climate anxiety, which in turn led to higher pro-environmental be-

haviours (Ogunbode *et al.*, 2022). Other studies showed on the other hand that excessive climate anxiety can lead to eco-paralysis, a state of inaction where individuals feel immobilised by the overwhelming scale and complexity of climate change, perceiving their efforts as insignificant and ultimately ineffective (Gago *et al.*, 2024; Boluda-Verdú *et al.*, 2022). Indeed, while anxiety can serve as a driver by heightening awareness and pushing individuals toward sustainable behaviours, excessive levels of it can also lead to a state of helplessness and disengagement. In more extreme cases, high levels of climate anxiety, especially without supportive structures, are linked to mental health challenges like depression, which may reduce engagement in pro-environmental actions (Mah *et al.*, 2020; Gago *et al.*, 2024).

The differentiating factor in whether climate anxiety motivates or deters pro-environmental behaviours is often self-efficacy or the individual's belief in their ability to enact change. People with high self-efficacy are more likely to channel their anxiety into meaningful environmental actions, while those with low self-efficacy may become overwhelmed, disengaging from efforts they perceive as insufficient to address the crisis (Innocenti *et al.*, 2023). Accordingly, studies claim that moderate levels of climate anxiety correlate positively with pro-environmental behaviour, as individuals channel their distress into virtuous behaviours like recycling, energy conservation, and activism, viewing these efforts as a means of regaining control over an otherwise daunting issue (Coates *et al.*, 2024). This fact underscores the importance of empowering individuals to translate climate anxiety into constructive action (Innocenti *et al.*, 2023).

Nonetheless, the influence of these personal experiences is complex and can vary significantly depending on institutional and social contexts. As a matter of fact, while personally experiencing environmental risks and disasters may enhance awareness and motivate behavioural change, they can also have adverse effects by weakening social cohesion and diminishing trust in institutions. When institutional responses to climate disasters are perceived as inadequate, citizens may lose faith in the government's capacity to protect them, resulting in decreased institutional trust and erosion of social capital

(Cid *et al.*, 2024). In such instances, communities may become less cooperative and less keen to engage in collective actions for the public good, such as environmental conservation efforts or disaster preparedness programmes (Amaru *et al.*, 2013).

2.3. Social Capital and Institutional Trust

As discussed above, institutions play a pivotal role in shaping public responses to climate change, as trust in governance and social cohesion can significantly influence pro-environmental behaviour and community resilience. When institutions communicate policies transparently and consistently support communities in the face of climate crises, they build public confidence. This trust motivates individuals to participate in pro-environmental actions and aligns personal and institutional goals, facilitating a more cohesive response to climate threats (Harring & Jagers, 2018). Conversely, inadequate responses - such as inconsistent disaster management or lack of accessible climate adaptation resources - can erode trust, weaken social cohesion, and reduce motivation for collective environmental efforts. Albrecht (2018) highlights that when institutional responses fail to meet public expectations, social bonds may weaken, and individuals disengage, undermining resilience.

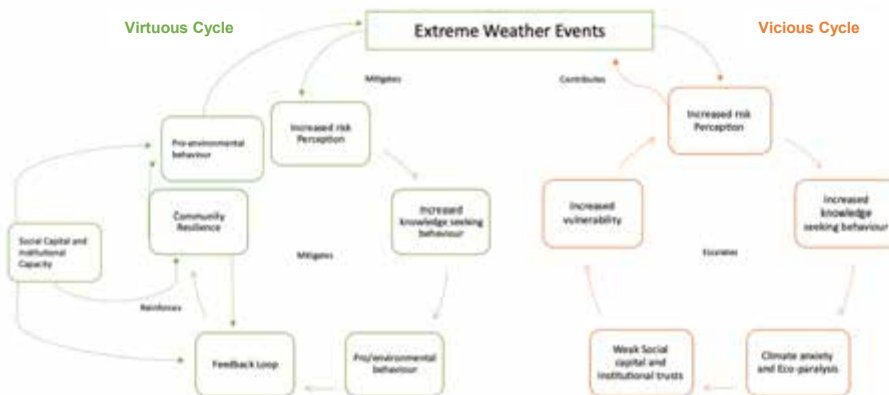
Strong social capital, as Putnam (2000) describes, embodies trust, mutual support, and community cooperation, which are fundamental for resilience and collective action. High social capital encourages proactive climate actions, with communities feeling empowered to engage in shared environmental efforts, such as neighbourhood greening initiatives or emergency preparedness programmes. This sense of collective efficacy can increase local resilience against future climate impacts (Albrecht, 2018; Ogunbode *et al.*, 2022). In contrast, communities with weakened social capital and fragmented networks may experience reduced adaptive capacity, facing higher risks and vulnerabilities (Amaru & Chhetri, 2013).

Having all this in mind, despite widespread environmental concerns, the “intention-behaviour gap” often impedes sustainable action. According to

Wyss *et al.* (2021), bridging this gap requires not only individual willpower but also institutional support and infrastructure that make sustainable choices accessible and convenient. Stern (2000) proposes a framework for environmentally significant behaviour that accounts for individual motivations and social structures, suggesting that pro-environmental behaviours are more likely to succeed when supported by cohesive community networks and robust institutional trust.

This underscores the complex nature of these phenomena and the necessity of addressing both structural and institutional factors in addition to individual-level interventions to promote sustainability. Effective models of behaviour change must integrate institutional trust, social capital, and supportive infrastructure to foster sustained pro-environmental behaviour. Figure 1 below shows how vicious or virtuous cycles can arise, depending on prevailing forces in the aftermath of an extreme weather events. As it will be discussed in section 3, well-crafted policy action can play a pivotal role in activating one or the other cycle.

Figure 1. Opposing Behaviours in Response to Extreme Weather Events – A conceptual diagram



3. Discussion and policy actions

3.1. Climate Anxiety and Self-Efficacy as Catalyst for Pro-environmental Behaviour

This section explores the interrelationship between climate anxiety, social capital, and institutional trust, and their collective influence on pro-environmental behaviour. These factors operate in complex ways, shaping both individual and collective actions and contributing to the potential for societal shifts toward sustainability. As climate anxiety becomes more prevalent, its impact on behaviour becomes increasingly nuanced, underscoring the need for support systems that help individuals manage and channel this anxiety productively.

Policy interventions that enhance self-efficacy through community-driven initiatives can empower individuals without overwhelming them. Community-based projects, such as local energy conservation campaigns or urban greening initiatives, effectively reinforce a sense of agency by providing tangible evidence of the impact of individual efforts. This, in turn, diminishes feelings of helplessness and reframes climate action as both achievable and meaningful (Coates *et al.*, 2024). For example, Japan's Setsuden campaign—launched in the aftermath of the Fukushima disaster—encouraged small, manageable actions in energy conservation, fostering both a sense of control and collective responsibility, thereby alleviating climate anxiety (Boluda-Verdú *et al.*, 2022).

In addition, studies have highlighted the complex interplay between climate anxiety and other eco-emotions, such as eco-anger. While climate anxiety may amplify fear, eco-anger has been shown to more reliably predict intentions to engage in climate action. This highlights the nuanced relationship between various eco-emotions and their respective roles in influencing pro-environmental behaviour (Von Gal *et al.*, 2024). Hence, policies should prioritise building psychological resilience by showcasing the tangible impact of individual actions, turning climate anxiety into a constructive force for envi-

ronmental responsibility (Wee *et al.*, 2021). Rather than reducing anxiety entirely, policymakers should channel it through supportive structures, fostering self-efficacy and making climate anxiety a catalyst for sustained meaningful change. Practical interventions—such as climate literacy programs, psychological support, recycling infrastructure, and platforms for environmental advocacy—empower individuals to transform anxiety into action, strengthening both community resilience and personal agency (Mah *et al.*, 2020).

In conclusion, climate anxiety, while often viewed as a negative emotional response, has the potential to drive pro-environmental engagement. By enhancing self-efficacy through supportive frameworks and well-crafted policy interventions that provide actionable steps, climate anxiety can be reframed as a motivator for sustainable behaviour, rather than a barrier to action (Wee *et al.*, 2024).

3.2. Strengthening Social Capital and the Role of Institutional Trust in Fostering Pro-Environmental Behaviour

Social cohesion and institutional trust are pivotal in shaping collective resilience, as strong community bonds and trustworthy institutions foster cooperation, while weak social capital and distrust heighten vulnerability. Communities with high levels of social capital are more likely to engage in pro-environmental behaviours, such as recycling and energy-saving measures, driven by a shared sense of responsibility (Amaru & Chhetri, 2013). Thus, building robust social capital characterised by trust, reciprocity, and collaboration is essential for promoting sustainable behaviours at the community level. When individuals feel supported within a network, they are more likely to adopt collective actions, enhancing communal commitment to sustainability (Heinz & Koessler, 2021).

However, diminishing institutional trust, driven by inadequate responses to environmental crises, poses a significant barrier. To rebuild trust, institutions must adopt transparent, participatory climate policies, including regular updates and community forums, which foster environmental stewardship and

resilience (Tamasiga et al., 2024). Social capital not only supports pro-environmental behaviours but also enhances community resilience by fostering strong social bonds and enabling proactive, systemic responses to climate challenges (Carmen et al., 2022). Comparative studies reveal that proactive institutional cultures, such as those in Japan and the Netherlands, improve resilience against environmental hazards, highlighting the importance of understanding these cultural dynamics for effective climate action (Bremer et al., 2021).

As discussed, both social cohesion and institutional trust are key components of collective resilience. Institutional trust—the public’s confidence in governmental and organizational effectiveness—is essential for encouraging widespread engagement in climate action. Transparent, reliable policies reinforce the belief that individual efforts are meaningful within a broader societal context. Policies that emphasise community inclusion and transparency, such as open forums and public consultations, strengthen public trust, fostering a stronger alignment between individual and institutional goals and encouraging collective environmental engagement (Tamasiga et al., 2024; Heinz & Koessler, 2021).

3.3. Nudging as a Tool for Promoting Pro-Environmental Behaviour

Nudging, a behavioural economics technique, subtly guides individuals towards environmentally responsible choices without restricting their freedom. While regulations establish standards and enforce compliance, nudges work by changing the decision-making environment.

This approach leverages social norms and choice architecture to make pro-environmental behaviours more accessible and normalised. For instance, eco-labelling and default energy-saving settings on appliances provide simple yet effective ways to promote sustainability (Wee, Choong, & Low, 2021). Lehner *et al.* (2020) further demonstrated the effectiveness of nudges in areas like energy use, food choices, and mobility, showing how they can supplement traditional policy instruments. The power of nudging lies in its ability to cultivate social

norms around sustainable practices, encouraging individuals to adopt them as a standard part of community life (Wee, Choong, & Low, 2021).

Governments and organisations increasingly use nudges to steer behaviour toward sustainable outcomes, enhancing regulatory approaches with subtle behavioural prompts. Reinforcing positive behaviours through public recognition further embeds sustainability within social values, creating a feedback loop that demonstrates the environmental impact of collective actions, potentially transforming small nudges into sustained cultural shifts toward pro-environmental norms (Grilli & Curtis, 2020). For example, real-time feedback on energy consumption encourages users to adjust their usage patterns, promoting energy conservation, waste reduction, and renewable energy (Singh *et al.*, 2024).

4. Conclusion

The escalating frequency and intensity of climate-induced extreme events highlight an urgent need for comprehensive and sustained pro-environmental behaviour strategies. Although individual actions play a critical role, they alone are insufficient. Effective climate action hinges on a broader framework involving institutional support, public trust, and strong social capital.

Policymakers must adopt an integrated approach that leverages techniques like nudging to subtly influence everyday sustainable choices while addressing climate anxiety through strategies that foster self-efficacy. By empowering individuals to believe their actions matter, and by offering accessible, community-driven initiatives, policymakers can transform climate anxiety from a deterrent into a catalyst for positive environmental change.

Moreover, social capital and collective initiatives help sustain pro-environmental behaviours, fostering supportive communities. Community-based projects can foster a shared sense of purpose, reinforcing social bonds and creating a supportive environment that normalises sustainable choices. Such initiatives demonstrate that environmental stewardship is a shared responsi-

lity and helps embed pro-environmental norms into daily life, thereby creating a ripple effect that reaches beyond individual efforts.

To achieve these goals, institutions must align their climate responses with public needs, demonstrating transparency, commitment, and accountability. This alignment is crucial for rebuilding public trust, which is essential for fostering a culture of collective responsibility and long-term climate resilience. Only by addressing the psychological, social, and institutional factors that shape pro-environmental behaviour can we elevate climate change from a distant issue to an immediate global priority. Recognising both individual and collective contributions is fundamental to building a cohesive, inclusive, and sustained response to the climate crisis, transforming awareness into impactful action.

References

1. Abbass, K., Qasim, M. Z., Song, H., Murshed, M., Mahmood, H., & Younis, I. (2022). A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures. *Environmental science and pollution research international*, 29(28), 42539–42559. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19718-6>.
2. G. (2018). Solastalgia, Climate Change, and the Loss of Social Cohesion. *International Journal of Environmental Studies*, 70(6), 952-959
3. Allen, M. (2016). Understanding Pro-Environmental Behavior: Models and Messages. In: *Strategic Communication for Sustainable Organizations. CSR, Sustainability, Ethics & Governance*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-18005-2_4
4. Amaru, S., & Chhetri, N. B. (2013). Climate adaptation: Institutional response to environmental constraints, and the need for increased flexibility, participation, and integration of approaches. *Applied Geography*, 39, 128-139. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2012.12.006>
5. Boluda-Verdú, I., Senent-Valero, M., Casas-Escolano, M., Matijasevich, A., & Pastor-Valero, M. (2022). Fear for the future: Eco-anxiety and health im-

- plications, a systematic review. *Journal of Environmental Psychology*, 84, 101904. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101904>
5. Bremer, S., Glavovic, B., Meisch, S., Schneider, P., & Wardekker, A. (2021). Beyond rules: How institutional cultures and climate governance interact. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 12(6), e739. <https://doi.org/10.1002/wcc.739>
 6. Caferra, R., Morone, A., & Morone, P. (2024). After the storm: Environmental tragedy and sustainable mobility. *Ecological Economics*, 227, 108409. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2024.108409>
 7. Caferra, R., Colasante, A., Morone, A. (2021). The less you burn, the more we earn: the role of social and political trust on energy-saving behaviour in Europe. *Energy Res. Soc. Sci.* 71, 101812.
 8. Cid, A., M., J., Guerra, A., & Lerner, A. M. (2024). Mobilizing institutional capacities to adapt to climate change: Local government collaboration networks for risk management in Mexico City. *Npj Climate Action*, 3(1), 1-12. <https://doi.org/10.1038/s44168-024-00102-8>
 9. Coates, Z.; Kelly, M.; Brown, S. (2024) The Relationship between Climate Anxiety and Pro-Environment Behaviours. *Sustainability*, 16, 5211. <https://doi.org/10.3390/su16125211> . Available from:
 10. Dioba, A.; Kroker, V.; Dewitte, S.; Lange, F. Barriers to Pro-Environmental Behavior Change: A Review of Qualitative Research. *Sustainability* 2024, 16, 8776. <https://doi.org/10.3390/su16208776>
 11. ElHaffar, G., Durif, F., & Dubé, L. (2020). Towards closing the attitude-intention-behavior gap in green consumption: A narrative review of the literature and an overview of future research directions. *Journal of Cleaner Production*, 275, 122556.
 12. Gago, T., Sargisson, R. J., & Milfont, T. L. (2024). Climate anxiety and wellbeing: Meta-analytic findings. *ScienceDirect*.
 13. Goebel, M., et al. (2015). Climate change information-seeking behaviours: Correlates with beliefs and pro-environmental behavior. *Environmental Communication*, 9(4), 472-486.

14. Grilli, G., & Curtis, J. (2020). Encouraging pro-environmental behaviours: A review of methods and approaches. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 135, 110039.
15. Harring, N., & Jagers, S. C. (2018). Why do people accept environmental policies? The prospects of higher education and institutional trust. *Environmental Politics*, 27(2), 362–381.
16. Heinz, N., & Koessler, A. (2021). Other-regarding preferences and pro-environmental behaviour: An interdisciplinary review of experimental studies. *Ecological Economics*, 184, 106987.
17. Hunter, R. F., Garcia, L., Dagless, S., Haines, A., Penney, T., Clifford Astbury, C., Whiting, S., Wickramasinghe, K., Racioppi, F., Galea, G., & Kluge, H. H. P. (2024). The emerging syndemic of climate change and non-communicable diseases. *The Lancet Planetary Health*, 8(7), e430-e431. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(24\)00112-8](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(24)00112-8)
18. Innocenti, M., *et al.* (2023). How Can Climate Change Anxiety Induce Both Pro-Environmental Behaviours and Eco-Paralysis? The Mediating Role of General Self-Efficacy. *PMC9960236*.
19. IPCC. (2022). Intergovernmental Panel on Climate Change. *Summary for Policymakers*. In *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (eds. Pörtner, H.-O. *et al.*) 3–33 (Cambridge Univ. Press, 2022).
20. Jafino, B. A., Walsh, B., Rozenberg, J., Hallegatte, S., Climate Change Group, & Global Facility for Disaster Reduction and Recovery. (2020). Policy Research Working Paper 9417, Revised Estimates of the Impact of Climate Change on Extreme Poverty by 2030 [Background Paper]. *The World Bank Group*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/706751601388457990/pdf/Revised-Estimates-of-the-Impact-of-Climate-Change-on-Extreme-Poverty-by-2030.pdf>
21. Kahn, M. E., Mohaddes, K., Ng, R. N., Pesaran, M. H., Raissi, M., & Yang, J. (2021). Long-term macroeconomic effects of climate change: A cross-country analysis. *Energy Economics*, 104, 105624. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105624>

22. Knutti, R. (2019). Closing the Knowledge-Action Gap in Climate Change. *One Earth*, 1(1), 21-23. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.09.001>
23. Kurisu, K. (2015). What Are Pro-Environmental Behaviors (PEBs)? In: *Pro-environmental Behaviors*. Springer, Tokyo. https://doi.org/10.1007/978-4-431-55834-7_1
24. Maiella, Roberta et al. “The Psychological Distance and Climate Change: A Systematic Review on the Mitigation and Adaptation Behaviors.” *Frontiers in psychology* vol. 11 568899. 19 Nov. 2020, doi:10.3389/fpsyg.2020.568899
25. Mah, A. Y., Chapman, D. A., Markowitz, E. M., & Lickel, B. (2020). Coping with climate change: Three insights for research, intervention, and communication to promote adaptive coping to climate change. *Journal of Anxiety Disorders*, 75, 102282. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2020.102282>
26. McDonald, R. I., et al. (2015). The influence of extreme weather events on climate change beliefs: An empirical study. *Global Environmental Change*, 31, 67-73.
27. Ogunbode, C. A., et al. (2022). Climate anxiety, wellbeing and pro-environmental action: Correlates of negative emotional responses to climate change in 32 countries. *Journal of Environmental Psychology*, 84, 101887.
28. Ostrom, E. (2010). Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change. *Global Environmental Change*, 20(4), 550–557.
29. Piao, X., & Managi, S. (2024). Determinants of pro-environmental behaviour: Effects of socioeconomic, subjective, and psychological well-being factors from 37 countries. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1-17. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03790-z>
30. Radović, V., Iglesias, I. (2019). Extreme Weather Events: Definition, Classification and Guidelines towards Vulnerability Reduction and Adaptation Management. In: Leal Filho, W., Azul, A., Brandli, L., Özuyar, P., Wall, T. (eds.) *Climate Action*. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71063-1_68-1

31. Ranger, N., Alvarez J., Freeman, A., Harwood, T., Obersteiner, M., Paulus, E. and Sabuco, J. (2023). The Green Scorpion: the Macro-Criticality of Nature for Finance – Foundations for scenario-based analysis of complex and cascading physical nature-related risks. *Oxford: Environmental Change Institute, University of Oxford.*
32. Romanello, M. et al. (2022) The 2022 report of the Lancet Countdown on health and climate change: health at the mercy of fossil fuels. *Lancet* 400, 1619–1654
33. Solstrand, M., & Gressnes, T. (2014). Marine angling tourist behavior, non-compliance, and implications for natural resource management. *Tourism Management*, 45, 59-70. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2014.03.014>
34. Spence, A., Poortinga, W., Butler, C., & Pidgeon, N. F. (2011). Perceptions of climate change and willingness to save energy related to flood experience. *Nature Climate Change*, 1(1), 46-49. <https://doi.org/10.1038/nclimate1059>
35. Stern, P. C. (2000). Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior. *Journal of Social Issues*, 56(3), 407–424.
36. Tamasiga, P., Mogomotsi, P. K., Onyeaka, H., & Mogomotsi, G. E. J. (2024). Social cohesion and climate action. *Global Sustainability*.
37. Wee, S., Choong, W., & Low, S. (2021). Can “Nudging” Play a Role to Promote Pro-Environmental Behaviour? *Environmental Challenges*, 5, 100364.
38. Woodall, B., Amekudzi-Kennedy, A., Inchauste, M. O., Sundararajan, S., Medina, A., Smith, S., & Popp, K. (2024). Institutional resilience and disaster governance: How countries respond to Black Swan events. *Progress in Disaster Science*, 22, 100329. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2024.100329>
39. Wyss, A. M., Knoch, D., & Berger, S. (2022). When and how pro-environmental attitudes turn into behavior: The role of costs, benefits, and self-control. *Journal of Environmental Psychology*, 79, 101748. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101748>

40. Van Valkengoed, A. M., Abrahamse, W., & Steg, L. (2022). Determinants of pro-environmental behaviour change: A review. *Nature Human Behaviour*, 6(11), 1482-1492.
41. UN Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) (2020). Human Cost of Disasters. Available at: [The human cost of disasters: an overview of the last 20 years \(2000-2019\) | UNDRR](#)

¿Y SÍ... EN LA AGENDA DE LAS SALAS DE JUNTAS (LÍDERES, DIRECTIVOS, EJECUTIVOS O CEOS) SE PRIORIZARA LA DIGILIENCIA VERDE Y ÉTICA?

Dr. Enrique López González
*Académico de Número de la Real Academia de Ciencias
Económicas y Financieras*

*Ciberseguro falleció ya mayor,
mas Digiliente asistió al funeral.*

1. Introducción

Alufrar el futuro empieza con una “simple” pregunta: “¿Y sí...?” Tal circunstancia lejos de ser una opción resulta imperativa en entornos nada estables, lineales o gaussianos, donde, ante la dificultad de avizorar el futuro, “se puede crearlo” (Peter Drucker dixit). Y precisamente es en las Salas de Juntas (Boardrooms) donde se toman las principales decisiones estratégicas o de futuro.

Resulta difícil negar el cumplimiento a rajatabla de la célebre maldición china: “Ojalá te toque vivir tiempos interesantes”, esto es, verse arrastrado por una espiral de acontecimientos que toque vivir y no se disponga de un segundo de paz. En los últimos tiempos, el mundo está inmerso en una era de transformaciones rápidas, profundas y disruptivas. Una serie de fuerzas globales —la aceleración tecnológica, el calentamiento global, las tensiones geopolíticas, la globalización económica, las desigualdades sociales, etc. — convergen para configurar un entorno de alta incertidumbre y complejidad. Los retos que enfrenta la humanidad en este contexto no son simplemente problemas técnicos o económicos que puedan resolverse mediante soluciones predefinidas. Por el contrario, cada vez más se enfrenta a dilemas complejos, caracterizados por su naturaleza ambigua y multidimensional, que requieren respuestas innovadoras, éticamente responsables y colaborativas.

A nadie se le escapa que el ritmo de los avances tecnológicos ha alcanzado una velocidad vertiginosa, dando lugar a un fenómeno que cabe describir

como la “aceleración del futuro”. Esta aceleración no solo redefine cómo interactuamos con la tecnología, sino que también transforma profundamente los cimientos de nuestras sociedades: la forma en que trabajamos, nos educamos, nos gobernamos y concebimos el mundo a nuestro alrededor. Así, el futuro se está desenfocando y alejando de los paradigmas tradicionales, con implicaciones profundas para la economía global, la política y la cohesión social. Además, los impactos de estas transformaciones no son homogéneos; mientras que algunos sectores prosperan y se adaptan con agilidad, otros enfrentan un rezago que agrava las desigualdades estructurales. Para mayor inri, esta es una era caracterizada por transformaciones sin precedentes, tanto a nivel social como tecnológico y económico. Estas transformaciones, lejos de ser eventos aislados, están intrínsecamente interconectadas que se entrelazan de forma compleja y, en muchos casos, intensificadas por la dinámica acelerada del cambio, donde varias crisis coexisten, interactúan y se refuerzan mutuamente, dando lugar a desafíos globales que superan los límites de los modelos tradicionales de respuesta.

En un mundo empresarial cada vez más digitalizado, el rol de las juntas directivas en la gobernanza de la seguridad digital es fundamental para proteger los activos, la reputación y la continuidad operativa de las organizaciones. Sin embargo, una revisión crítica de la situación actual revela que muchas juntas aún carecen de la preparación, la estructura y el compromiso necesarios para abordar estos riesgos de forma efectiva, presentando una falta de alineación estratégica, una visión limitada de las inversiones necesarias, un compromiso superficial, un liderazgo incompleto y una dependencia excesiva del cumplimiento normativo. Estos factores han creado un entorno donde las organizaciones son vulnerables a ataques cada vez más sofisticados y dirigidos. El riesgo cibernético no es solo un problema técnico, sino un riesgo estratégico que amenaza la misión y la viabilidad de las organizaciones.

A los efectos del presente ensayo, el análisis se estructurará como sigue:

1. Evaluación crítica de la Situación Actual en las Juntas Directivas: donde se analizará cómo las juntas directivas actualmente abordan la ciberseguridad, exponiendo deficiencias y el enfoque limitado hacia el cumplimiento y las amenazas técnicas. A mayores, se incluirán estudios de casos de alguna organización relevante que destaque este enfoque tradicional.
2. Cambio de Paradigma en la Digiliencia Corporativa: donde se examinará el movimiento hacia una ciberseguridad más integrada y estratégica que vaya más allá de los controles técnicos, en donde la ciberseguridad se entiende como una función esencial para el negocio.
3. Propuestas Innovadoras y Casos de Éxito: donde se presentarán ejemplos de organizaciones pioneras que han implementado estrategias disruptivas en sus prácticas de ciberseguridad. Incluiré un análisis de herramientas avanzadas, como plataformas de análisis de riesgo cibernético con capacidades predictivas y ejemplos de compañías que están adoptando IA y aprendizajes automático y profundo en tiempo real.
4. Rol de la Junta Directiva Diligente: donde se revisarán los enfoques de diligencia en el contexto actual, destacando cómo los directores deben ser educados en ciberseguridad de manera no técnica y cómo pueden integrarse de forma activa. También se discutirán propuestas de cómo la diligencia puede pasar de ser una tarea de revisión a una práctica de colaboración continua y estratégica.
5. *Digiliencia Verde y Ética* en la Sala de Juntas: donde se explorará cómo y por qué la *digiliencia verde y ética* debe formar parte central de la agenda de las juntas directivas al propugnar su consideración como una prioridad estratégica en la gobernanza corporativa.

2. Evaluación Crítica de la Situación Actual en las Juntas Directivas

Las juntas directivas en muchas organizaciones enfrentan la ciberseguridad como un “problema de TI” en lugar de una amenaza estratégica de amplio espectro. A pesar de la creciente complejidad y frecuencia de los ciberataques, la

ciberseguridad suele verse como un problema técnico más que estratégico, que puede ser manejado en gran medida por equipos especializados, pero sin una integración real en la estrategia corporativa. Esta visión superficial afecta tanto la preparación como la capacidad de respuesta ante incidentes críticos, lo cual, en un mundo empresarial hiperconectado, se traduce en un riesgo sistémico que amenaza la sostenibilidad de las empresas, lo cual tiene profundas consecuencias que ponen en riesgo la sostenibilidad de las organizaciones: en primer lugar, limita la comprensión de la ciberseguridad a términos técnicos y de cumplimiento, alejando a los directores de la visión integral que requiere el riesgo cibernético. En segundo lugar, este enfoque tiende a ser reactivo, centrado en la respuesta a incidentes y en la mitigación de daños una vez ocurridos, en lugar de fortalecer la resiliencia y prevenir los ataques a través de un enfoque anticipado.

Para abordar estas limitaciones, es esencial que las juntas directivas adopten una perspectiva de resiliencia digital integral y proactiva. Esto implica, cuando menos, integrar la ciberseguridad en la estrategia corporativa, redefinir las métricas de éxito en términos de impacto empresarial y garantizar que el liderazgo en seguridad tenga la visibilidad y el respaldo necesarios.

En lugar de ver la seguridad digital como una tarea técnica y periférica, las juntas deben integrarla en la estrategia corporativa y fomentar una cultura de seguridad a todos los niveles de la organización. Solo así podrán las organizaciones estar preparadas para enfrentar un entorno digital que cambia rápidamente y en el que las amenazas son cada vez más sofisticadas. La transformación de la ciberseguridad en una función prioritaria de la alta dirección es un paso necesario para proteger a las organizaciones en un entorno cada vez más incierto y complejo.

2.1. Limitaciones del Enfoque Tradicional

a. El Paradigma Técnico y basado en el Cumplimiento Normativo: La Falsa Sensación de Seguridad

En el contexto de la ciberseguridad corporativa, las juntas directivas se enfrentan a un escenario complejo y en evolución rápida, donde las amenazas

cibernéticas representan un riesgo cada vez mayor para la sostenibilidad y reputación de las organizaciones. Sin embargo, en muchas empresas, el enfoque predominante sigue siendo técnico y basado en el cumplimiento normativo. Esta visión restringida reduce la ciberseguridad a un conjunto de prácticas y herramientas que, aunque necesarias, no abordan la naturaleza multidimensional del riesgo. Sin embargo, la ciberseguridad en las juntas directivas tradicionalmente se ve como un ámbito exclusivo del área de tecnología y, en consecuencia, la responsabilidad se delega mayormente al Chief Information Security Officer (CISO) o al Chief Information Officer (CIO). Esta estructura limita el involucramiento del consejo y reduce la ciberseguridad a una serie de métricas y controles técnicos, alejándola de la visión estratégica que debería integrar el riesgo cibernético en la estructura general de gobierno corporativo.

A mayores, muchos consejos directivos consideran que cumplir con las regulaciones es suficiente para estar protegidos, lo que genera una falsa sensación de seguridad. Si bien el cumplimiento normativo es necesario, la ciberseguridad va mucho más allá de las casillas de verificación. Los ataques recientes han demostrado que los estándares mínimos de cumplimiento no protegen contra ciberataques avanzados ni contra amenazas emergentes. Además, la presión para cumplir con estas normativas muchas veces desdibuja el propósito de la ciberseguridad como protección proactiva del negocio. La orientación excesiva hacia el cumplimiento puede llevar a una especie de “ceguera del riesgo”, donde las juntas se sienten satisfechas por haber cumplido con un conjunto de requisitos, sin necesariamente haber fortalecido la postura de seguridad real de la organización. Aunque esta presión regulatoria es esencial, su efecto a menudo resulta en un “enfoque de casilla de verificación”, donde las juntas buscan cumplir requisitos externos para evitar sanciones, en lugar de abordar el riesgo cibernético de forma profunda y adaptativa. Este tipo de cumplimiento lleva a una falsa sensación de seguridad que, lejos de preparar a la organización para ataques sofisticados, la deja vulnerable a nuevas amenazas, ya que la normativa tiende a ir por detrás de las técnicas de ataque emergentes.

Este enfoque puede ser particularmente problemático en sectores donde las amenazas son cada vez más complejas y rápidas de evolucionar, como en la tecnología financiera o en empresas de infraestructura crítica, donde

el cumplimiento y la imagen de seguridad suelen prevalecer sobre una evaluación rigurosa del riesgo real. Así cabe mencionar el caso de Equifax en 2017, que sufrió una de las violaciones de datos más grandes de la historia, la junta directiva y la alta gerencia habían priorizado aspectos de cumplimiento y procedimientos superficiales de seguridad sin prestar atención a las vulnerabilidades internas. Este descuido resultó en la filtración de datos sensibles de más de 147 millones de personas, exponiendo la gravedad de un enfoque de seguridad incompleto y reactivo. De hecho, en lugar de fortalecer sus sistemas de seguridad y enfocarse en la gestión de riesgos, la empresa había priorizado el cumplimiento normativo y el seguimiento de auditorías, una estrategia que demostró ser insuficiente para defenderse de un ataque avanzado.

Este caso evidencia cómo un enfoque centrado en cumplir normativas y estándares mínimos puede dar una falsa sensación de seguridad y exponer a las organizaciones a riesgos mayores, debido a la falta de una verdadera cultura de seguridad que involucre a la alta dirección en la toma de decisiones. El caso de Equifax dejó varias lecciones que deben ser tomadas en cuenta:

- Riesgo de reputación: Una violación de seguridad puede tener impactos devastadores y duraderos en la confianza del público.
- Limitación de la perspectiva técnica: Delegar la ciberseguridad exclusivamente al departamento de TI o al CISO, sin integrar estos riesgos a la estrategia general, deja fuera la visión de negocio que requiere una postura cibernética sólida.
- Cumplimiento no es igual a seguridad: Cumplir con la normativa no garantiza una protección efectiva, especialmente si los controles implementados no están alineados con las amenazas actuales.

El enfoque de Equifax evidencia cómo un enfoque técnico y de cumplimiento puede ser insuficiente para responder a la naturaleza compleja de las amenazas cibernéticas actuales, y resalta la urgencia de cambiar hacia un modelo más integral y estratégico.

Por otro lado, como ejemplo de un enfoque que va más allá del cumplimiento cabe mencionar el caso de Cisco Systems, que ha adoptado una estrategia de seguridad avanzada que incluye análisis de amenazas en tiempo real y un enfoque de “confianza cero” (zero trust), el cual va más allá de los requisitos de cumplimiento normativo. Este enfoque proactivo les permite mantener una postura de seguridad sólida, protegiendo no solo sus operaciones sino también la información de sus clientes. Cisco entiende que el cumplimiento es el mínimo necesario y que la verdadera seguridad exige una adaptación constante y una anticipación frente a las amenazas.

b. La Desconexión entre el Negocio y la Ciberseguridad: Falta de Alineación Estratégica

Uno de los desafíos fundamentales es la falta de integración entre las estrategias de negocio y las iniciativas de ciberseguridad. En lugar de alinear la ciberseguridad con los objetivos de la organización, muchas juntas directivas tienden a tratarla como un apéndice de las operaciones técnicas. Este enfoque limitado se manifiesta en políticas de seguridad que son reactivas y que no anticipan las amenazas de forma estratégica.

Una de las principales barreras para una ciberseguridad efectiva es la desconexión entre las prioridades comerciales y las iniciativas de seguridad. El informe de ExtraHop¹ revela que el 15% de los encuestados identifica la falta de alineación entre la ciberseguridad y los objetivos empresariales como un obstáculo crítico para gestionar los riesgos cibernéticos de forma eficaz. Esta falta de alineación significa que, en muchos casos, las decisiones sobre ciberseguridad se toman sin considerar cómo pueden influir en la estrategia comercial global y viceversa. Esto no solo reduce la eficacia de las iniciativas de seguridad, sino que también dificulta que las juntas directivas comprendan la importancia de invertir en ciberseguridad como una prioridad empresarial. Revela que en numerosas empresas los esfuerzos de ciberseguridad no están respaldados por una visión compartida de los objetivos estratégicos. Como resultado, las inversiones

1 <https://hop.extrahop.com/resources/papers/global-cyber-confidence-index-2024/>

en seguridad suelen ser insuficientes o mal dirigidas, con poco impacto real en la resiliencia de la organización. La desconexión entre la estrategia comercial y la ciberseguridad no solo implica una mala administración de recursos, sino que además socava la capacidad de las empresas para proteger sus activos digitales y adaptarse a un entorno de amenazas en constante cambio.

Un claro ejemplo de esta desconexión se puede encontrar en el caso de Equifax, antes citado, que en 2017 sufrió una de las mayores filtraciones de datos de la historia, comprometiendo la información personal de millones de usuarios. Antes del ataque, la ciberseguridad se percibía como un “asunto técnico” y no estaba alineada con los objetivos estratégicos de la organización. No fue sino hasta después de la crisis que Equifax tomó medidas drásticas para incorporar la ciberseguridad en su estructura corporativa, asignando nuevos roles de liderazgo en seguridad y estableciendo un marco de gobernanza cibernética. Este ejemplo ilustra cómo la falta de alineación y de una estrategia proactiva de ciberseguridad puede llevar a consecuencias devastadoras, obligando a las organizaciones a reaccionar solo cuando ya es demasiado tarde.

Por el contrario, cabe citar el caso de la empresa Target, tras sufrir una brecha de seguridad masiva en 2013 que comprometió los datos de millones de clientes, reconoció que uno de sus fallos fue no haber alineado las estrategias de ciberseguridad con los objetivos generales de la organización. Aunque existían protocolos de seguridad, estos no estaban vinculados a una visión estratégica integral que priorizara la seguridad a nivel corporativo. Esto resultó en pérdidas multimillonarias y un golpe significativo a su reputación. El caso de Target se ha convertido en un ejemplo clásico de cómo la desconexión entre la ciberseguridad y la estrategia empresarial puede llevar a consecuencias graves y evitar que la organización esté preparada para ataques inminentes.

c. Subestimación de los Presupuestos de Ciberseguridad: El Reto de las Inversiones Adecuadas

Otra limitación crítica en las juntas directivas es la subestimación del presupuesto necesario para la ciberseguridad. En no pocas organizaciones, el presupuesto asignado para ciberseguridad no se considera una inversión estra-

tégica sino un coste operativo que debe minimizarse. Así, los datos aportados en el informe de ExtraHop antes citado muestran que casi una cuarta parte de los encuestados cree que se requiere un aumento de entre el 26% y el 50% en el presupuesto actual para mitigar adecuadamente las amenazas. Sin embargo, este tipo de inversiones rara vez se priorizan en las reuniones de directorio. La ciberseguridad se ve como un centro de costes más que como una inversión estratégica, un gasto necesario, pero no como una fuente de valor, lo que genera un círculo vicioso: se asignan recursos mínimos, lo que conlleva una preparación limitada y, cuando ocurre un incidente, los costos de recuperación y las pérdidas de reputación son mucho mayores. Este enfoque miope ignora el hecho de que una infraestructura de seguridad robusta puede ser un diferenciador competitivo y una garantía de continuidad operativa. Las empresas que invierten de forma estratégica en ciberseguridad y que entienden su papel como una ventaja competitiva son más resilientes y capaces de adaptarse a cambios inesperados en el entorno digital.

Un caso relevante a este respecto es el de JPMorgan Chase, que después de un ataque cibernético significativo en 2014, decidió cambiar su postura hacia la ciberseguridad. Bajo la dirección de su CEO, Jamie Dimon, la empresa aumentó su presupuesto en ciberseguridad a más de 600 millones de dólares anuales y contrató a más de 3,000 profesionales especializados. Esta estrategia preventiva y centrada en la inversión permitió a JPMorgan desarrollar una infraestructura de seguridad más sólida y resiliente, con el respaldo total de la alta dirección y alineada con sus objetivos estratégicos. Esta estrategia permitió no solo mitigar ataques, sino también anticiparse a potenciales amenazas, fortaleciendo así su resiliencia y su posición en el mercado. Este enfoque contrasta con el de muchas otras organizaciones que siguen viendo la ciberseguridad como un coste engorroso que es necesario reducir, lo que resulta en presupuestos inadecuados y una preparación insuficiente.

d. El Papel Limitado del CISO y la Escasa Participación de los CEO

El compromiso de la alta dirección con la ciberseguridad es, en muchos casos, poco más que “palabrería”. De hecho, la falta de compromiso profundo se ve reflejada también en la reticencia de los directivos a adquirir conoci-

mientos básicos en ciberseguridad. Esto lleva a que, en lugar de entender las amenazas de forma holística, se adopte una postura reactiva y dependiente de los expertos técnicos. Esta desconexión entre el consejo de administración y el liderazgo de ciberseguridad limita la capacidad de la organización para anticiparse a amenazas emergentes, por lo que convendría centrarse en “humanizar” la ciberseguridad, esto es, en traducir las métricas y los riesgos en términos de impacto financiero y reputacional, para que la junta directiva pueda entender las implicaciones reales de sus decisiones o de la falta de ellas.

Aunque se reconoce que la ciberseguridad es un tema crítico, solo un pequeño porcentaje de CISO reporta directamente al CEO, y la mayoría sigue dependiendo del CIO. Esto refleja la posición marginal que aún ocupan los líderes de seguridad dentro de la jerarquía empresarial y limita su capacidad para influir en las decisiones estratégicas. La falta de participación directa del CEO y la estructura de reporte del CISO también representan obstáculos críticos. Así, según una encuesta de Heidrick & Struggles², solo el 5% de los CISO reportan directamente al CEO, una cifra que ha disminuido con los años, lo que sugiere que el liderazgo de seguridad sigue siendo considerado secundario en el esquema jerárquico. Esta desconexión significa que los riesgos cibernéticos no llegan a ser completamente comprendidos o valorados por la alta dirección. Mientras que, en un modelo ideal, el CISO debería tener acceso directo a la junta directiva, con un rol equivalente al de otros ejecutivos de alto nivel, permitiéndole presentar una visión estratégica de los riesgos y necesidades de seguridad.

Como ejemplo ilustrativo de una estructura de reporte efectiva cabe destacar el caso de Microsoft, ya que su CISO tiene acceso directo a la alta dirección y a la junta directiva, participando activamente en la planificación estratégica, lo que asegura que las decisiones en ciberseguridad estén alineadas con la misión y visión de la empresa. Este modelo ha permitido a Microsoft anticiparse a cambios en el entorno de amenazas y mantener una postura de seguridad sólida que le da una ventaja competitiva en el sector tecnológico.

² <https://www.heidrick.com/-/media/heidrickcom/publications-and-reports/2023-global-chief-information-security-officer-survey.pdf>

e. Limitaciones de la Comunicación entre CISO y la Junta Directiva

Otra barrera importante es la dificultad de comunicación entre el CISO y la junta directiva. Los CISO a menudo presentan informes técnicos, repletos de métricas como el número de ataques evitados o la velocidad de detección, que no logran traducir el riesgo en términos financieros y estratégicos. Esta desconexión dificulta que los miembros de la junta, quienes suelen tener un trasfondo en finanzas, derecho o gestión empresarial, comprendan plenamente las implicaciones comerciales de los riesgos cibernéticos.

Un informe de Osterman Research ³ en 2016 de una encuesta a miembros de juntas directivas descubrió que el 85% de los miembros de juntas directivas considera que los informes que reciben sobre ciberseguridad son “demasiado técnicos” y carecen de una narrativa que relacione el riesgo con la misión y los objetivos empresariales. La falta de un enfoque que traduzca estos riesgos en términos de impacto potencial sobre ingresos, reputación y sostenibilidad hace que el consejo subestime la relevancia estratégica de la ciberseguridad y perciba la inversión en este ámbito como un “costo operativo” más que como una inversión clave para la resiliencia del negocio.

f. Dependencia en el Enfoque Reactivo: Limitaciones del Paradigma de Respuesta

La mayoría de las juntas adoptan una postura reactiva, lo cual se traduce en una inversión en ciberseguridad que prioriza la respuesta a incidentes en lugar de la prevención y la resiliencia proactiva. Esta mentalidad reactiva implica destinar la mayor parte de los recursos a fortalecer las capacidades de detección y respuesta en caso de un ataque, pero deja de lado el fortalecimiento de una infraestructura que pueda anticiparse a las amenazas emergentes y mitigar las vulnerabilidades estructurales.

³ <https://www.corporatecomplianceinsights.com/boards-directors-really-feel-cyber-security-reports/>

Un ejemplo notable de este enfoque reactivo es el ataque de ransomware que sufrió la empresa Colonial Pipeline en 2021. Aunque la empresa tenía sistemas de respuesta en caso de ataque, no contaba con una estrategia robusta para gestionar un incidente de esta envergadura, lo que derivó en el cierre de sus operaciones por varios días y afectó a millones de consumidores en Estados Unidos. Este incidente mostró las consecuencias de una visión donde la preparación cibernética se percibe como un elemento accesorio y no como una necesidad estratégica para la continuidad del negocio.

g. Limitaciones en la Cultura de Seguridad y en la Capacitación de las Juntas Directivas

Finalmente, un problema persistente es la falta de una cultura de seguridad en la alta dirección. En muchas juntas directivas, la seguridad digital se discute solo de forma reactiva y no como un tema permanente. Esto se debe en parte a la falta de conocimiento técnico de los miembros de la junta, lo que impide que comprendan la magnitud y la complejidad del riesgo cibernético.

Para superar este desafío, las juntas directivas deben asumir un rol activo en la gobernanza de la ciberseguridad, incluyendo la capacitación de sus miembros en principios básicos de seguridad digital y la creación de una cultura de seguridad que involucre a toda la organización. Las iniciativas de capacitación periódica y los ejercicios de simulación de ciberataques son herramientas útiles para sensibilizar a los miembros de la junta y fomentar una cultura de seguridad. Además, la creación de comités de ciberseguridad, como el que algunas empresas líderes han establecido, permite una supervisión continua y especializada del riesgo.

2.2. Necesidad de Dominar el Paradigma de Digiliencia

La seguridad digital en las juntas directivas ha sido tradicionalmente abordada como un área de riesgo técnico, con soluciones que tienden a ser reactivas y centradas en el cumplimiento regulatorio. Sin embargo, en el contexto actual, donde las amenazas digitales pueden interrumpir operaciones

críticas, destruir valor y dañar la reputación de forma irreversible, se hace evidente que este enfoque es insuficiente. La digiliencia propone un marco holístico y estratégico en el que la resiliencia digital es un pilar fundamental de la sostenibilidad y el éxito organizacional a largo plazo. Este paradigma no solo reimagina la ciberseguridad como una cuestión de negocio, sino que también exige un cambio radical en la forma en que las juntas directivas abordan la gobernanza y la toma de decisiones en la era digital.

a. La Digiliencia como Integradora de la Resiliencia Digital

En lugar de tratar la ciberseguridad como un área aislada o técnica, la digiliencia plantea la integración de la resiliencia digital en todos los aspectos de la organización, desde la estrategia hasta la cultura corporativa. Esto implica que las juntas directivas deben adoptar un papel proactivo en la construcción de una organización capaz de adaptarse y recuperarse rápidamente ante eventos disruptivos, lo cual va mucho más allá de las tradicionales evaluaciones de riesgo y los protocolos de cumplimiento.

Así, por ejemplo, los estudios de caso del texto demuestran cómo algunas empresas líderes, como Microsoft, han comenzado a integrar esta visión al involucrar directamente al CISO en la toma de decisiones estratégicas y al establecer comités de ciberseguridad a nivel de junta. Este enfoque permite que la resiliencia digital esté entrelazada con la misión y visión de la empresa, lo cual es un principio clave de la digiliencia. La experiencia de Microsoft muestra que las empresas que adoptan la digiliencia no solo mejoran su capacidad de respuesta ante incidentes, sino que también refuerzan su ventaja competitiva al ser percibidas como socios confiables en un entorno de amenazas en constante cambio.

b. Superando la Mentalidad de Cumplimiento y la Dependencia de Normativas

El cumplimiento normativo en ciberseguridad, aunque necesario, se ha convertido en una suerte de “trampa de conformidad”, donde las juntas directivas consideran que cumplir con las regulaciones es suficiente para proteger

a la organización. La digiliencia desafía esta perspectiva, planteando que las regulaciones deben ser solo un punto de partida. En lugar de perseguir una seguridad basada en la normativa, las juntas directivas deben construir una postura de resiliencia que se adapte proactivamente a las amenazas emergentes y al contexto cambiante del negocio.

Por ejemplo, el caso de Cisco, que va más allá del cumplimiento normativo mediante la adopción de un modelo de “confianza cero” (zero trust), demuestra cómo una postura de seguridad dinámica y proactiva puede crear una defensa robusta y adaptable. En lugar de considerar el cumplimiento como el objetivo final, Cisco entiende que la verdadera seguridad depende de la anticipación y adaptación continua. Esta perspectiva de anticipación y adaptación es una pieza clave de la digiliencia y enfatiza que el cumplimiento es el mínimo necesario, mientras que la resiliencia requiere innovación y vigilancia constante.

c. La Cultura de Digiliencia y la Transformación de la Gobernanza

Una de las barreras más significativas para la implementación de la digiliencia es la falta de una cultura de seguridad y resiliencia digital en la alta dirección. A menudo, los miembros de las juntas directivas carecen de conocimientos técnicos y perciben la ciberseguridad como una cuestión que puede delegarse a expertos técnicos. La digiliencia, sin embargo, requiere que los líderes empresariales comprendan y asuman la resiliencia digital como una prioridad estratégica y no como una responsabilidad técnica. En lugar de ser un tema técnico periférico, la digiliencia propone que la resiliencia digital debe ser una preocupación constante en la junta, con un enfoque en la educación continua y la capacitación en ciberseguridad y riesgo digital. Esto significa que los directores deben familiarizarse con conceptos básicos de seguridad digital y ser capaces de interpretar indicadores clave de resiliencia, tales como el tiempo de respuesta a incidentes, la preparación ante ataques a la cadena de suministro, y la efectividad de los controles de acceso y autenticación. En este sentido, las juntas directivas deben asumir un papel de liderazgo activo, fomentando una cultura organizacional que valore y priorice la resiliencia digital en todos los niveles.

Un ejemplo ilustrativo de cultura de diligencia en acción se puede observar en como el banco JPMorgan Chase ha adoptado un enfoque similar, donde la ciberseguridad y la resiliencia digital son temas centrales en su estrategia corporativa. La junta directiva de JPMorgan incluye a miembros con experiencia en tecnología y ciberseguridad, lo cual les permite tomar decisiones informadas sobre la inversión en infraestructura digital. Además, realizan ejercicios periódicos de simulación de ciberataques, lo que ayuda a todos los niveles de la organización a comprender la gravedad y el impacto de posibles amenazas. Esta estrategia proactiva y centrada en la resiliencia es un ejemplo de cómo una junta directiva puede adoptar un enfoque de diligencia y construir una cultura que priorice la seguridad como un valor central.

A modo de resumen, cabe señalar que el concepto de diligencia no solo redefine la gobernanza de la ciberseguridad, sino que también invita a las juntas directivas a adoptar un enfoque de resiliencia digital que integre todos los aspectos de la estrategia corporativa. La diligencia, como marco holístico, no se trata únicamente de fortalecer la infraestructura técnica; es un cambio de paradigma que transforma la ciberseguridad en una función estratégica, un motor de sostenibilidad y un diferenciador competitivo.

Este enfoque de diligencia exige que las juntas directivas sean más que observadores pasivos o meros cumplidores de normativas. En su lugar, deben asumir un rol de liderazgo activo en la construcción de una cultura de resiliencia digital, fomentando la integración de prácticas de seguridad en toda la organización, desde la estrategia empresarial hasta las operaciones diarias.

Por tanto, al objeto de adoptar verdaderamente la diligencia, las juntas directivas deben:

- Reconocer el valor estratégico de la resiliencia digital: No como una carga o un costo, sino como una inversión esencial que protege la continuidad y la reputación de la organización.
- Fomentar una cultura organizacional de resiliencia: La seguridad digital debe ser una prioridad en todos los niveles de la empresa, impulsada por una junta que entienda y valore sus implicaciones.

- Adoptar una visión proactiva y de anticipación frente a los riesgos: La digiliencia requiere que las juntas directivas miren más allá del cumplimiento y busquen activamente mejorar su postura de resiliencia.
- Invertir en educación continua para los miembros de la junta: Para que la digiliencia sea efectiva, es necesario que los miembros de la junta entiendan las amenazas digitales y se mantengan actualizados sobre tendencias y mejores prácticas.
- Establecer canales directos y abiertos con el CISO: Los CISO deben tener acceso directo a la junta y participar en la planificación estratégica, asegurando que la seguridad digital esté alineada con los objetivos de la organización.

La digiliencia transforma la ciberseguridad de una tarea técnica a una función estratégica. Para prosperar en el mundo digital actual, las juntas directivas deben abrazar este cambio de paradigma y asumir un rol activo en la integración de la resiliencia digital como un valor central y diferenciador en su organización. La digiliencia es más que una herramienta de protección: es una filosofía de liderazgo empresarial que prioriza la sostenibilidad, la adaptabilidad y el éxito a largo plazo en una era donde las amenazas digitales son inevitables.

3. El Cambio de Paradigma en la Digiliencia Corporativa

El concepto de digiliencia representa un cambio fundamental en la forma en que las organizaciones abordan la resiliencia y la seguridad digital. A diferencia de los enfoques tradicionales, que suelen considerar la ciberseguridad como una serie de medidas técnicas o de cumplimiento normativo, la digiliencia promueve una integración total de la resiliencia digital en la estrategia corporativa, la cultura organizativa y la gobernanza.

Este paradigma demanda un enfoque holístico, donde la ciberseguridad es vista como un pilar estratégico que impacta en todas las áreas de la organización, desde la alta dirección hasta cada uno de los empleados. Así, la

digiliencia redefine el papel de las juntas directivas y de los altos ejecutivos, quienes ya no deben ver la seguridad digital como una responsabilidad aislada del área de TI, sino como una función estratégica central que afecta todos los aspectos del negocio., exigiendo que asuman la resiliencia digital como una responsabilidad propia.

Este cambio de paradigma no solo protege a la organización, sino que también fomenta una cultura de innovación y adaptabilidad, que es esencial en un entorno de amenazas digitales en constante evolución. La digiliencia no es un objetivo final, es el viaje, un proceso continuo de adaptación y mejora, que convierte la resiliencia digital en una ventaja competitiva sostenible. Para lograr este cambio, las organizaciones deben adoptar una mentalidad de proactividad y anticipación, promoviendo una cultura de responsabilidad compartida y posicionando la digiliencia como una función esencial de la estrategia corporativa.

3.1. Digiliencia Corporativa: de la Reacción a la Proactividad

La digiliencia corporativa representa una evolución en cómo las organizaciones abordan la resiliencia digital. Tradicionalmente, muchas empresas han adoptado un enfoque reactivo frente a los riesgos cibernéticos: detectando, respondiendo y reparando los daños solo después de que ocurra un incidente. Sin embargo, un enfoque reactivo presenta limitaciones considerables: el coste financiero y reputacional de un incidente cibernético puede ser devastador, especialmente en sectores como el financiero, el de la salud o el de las infraestructuras críticas.

Por el contrario, la digiliencia busca anticipar y mitigar los riesgos antes de que se materialicen, adoptando medidas preventivas y estrategias de adaptación que permiten a las empresas no solo minimizar los daños, sino fortalecer su capacidad de respuesta y continuar sus operaciones con mínima interrupción. Este enfoque transformador supone, además, que la seguridad digital se convierte en un activo estratégico que permite a las empresas innovar y crecer de forma segura.

En una estrategia de diligencia proactiva cabe incluir, entre otros, los siguientes componentes clave:

- Monitoreo predictivo y análisis en tiempo real: Utilizar herramientas de inteligencia artificial (IA) y machine learning (ML) para detectar patrones de riesgo y vulnerabilidades antes de que se conviertan en amenazas. Este enfoque de vigilancia continua permite a las organizaciones identificar y corregir puntos débiles antes de que sean explotados.
- Cultura de ciberseguridad integral: Crear una cultura organizacional en la que todos los empleados, independientemente de su nivel, comprendan su papel en la protección de los activos digitales de la empresa. Esto incluye capacitaciones y simulacros regulares que enseñan a los empleados cómo identificar y responder a amenazas potenciales.
- Planificación estratégica a largo plazo: Integrar la diligencia en la estrategia corporativa general, alineándola con los objetivos empresariales. Esto implica definir una hoja de ruta que no solo contemple las amenazas actuales, sino que también prepare a la organización para enfrentar nuevas tendencias y desafíos digitales en el futuro.
- Ecosistemas de colaboración con stakeholders: Establecer alianzas con socios comerciales, organismos gubernamentales y competidores para compartir información de amenazas y prácticas de seguridad. Este ecosistema de colaboración contribuye a la creación de un enfoque sectorial en la lucha contra el cibercrimen.

A efectos ilustrativos, a continuación, cabe destacar algunos casos relevantes de organizaciones que han implementado estrategias innovadoras y radicales para pasar de una postura reactiva a una diligencia proactiva.

a. El caso de Procter & Gamble (P&G) y el Monitoreo Predictivo con IA

Procter & Gamble (P&G), el gigante de productos de consumo, se ha destacado en su transición hacia un enfoque proactivo en diligencia al incor-

porar tecnologías de inteligencia artificial y análisis predictivo en su estrategia de seguridad. P&G ha desarrollado un sistema de monitoreo predictivo en tiempo real que detecta vulnerabilidades y patrones de riesgo antes de que se conviertan en amenazas reales.

- Implementación de IA para la predicción de amenazas: A través de una colaboración con proveedores de tecnología avanzada, P&G ha implementado algoritmos de IA que monitorean continuamente sus redes y sistemas, identificando comportamientos inusuales o señales tempranas de posibles ataques. Esta capacidad de anticipación permite una respuesta casi instantánea ante incidentes potenciales, evitando interrupciones mayores.
- Evaluación de amenazas específicas para la industria: El enfoque proactivo de P&G también involucra la creación de modelos de riesgo específicos para el sector de productos de consumo, lo que les permite prever y mitigar riesgos de ciberseguridad únicos en su industria. Esto incluye, por ejemplo, ataques que buscan alterar la cadena de suministro, poniendo en riesgo la producción y distribución de sus productos.

Este enfoque ha permitido a P&G mejorar su resiliencia digital al reducir significativamente el tiempo de respuesta ante posibles amenazas y, en última instancia, evitar incidentes costosos y perjudiciales. La inversión en IA y análisis predictivo ha posicionado a la empresa como un referente en la integración de la digiliencia proactiva.

b. El caso de Tesla y una Cultura de Seguridad Digital Integrada

Tesla es un ejemplo destacado de cómo la cultura de digiliencia proactiva puede ser un diferenciador clave en la estrategia corporativa. Desde su fundación, Tesla ha dado un gran énfasis a la seguridad digital como componente integral de su negocio, una prioridad que se extiende desde sus autos inteligentes hasta sus procesos internos.

- Integración de la ciberseguridad en el diseño de productos: Tesla incorpora la seguridad digital en el diseño de sus vehículos y sistemas desde el principio, en lugar de añadirla como una capa adicional. Con la actualización constante de sus vehículos a través de software OTA (over-the-air), Tesla tiene la capacidad de enviar actualizaciones de seguridad y parches en tiempo real a sus autos en circulación, una medida que minimiza los riesgos y mantiene el control sobre posibles vulnerabilidades.
- Capacitación continua y cultura de responsabilidad compartida: Tesla ha implementado programas de capacitación continua en ciberseguridad para sus empleados y también realiza pruebas de penetración (simulacros de ataque) de forma rutinaria. Esta cultura de seguridad se extiende a toda la organización, involucrando a cada miembro de Tesla en la protección de sus datos y activos digitales. Además, Tesla fomenta activamente la colaboración con hackers éticos a través de programas de recompensas por detectar vulnerabilidades, lo cual incentiva la mejora constante de su seguridad.
- Red de colaboración y aprendizaje con otras empresas tecnológicas: Tesla también ha establecido relaciones de colaboración con otras empresas tecnológicas y competidores en la industria automotriz, como parte de un esfuerzo más amplio para fortalecer la ciberseguridad en el sector. Este enfoque de ecosistema ayuda a Tesla a compartir conocimientos y recibir información valiosa sobre nuevas amenazas y mejores prácticas de seguridad.

Tesla ha demostrado que una cultura de seguridad digital integrada y proactiva puede ser un elemento distintivo, tanto en la protección de la empresa como en su reputación ante los consumidores, quienes ven en esta cultura un valor añadido en sus productos.

c. El caso de Proactividad en Microsoft y el modelo de “Confianza Cero”

Microsoft ha adoptado un enfoque de seguridad proactiva con su modelo de “Confianza Cero” (Zero Trust), una estrategia que asume que ninguna

conexión, dispositivo o usuario es confiable por defecto. Bajo este modelo, cada solicitud de acceso se valida en función de varios factores, desde la ubicación del usuario hasta la seguridad del dispositivo. Este enfoque transforma la seguridad en un proceso dinámico y continuo, que requiere validaciones constantes y análisis en tiempo real para anticiparse a posibles amenazas. La implementación del modelo de Confianza Cero en Microsoft es un ejemplo de cómo las organizaciones pueden adoptar la digiliencia al integrar un enfoque de seguridad que cuestiona de forma constante los accesos y mejora la visibilidad de la seguridad en toda la organización.

d. El caso de Singapur y la Digiliencia Proactiva en el Sector Público

A nivel nacional, Singapur es un modelo de cómo los gobiernos pueden adoptar una postura de digiliencia proactiva para proteger tanto a las infraestructuras críticas como a la ciudadanía en su conjunto. Singapur ha implementado una estrategia nacional de ciberseguridad con un enfoque radicalmente proactivo y preventivo.

- **Iniciativas de Vigilancia en Tiempo Real:** El gobierno de Singapur ha desplegado un sistema de vigilancia en tiempo real de ciberamenazas que permite identificar rápidamente cualquier señal de ataque en infraestructuras críticas, como servicios públicos, telecomunicaciones y transporte. Este sistema, operado por la Agencia de Seguridad Cibernética de Singapur, integra IA para detectar patrones anómalos y prever posibles amenazas.
- **Educación y Conciencia Pública:** A nivel ciudadano, Singapur ha lanzado campañas de concienciación pública y programas educativos en escuelas y universidades, enfocados en promover una cultura de seguridad digital desde temprana edad. Además, los funcionarios públicos reciben formación constante en seguridad digital y resiliencia.
- **Colaboración Regional e Internacional:** Singapur ha liderado esfuerzos regionales en el sudeste asiático para establecer redes de colaboración en ciberseguridad. La nación trabaja activamente con otros gobiernos y

empresas privadas a nivel internacional para compartir inteligencia de amenazas y desarrollar estrategias de respuesta conjunta, un modelo de digiliencia colaborativa a gran escala.

El modelo de Singapur es un ejemplo radical de cómo la digiliencia proactiva puede no solo proteger una nación, sino fortalecer la infraestructura digital de toda una región. Esta estrategia ha convertido a Singapur en un líder en ciberseguridad a nivel global y demuestra el valor de una digiliencia proactiva y preventiva como motor de estabilidad y crecimiento.

En resumen, estos casos de P&G, Tesla, Microsoft y Singapur evidencian que la digiliencia proactiva no es una simple adición a la estrategia de seguridad, sino un pilar esencial de la estrategia organizacional. La transición de un enfoque reactivo a uno proactivo representa un cambio de paradigma que refuerza no solo la protección ante amenazas, sino que también permite a las organizaciones operar y crecer con confianza en un entorno digital cada vez más complejo y riesgoso.

La digiliencia proactiva requiere liderazgo, innovación tecnológica y una cultura organizacional de resiliencia digital que abarque todos los niveles de la organización. Las empresas y gobiernos que implementan estrategias proactivas no solo mitigan riesgos, sino que están mejor posicionados para aprovechar las oportunidades digitales y generar valor a largo plazo.

3.2. La Digiliencia como Elemento Integrador de la Estrategia Corporativa

La digiliencia, o la capacidad de una organización para operar y prosperar en un entorno digital seguro y resiliente, no es simplemente una serie de herramientas y procedimientos. La digiliencia es un pilar de la estrategia corporativa que conecta la seguridad digital con la misión, visión y objetivos de la organización. Cada vez más, las empresas no pueden simplemente ver la ciberseguridad como una función aislada de TI. Al contrario, deben integrarla en su visión, misión y plan estratégico para gestionar riesgos y aprovechar oportunidades de crecimiento en el mercado digital.

Por tanto, la digiliencia como elemento integrador de la estrategia corporativa no se puede limitar a mitigar riesgos. Una organización “digiliente” utiliza su resiliencia digital para:

- Fortalecer la confianza y reputación de la marca: Una postura proactiva y transparente en materia de ciberseguridad puede aumentar la lealtad del cliente y atraer a nuevos consumidores que valoran la seguridad de sus datos.
- Aprovechar la tecnología para la innovación y el crecimiento: La digiliencia facilita la adopción de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) y el Internet de las Cosas (IoT) sin comprometer la seguridad, permitiendo a las empresas innovar sin riesgos desproporcionados.
- Impulsar la eficiencia operativa: Al integrar la digiliencia en sus operaciones, las organizaciones pueden identificar vulnerabilidades y optimizar procesos, evitando interrupciones que afecten la productividad.
- Desarrollar una ventaja competitiva: La digiliencia permite que las organizaciones respondan rápidamente a incidentes y mantengan operaciones continuas en caso de ataques, lo que representa una ventaja sobre competidores menos preparados.

La integración de la digiliencia como un pilar de la estrategia corporativa no solo minimiza riesgos, sino que transforma la ciberseguridad en una ventaja estratégica. En última instancia, el éxito de la digiliencia como elemento integrador de la estrategia corporativa radica en su capacidad para transformar la seguridad digital en un activo estratégico que fortalece la posición de la organización en el mercado.

A continuación, se examinan algunos ejemplos que destacan enfoques innovadores y radicales para integrar la digiliencia en la estrategia corporativa, a saber:

a. El caso de Microsoft y su Compromiso con la Seguridad como Parte de su Estrategia Central

Microsoft es un caso paradigmático de cómo una empresa puede integrar la diligencia en el núcleo de su estrategia corporativa. La compañía no solo ha incrementado significativamente su inversión en ciberseguridad, sino que también ha adoptado una estrategia proactiva que incorpora la seguridad y la privacidad como elementos diferenciadores de su marca.

Después de los ataques cibernéticos a gran escala de 2017 y la creciente presión regulatoria global, Microsoft desarrolló varias iniciativas radicales para posicionarse como líder en resiliencia digital:

- **Inversión Estratégica en Ciberseguridad:** Microsoft anunció una inversión de 20 mil millones de dólares en ciberseguridad en los próximos cinco años, lo que representa una de las mayores asignaciones presupuestarias en este campo por parte de una empresa tecnológica. Este compromiso subraya la importancia de la diligencia en su estrategia corporativa.
- **Desarrollo de un Ecosistema Seguro de Productos y Servicios:** Microsoft incorporó la seguridad en todas sus plataformas y servicios, desde Windows hasta Azure. A través de herramientas como Microsoft Defender y Azure Security Center, la compañía ofrece soluciones de seguridad integradas que no solo protegen sus productos, sino que permiten a las empresas y gobiernos proteger sus entornos digitales.
- **Enfoque en Transparencia y Educación:** Microsoft lanzó el Microsoft Digital Defense Report, que proporciona información sobre las amenazas globales y las estrategias para abordarlas. Este informe es parte de su compromiso con la transparencia y busca educar al público sobre la importancia de la ciberseguridad y la diligencia en el contexto empresarial.

Al hacer de la diligencia una parte esencial de su estrategia, Microsoft ha logrado posicionarse no solo como una empresa de tecnología, sino como un

líder en seguridad digital. Este enfoque ha fortalecido la confianza del cliente y ha consolidado su reputación como proveedor confiable en el mercado de servicios en la nube y otras soluciones digitales.

b. El caso de Unilever y la Digiliencia para la Sostenibilidad y Responsabilidad Social Corporativa

Unilever, una de las principales multinacionales de bienes de consumo, ha adoptado un enfoque radicalmente innovador al vincular la digiliencia con su compromiso de sostenibilidad y responsabilidad social corporativa (RSC). La empresa ha entendido que la ciberseguridad y la resiliencia digital son componentes fundamentales para proteger no solo sus operaciones, sino también la sostenibilidad de su cadena de suministro y la confianza de sus consumidores.

Los enfoques de Unilever para integrar la digiliencia en su estrategia incluyen:

- **Sostenibilidad Digital:** Unilever ha establecido un programa de “sostenibilidad digital” donde la seguridad cibernética y la privacidad de los datos están alineadas con sus políticas de sostenibilidad. La empresa garantiza que los datos de los consumidores se gestionen de forma ética y segura, lo cual es fundamental para su misión de responsabilidad social.
- **Transparencia y Comunicación Proactiva:** Unilever se comunica abiertamente sobre su compromiso con la seguridad y la privacidad de los datos, resaltando la importancia de la resiliencia digital en su cadena de suministro y su impacto en la confianza de los consumidores. La empresa ha desarrollado campañas de sensibilización sobre ciberseguridad y privacidad como parte de su enfoque de sostenibilidad y ética empresarial.
- **Alianzas Estratégicas:** Unilever colabora con organizaciones como el Foro Económico Mundial y la Iniciativa de Ciberseguridad Global para promover políticas de seguridad y privacidad en el sector de bienes de

consumo. Estas asociaciones no solo aumentan la resiliencia digital de la empresa, sino que también contribuyen a establecer estándares de seguridad en su industria.

La integración de la digiliencia en la estrategia corporativa de Unilever no solo protege su negocio, sino que también refuerza su compromiso con la sostenibilidad y la ética. Al hacerlo, Unilever demuestra que la resiliencia digital es esencial para cumplir con sus objetivos de RSC y garantizar que los consumidores y socios confíen en la seguridad de su ecosistema digital.

c. El caso de ING y su Programa de Digiliencia en el Sector Financiero

En el sector financiero, ING ha sido un líder en la integración de la digiliencia como pilar de su estrategia corporativa. Ante un entorno cada vez más regulado y lleno de amenazas, ING ha desarrollado un programa de seguridad y resiliencia digital que no solo protege sus operaciones, sino que también se convierte en un diferenciador competitivo.

Las estrategias de ING incluyen:

- **Modelo de Gestión de Riesgos Centralizado:** ING ha adoptado un enfoque de gobernanza en el que la digiliencia se centraliza en un marco de gestión de riesgos que abarca todas las unidades de negocio. Este modelo permite a ING anticiparse a los riesgos y asegurar que cada área de la organización esté alineada con las políticas de resiliencia.
- **Transformación Digital Segura:** ING desarrolló un enfoque de “digitalización segura”, lo que implica que todas las iniciativas de transformación digital están diseñadas con la seguridad como base. Al integrar la seguridad desde el principio en sus proyectos de innovación, ING ha logrado acelerar la adopción de nuevas tecnologías mientras minimiza los riesgos.
- **Educación y Cultura de Seguridad:** ING ha lanzado programas de concienciación sobre ciberseguridad en todos los niveles de la orga-

nización. A través de capacitaciones y simulacros de incidentes, ING refuerza la importancia de la digiliencia en todos sus empleados, lo que fomenta una cultura de resiliencia que va más allá del departamento de TI.

Este modelo de ING es un ejemplo de cómo una organización puede utilizar la digiliencia no solo para cumplir con las regulaciones del sector financiero, sino para construir una ventaja competitiva que le permita operar de forma segura y ágil en un mercado altamente digitalizado y regulado.

d. El caso de JPMorgan Chase y la integración estratégica de la digiliencia

JPMorgan Chase es un ejemplo de una institución financiera que ha integrado la resiliencia digital en su estrategia corporativa. El banco realiza inversiones continuas y significativas en seguridad digital, con un presupuesto anual de más de 600 millones de dólares y un equipo de ciberseguridad de 3,000 profesionales. Esta inversión refleja la importancia que la junta directiva y los ejecutivos dan a la resiliencia digital como un componente fundamental de la estrategia corporativa. Además, JPMorgan Chase organiza ejercicios de simulación de ciberataques a nivel de junta directiva, lo cual demuestra un enfoque de digiliencia donde la seguridad y la resiliencia digital son tratadas como componentes estratégicos, y no simplemente técnicos o de cumplimiento.

Los casos de Microsoft, Unilever, ING y JPMorgan Chase ilustran que una integración bien diseñada de la digiliencia en la estrategia no solo protege la empresa, sino que impulsa el crecimiento, la innovación y la confianza del cliente. Asimismo, destacan cómo la digiliencia se convierte en un elemento transformador cuando se integra en la estrategia corporativa. Estos enfoques deben servir como ejemplos de cómo las organizaciones pueden repensar su estrategia de digiliencia para abordar no solo los riesgos actuales, sino también para posicionarse para el éxito a largo plazo. De hecho, estos enfoques no solo responden a las demandas de seguridad y resiliencia, sino que también crean nuevas oportunidades de negocio, fortalecen la reputación de la marca y posicionan a las empresas como líderes en sus respectivas industrias.

Integrar la diligencia en la estrategia corporativa requiere que las organizaciones adopten una visión holística que abarque la seguridad, la innovación y la ética. Este enfoque permite a las empresas no solo resistir a las amenazas digitales, sino prosperar en un entorno de negocios cada vez más digitalizado y complejo.

3.3. De la Ciberseguridad Técnica a la Diligencia Holística: Un Enfoque de Gobernanza Integral

La transformación digital ha ampliado significativamente el concepto de seguridad empresarial. En el pasado, la ciberseguridad se centraba exclusivamente en aspectos técnicos y en la protección de sistemas y datos. Sin embargo, el entorno actual exige un cambio de paradigma hacia una diligencia holística, donde la resiliencia digital, la ciberseguridad, el gobierno de datos, la privacidad y la continuidad operativa se integran en una única estrategia cohesionada. La diligencia, en este contexto, implica que la seguridad digital no sea una función aislada de TI, sino un pilar de la gobernanza organizacional y un componente esencial de la estrategia corporativa. Esto conlleva la necesidad de que las juntas directivas dispongan o manejen un entendimiento profundo de los riesgos digitales y considerar la resiliencia digital como parte esencial de la gobernanza corporativa, esto es, la exigencia de que la junta directiva supervise de cerca no solo la seguridad de la infraestructura tecnológica, sino también cómo se gestionan los datos, las decisiones sobre terceros y la gestión de la cadena de suministro digital.

Esta mudanza de ciberseguridad técnica a diligencia holística supone una expansión de responsabilidad para todos los niveles de la organización, desde los equipos técnicos hasta las juntas directivas. La gobernanza integral de la diligencia implica que los directivos y los líderes no solo consideren los riesgos cibernéticos, sino que también aborden cómo estos interactúan con otros aspectos de la operación, como la innovación, la competitividad y la sostenibilidad.

Por tanto, cabe considerar que la digiliencia se basa en varios principios que definen este enfoque integral, a saber:

- **Integración Estratégica:** La digiliencia debe estar alineada con los objetivos estratégicos de la organización, lo cual implica que las decisiones sobre seguridad y riesgo digital sean parte del proceso de planificación a largo plazo.
- **Visión Sistémica:** Más allá de los controles técnicos, la digiliencia requiere una comprensión sistémica de cómo los activos digitales, los procesos y las personas interactúan y afectan el perfil de riesgo general.
- **Involucramiento Directivo y Cultura de Responsabilidad:** La resiliencia digital es responsabilidad de todos los empleados, y la junta directiva debe liderar el cambio cultural hacia una mentalidad de digiliencia.
- **Colaboración Interdepartamental:** Los riesgos digitales no pueden gestionarse de forma aislada; deben abordarse desde una colaboración entre departamentos y funciones, integrando las perspectivas de TI, recursos humanos, legal, financiero y de cumplimiento.

Por otro lado, la transición hacia la digiliencia enfrenta varios obstáculos críticos, entre los que cabe destacar los siguientes:

- **Visión Fragmentada del Riesgo:** Muchas organizaciones todavía operan con una visión fragmentada de la seguridad, donde cada departamento maneja sus propios riesgos sin una alineación central. Esto dificulta la gobernanza integral, ya que no se dispone de una imagen completa de los riesgos digitales.
- **Falta de Competencias en la Junta Directiva:** En algunas organizaciones, los miembros de la junta carecen de conocimientos profundos en ciberseguridad y riesgos digitales, lo cual limita su capacidad de tomar decisiones estratégicas en esta área.

- **Inercia Organizacional:** Las empresas con una estructura jerárquica rígida pueden encontrar dificultades para adaptarse a un enfoque de gobernanza ágil y adaptable, lo cual es crucial en la digiliencia.

Al objeto de superar estas barreras, algunas organizaciones han adoptado enfoques innovadores y radicales que ilustran cómo integrar la digiliencia holística en la gobernanza corporativa. A continuación, se presentan algunos casos relevantes que pueden servir como referencia para otras empresas en este camino.

a. El caso de la Gobernanza Integral de Digiliencia en DBS Bank

DBS Bank, uno de los principales bancos en Asia, ha sido un pionero en la implementación de una estrategia de digiliencia holística que aborda los riesgos cibernéticos como una prioridad estratégica, alineada con sus objetivos de negocio. En DBS, la ciberseguridad no se limita a la gestión técnica de riesgos, sino que es un elemento central de su cultura organizacional y su enfoque de gobernanza.

DBS estableció un Consejo de Riesgo Digital que opera al más alto nivel de la organización, incluyendo a miembros de la junta directiva y a líderes de varias áreas clave (como TI, operaciones, legal y cumplimiento). Este consejo no solo supervisa los riesgos cibernéticos, sino que también analiza la resiliencia digital en relación con la innovación tecnológica, la expansión de productos y la experiencia del cliente.

Este enfoque integral permite que DBS tenga una comprensión completa y en tiempo real de su perfil de riesgo, permitiéndole ajustar rápidamente sus políticas y prácticas ante cambios en el entorno digital. La colaboración interdepartamental es clave en DBS, y el Consejo de Riesgo Digital facilita el alineamiento de la digiliencia con la estrategia corporativa.

b. El caso de la Experiencia de General Electric y el Mapeo Dinámico del Riesgo

General Electric (GE) adoptó un enfoque radical para implementar la digiliencia holística mediante el uso de un sistema de mapeo dinámico del riesgo digital. Este sistema permite que todos los departamentos de la empresa reporten datos de riesgo y rendimiento en tiempo real, los cuales se centralizan y se visualizan en un panel de control de alta visibilidad accesible para los miembros de la junta.

Este enfoque, basado en el uso de inteligencia artificial y machine learning, permite a GE evaluar cómo los cambios en un área específica (por ejemplo, en la cadena de suministro) afectan el riesgo digital general. El sistema también analiza los patrones históricos de datos y genera predicciones de posibles vulnerabilidades, ayudando a los líderes a anticipar amenazas y adoptar decisiones basadas en datos.

El mapeo dinámico de GE representa una estrategia avanzada en el ámbito de la digiliencia, ya que facilita la toma de decisiones informadas al más alto nivel y promueve una comprensión sistémica de cómo los riesgos digitales interactúan con otros factores de la operación.

c. El caso de la Transformación de Resiliencia Digital en Siemens

Siemens, una empresa líder en tecnología e industria, implementó un enfoque de gobernanza integral para su resiliencia digital mediante la creación de un programa de simulación de incidentes cibernéticos que abarca desde el equipo de seguridad hasta la junta directiva. Siemens utiliza escenarios de simulación que involucran a todos los niveles de la organización, diseñados para reflejar posibles crisis en distintos sectores y contextos.

Estas simulaciones van más allá de los ejercicios de respuesta convencionales; incluyen análisis en tiempo real del impacto en la cadena de suministro,

las finanzas, las relaciones con los clientes y la reputación de la empresa. La junta directiva participa activamente en estas simulaciones, lo cual les permite experimentar de primera mano las implicaciones de una posible crisis digital y comprender mejor su rol en la resiliencia de la organización.

Además, Siemens ha integrado la resiliencia digital en sus indicadores clave de rendimiento (KPI), asignando métricas específicas de digiliencia a cada departamento. Este enfoque innovador garantiza que todos los equipos, desde la producción hasta el desarrollo, incorporen la resiliencia digital en sus objetivos diarios, promoviendo una cultura de responsabilidad compartida y de compromiso con la resiliencia organizacional.

Estos casos de DBS Bank, General Electric y Siemens demuestran cómo la transición de la ciberseguridad técnica hacia un enfoque de digiliencia holística puede fortalecer la resiliencia organizacional de forma integral. La digiliencia holística promueve una gobernanza que no solo se enfoca en los controles técnicos, sino que también abarca la cultura, la colaboración y la estrategia.

En este modelo de gobernanza, la junta directiva desempeña un papel crucial, ya que proporciona una visión de alto nivel que conecta los riesgos digitales con los objetivos de negocio. Esto implica un cambio de enfoque, en el cual los directivos no solo consideran los riesgos cibernéticos, sino que también los integran en la visión a largo plazo de la empresa. Este modelo holístico, donde cada miembro de la organización asume una parte de responsabilidad en la resiliencia digital, se convierte en un elemento diferenciador y competitivo.

d. El caso del Enfoque de Gobernanza Integral en Unilever

Unilever ha avanzado en este sentido al establecer un comité de ciberseguridad y resiliencia digital en su junta directiva, que reporta regularmente sobre los riesgos cibernéticos y las iniciativas de resiliencia. Este comité está integrado por miembros con experiencia en tecnología y seguridad, lo cual

permite una supervisión informada de las iniciativas de ciberseguridad y su alineación con los objetivos estratégicos de la empresa. La presencia de este comité en la junta directiva asegura que las decisiones de ciberseguridad se consideren en el contexto de la estrategia general de la compañía, alineándose con los principios de diligencia.

La transición de la ciberseguridad a la diligencia es un paso necesario para las organizaciones que buscan protegerse en el entorno digital moderno y complejo. A través de una gobernanza integral que supone la diligencia, las empresas pueden anticipar y mitigar riesgos de forma más efectiva, además de alinear sus estrategias digitales con sus objetivos comerciales.

La diligencia, tal como ilustran los casos de DBS, GE y Siemens, no se trata solo de implementar medidas de seguridad, sino de construir una cultura de resiliencia digital en la que cada empleado, equipo y directivo esté comprometido con la protección y el crecimiento de la organización. La adopción de tecnologías avanzadas para la supervisión en tiempo real, el entrenamiento en simulaciones inmersivas y el mapeo dinámico del riesgo son ejemplos de cómo las organizaciones pueden innovar y abordar los desafíos de la gobernanza integral en un contexto de amenazas digitales en constante evolución.

Este enfoque de diligencia no solo fortalece la seguridad de la organización, sino que también permite una innovación segura y sostenible, donde el riesgo digital se convierte en un aspecto gestionado de la estrategia organizacional. Al adoptar una cultura diligente, las empresas están mejor posicionadas para afrontar los desafíos de un futuro digitalizado y asegurar su continuidad y crecimiento en un entorno global cada vez más incierto.

3.4. Hacia un Modelo de Gobernanza Integral de Diligencia

La gobernanza integral de diligencia supone un cambio estratégico hacia una estructura donde la resiliencia digital no solo está interconectada con los procesos de seguridad técnica, sino que se convierte en un componente esencial de la cultura y los objetivos organizacionales. Este modelo va más allá de

los enfoques convencionales de ciberseguridad, al enfocarse en la integración de la seguridad digital, la continuidad del negocio, la gestión de riesgos y la sostenibilidad en la planificación y la toma de decisiones estratégicas.

Por tanto, cabe considerar que un modelo de gobernanza integral de digiliencia se asiente en varios principios esenciales:

- **Responsabilidad Compartida:** La digiliencia no recae exclusivamente en el departamento de TI; es una responsabilidad distribuida en todos los niveles, con la junta directiva desempeñando un papel proactivo y estratégico.
- **Visión a Largo Plazo y Sostenibilidad:** La digiliencia se considera una inversión a largo plazo para asegurar la sostenibilidad y competitividad de la organización.
- **Incorporación de la Tecnología en el Centro de la Estrategia:** Las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial (IA), el aprendizaje automático y el análisis predictivo, deben integrarse en el modelo de gobernanza para anticipar riesgos y responder con agilidad.
- **Evaluación y Adaptación Continua:** La evaluación constante de los riesgos y la adaptación de los controles son fundamentales para responder a un entorno digital en constante cambio.

A continuación, se detallan casos de estudio que ejemplifican cómo algunas organizaciones están implementando soluciones innovadoras y radicales para lograr una gobernanza integral de digiliencia.

a. El caso de la Transformación de Resiliencia y Gobernanza en Maersk

Maersk, el gigante de la logística global, sufrió uno de los ataques cibernéticos más graves en 2017 cuando fue víctima del ransomware *NotPetya*, lo que provocó una interrupción en sus operaciones a nivel global y pérdidas estimadas en más de 300 millones de dólares. Este incidente llevó a Maersk a

replantear su estrategia de seguridad digital y resiliencia desde una perspectiva integral y estratégica.

Después del ataque, Maersk implementó un modelo de gobernanza integral de digiliencia que va más allá de las prácticas convencionales de ciberseguridad. Entre las acciones radicales que la compañía emprendió para transformar su resiliencia se incluyen:

- **Infraestructura Redundante:** Maersk invirtió en infraestructura de respaldo global, con sistemas redundantes en cada una de sus ubicaciones estratégicas. Esto asegura que, en caso de una interrupción similar, sus operaciones puedan continuar con el mínimo impacto.
- **Gobernanza Integral:** Maersk creó un comité de resiliencia digital que incluye miembros de la junta directiva y altos ejecutivos de cada área funcional. Este comité evalúa regularmente el estado de la resiliencia digital en todas las unidades de negocio y ajusta las políticas en función de los cambios en el entorno digital.
- **Simulaciones y Ejercicios de Respuesta a Incidentes:** La empresa realiza ejercicios de simulación de ciberataques a nivel corporativo, involucrando a todos los niveles de liderazgo y personal clave, con el objetivo de que cada miembro de la organización esté preparado para responder de forma ágil y coordinada.

El modelo de gobernanza integral de Maersk ha servido como un ejemplo en la industria de la logística, demostrando cómo una organización puede transformar una crisis en una oportunidad para establecer un enfoque de resiliencia digital que permea todas sus operaciones y procesos.

b. El caso de la Digiliencia Basada en IA en Capital One

Capital One, una de las principales instituciones financieras de EE. UU., también ha experimentado cambios significativos en su modelo de gobernanza de seguridad digital. En 2019, la compañía sufrió un ciberataque que expu-

so información de más de 100 millones de clientes. A raíz de este incidente, Capital One comenzó a desarrollar una gobernanza de diligencia impulsada por inteligencia artificial (IA), integrando esta tecnología en el núcleo de su estrategia de seguridad y resiliencia.

Las iniciativas de Capital One para una gobernanza integral de diligencia incluyen:

- **Uso de IA y Análisis Predictivo para la Detección de Amenazas:** Capital One implementó un sistema de IA que monitorea y analiza en tiempo real miles de transacciones y eventos en sus sistemas. Esto permite detectar patrones anómalos antes de que se conviertan en incidentes de seguridad y responder de forma proactiva.
- **Enfoque en la Cultura de Seguridad:** Capital One considera la cultura de seguridad como parte fundamental de su modelo de gobernanza. La organización lanzó un programa de concienciación en seguridad a nivel de toda la empresa, donde se instruye a los empleados en buenas prácticas de ciberseguridad y se fomenta una mentalidad de diligencia. Los empleados también reciben capacitación periódica sobre cómo manejar incidentes de seguridad.
- **Transparencia y Gobernanza de Datos:** La empresa ha adoptado un enfoque radical de transparencia y gobernanza de datos, en el que se asegura de que cada dato esté documentado, clasificado y controlado. Esto permite que Capital One tenga un control exhaustivo de sus activos digitales y puede protegerlos adecuadamente en caso de una amenaza.

La transformación de Capital One demuestra cómo la tecnología avanzada y la cultura organizacional pueden unirse para formar una gobernanza integral de diligencia. Esta experiencia subraya la importancia de ver la resiliencia digital como una inversión estratégica para proteger la continuidad de la organización en un sector altamente regulado.

c. El caso de la Innovación Radical en Telefónica y el Programa de “Cero Confianza” (Zero Trust)

Telefónica, una de las principales empresas de telecomunicaciones del mundo, ha liderado un cambio de paradigma en la gobernanza de diligencia adoptando un modelo de “Cero Confianza” (Zero Trust). Este enfoque, que se ha vuelto especialmente relevante en un entorno de trabajo remoto e infraestructura distribuida, redefine las reglas de acceso y autenticación en la red corporativa, eliminando cualquier tipo de confianza implícita en los sistemas y usuarios.

En este marco de diligencia integral, Telefónica implementó varias iniciativas disruptivas:

- **Identidad y Autenticación Basada en Cero Confianza:** Bajo este modelo, todos los usuarios y dispositivos, tanto internos como externos, deben pasar por un proceso de autenticación y verificación antes de acceder a cualquier recurso dentro de la red de Telefónica. Esto asegura que solo aquellos con el nivel de permisos adecuado puedan acceder a los datos y sistemas críticos.
- **Autonomía Digital con Tecnología Blockchain:** Telefónica ha explorado el uso de blockchain para permitir una gestión de identidades autónoma y transparente. Esta tecnología ayuda a la empresa a rastrear de forma inmutable todas las actividades de autenticación y accesos en su infraestructura digital, facilitando la identificación rápida de incidentes o accesos sospechosos.
- **Gobernanza y Toma de Decisiones Descentralizada:** La gobernanza de diligencia en Telefónica no solo se realiza en el nivel directivo; la empresa permite que los líderes de cada área tomen decisiones de seguridad en sus dominios. Esto ayuda a adaptar las prácticas de seguridad a las necesidades específicas de cada equipo, garantizando una protección personalizada y flexible que se adapta al cambio.

El modelo de “Cero Confianza” implementado por Telefónica es un ejemplo innovador y radical de cómo una organización puede reconstruir su gobernanza digital para hacer frente a un entorno de amenazas en constante cambio. Este enfoque también posiciona a la compañía como un líder en la adopción de tecnologías disruptivas como el blockchain para fortalecer su estrategia de digiliencia.

Estos ejemplos de Maersk, Capital One y Telefónica demuestran cómo las organizaciones pueden adoptar modelos de gobernanza de digiliencia que aborden la resiliencia digital de forma holística y estratégica. La transición hacia una gobernanza integral de digiliencia requiere una transformación cultural que desborde los límites de TI e impregne la organización en todos sus niveles, desde la junta directiva hasta los equipos operativos.

Un modelo de gobernanza integral de digiliencia es eficaz cuando cada miembro de la organización comprende su papel en la resiliencia digital y cuando las decisiones de seguridad se integran con la estrategia comercial de largo plazo. Este enfoque holístico permite que las organizaciones gestionen mejor los riesgos, aprovechen las innovaciones tecnológicas y mantengan su competitividad en el entorno digital.

En consecuencia, la adopción de una gobernanza integral de digiliencia permite a las organizaciones no solo fortalecer su seguridad, sino también optimizar su capacidad de respuesta y su adaptabilidad en un contexto de transformación digital acelerada. Los casos de Maersk, Capital One y Telefónica demuestran que este modelo de gobernanza integral no solo mejora la resiliencia frente a los ciberataques, sino que también promueve una cultura de innovación y mejora continua.

La gobernanza integral de digiliencia representa, en última instancia, un cambio de paradigma en la forma en que las organizaciones abordan el riesgo digital, colocándolo como una prioridad estratégica y empresarial y no solo como una responsabilidad técnica.

3.5. El Florecimiento de una Cultura de Resiliencia Digital en Todos los Niveles de la Organización

En la era digital, la resiliencia no es simplemente una meta a alcanzar, sino un proceso continuo que debe florecer y expandirse en todos los niveles de una organización. El florecimiento de una cultura de resiliencia digital implica algo más que el simple “fomento” o “promoción” de buenas prácticas, lo cual exige tanto ser comprendida y valorada por todos los niveles de la organización como un compromiso integral, estratégico y adaptativo que abarque tanto la estructura como la mentalidad de la empresa. Esto implica que los empleados no solo reciban formación en ciberseguridad, sino que también comprendan su rol en la protección de los activos digitales de la empresa y vean la resiliencia digital como un valor central de la organización. Esto es, en esta transformación la resiliencia digital no solo se convierte en una política o conjunto de procedimientos, sino en una competencia organizacional central que involucra a todos los empleados, desde el nivel directivo hasta el operativo.

El término “florecimiento” en el contexto de la resiliencia digital implica un enfoque proactivo, natural y expansivo que crece orgánicamente desde todos los rincones de la organización. Este florecimiento no puede lograrse únicamente a través de políticas aisladas o de capacitaciones esporádicas. Requiere que todos los empleados perciban y valoren la resiliencia digital como un pilar fundamental de la misión organizacional y la innovación continua. Este enfoque subraya que la resiliencia digital no debe percibirse como una barrera o una carga, sino como una oportunidad para innovar y generar valor de forma sostenible.

No obstante, crear una cultura resiliente en todos los niveles plantea desafíos específicos, tanto estructurales como psicológicos, a saber:

- **Resistencia al Cambio:** El florecimiento de la resiliencia digital suele enfrentar resistencia, ya que exige cambios en la forma en que se per-

cibe la seguridad. La falta de un liderazgo visionario puede limitar el compromiso genuino de los empleados.

- **Comunicación Inadecuada de los Beneficios:** A menudo, la resiliencia digital se presenta de forma técnica y aislada, en lugar de integrarse a la misión y los beneficios generales para la organización.
- **Limitaciones de Recursos:** No todas las organizaciones cuentan con los recursos suficientes para implementar medidas robustas de resiliencia digital en todos sus niveles, lo que limita su expansión orgánica.

Superar estos obstáculos requiere que las organizaciones replanteen su estructura y sus políticas, transformando la resiliencia digital en una práctica que todos los empleados puedan ver, entender y, en última instancia, personificar en sus roles diarios.

Por tanto, al objeto de que la resiliencia digital florezca de forma significativa, es crucial que las organizaciones adopten estrategias innovadoras y radicales que fomenten este enfoque en todos los niveles.

A continuación, se presentan unos ejemplos de casos y prácticas que ilustran este enfoque.

a. El caso del Fomento de la Resiliencia Digital en el Gobierno de Estonia

Estonia es un ejemplo radical de florecimiento de la resiliencia digital a nivel nacional. Este país se ha destacado como líder mundial en gobernanza digital, habiendo desarrollado una infraestructura de ciberseguridad robusta que abarca todos los aspectos de la administración pública y el sector privado. La nación no solo ha implementado una plataforma de servicios digitales extremadamente segura, sino que también ha integrado la resiliencia digital en el ADN de sus ciudadanos. Una de las estrategias más innovadoras de Estonia ha sido la creación de la “e-Residency”, un programa que permite a ciudadanos extranjeros establecer empresas virtuales en Estonia, operando dentro de

un entorno digital seguro y con acceso a servicios financieros y comerciales. Esto requiere que tanto los ciudadanos como los “e-Residents” adopten medidas de seguridad rigurosas, promoviendo una cultura de resiliencia digital a escala masiva.

En este caso, el florecimiento de la resiliencia digital se apoya en una combinación de educación en seguridad cibernética, infraestructura tecnológica avanzada y una integración profunda en las operaciones diarias de los ciudadanos y los negocios. Estonia es un ejemplo de cómo una nación puede liderar la cultura de resiliencia digital mediante la implementación de políticas innovadoras que no solo protegen a sus ciudadanos, sino que fomentan la colaboración internacional en un entorno seguro.

b. El caso de la Cultura de Resiliencia en Salesforce

Salesforce es un ejemplo destacado de cómo una organización puede lograr un florecimiento de la resiliencia digital a través de la creación de una cultura organizacional en la que todos los empleados, sin importar su función, participan activamente en prácticas de resiliencia. Salesforce implementó el programa “Security Champions”, un enfoque radical en el que los empleados de diferentes departamentos reciben formación en ciberseguridad y se convierten en defensores de prácticas seguras en sus equipos.

En lugar de limitar la seguridad a un departamento específico, Salesforce permitió que la resiliencia floreciera a través de una red de empleados capacitados y comprometidos. Estos “campeones de seguridad” promueven una cultura de conciencia y proactividad, ayudando a que cada equipo perciba la resiliencia digital como un valor compartido y no solo como una responsabilidad técnica. Este programa ha permitido que la seguridad se integre orgánicamente en la operativa diaria de la empresa, generando una cultura de resiliencia expansiva y sostenible.

c. El caso de la Resiliencia Digital en Unilever a través del Aprendizaje Adaptativo

Unilever, uno de los gigantes en productos de consumo, adoptó un enfoque innovador para el florecimiento de la resiliencia digital mediante el uso de aprendizaje adaptativo. La empresa implementó un sistema de formación en ciberseguridad personalizado que adapta el contenido según el nivel de conocimiento y el rol específico de cada empleado.

Este método de aprendizaje adaptativo ha demostrado ser particularmente eficaz, ya que permite que los empleados reciban capacitaciones relevantes y contextuales para sus actividades diarias, aumentando la eficacia de la formación y promoviendo una cultura de resiliencia de abajo hacia arriba. Los empleados perciben que la resiliencia digital es relevante y aplicable a sus tareas específicas, lo cual facilita que esta cultura se expanda de forma natural en toda la organización. Esta estrategia de personalización y contextualización del aprendizaje refuerza la idea de que la resiliencia digital no debe imponerse, sino que debe integrarse en la identidad organizacional de cada miembro.

d. El caso de la Transformación cultural en IBM y la creación de una cultura de resiliencia digital

IBM ha implementado un enfoque cultural hacia la resiliencia digital a través de programas de concienciación en ciberseguridad que se extienden a todos los niveles de la empresa. La compañía realiza simulaciones de ciberataques y entrenamientos prácticos para que los empleados comprendan la gravedad de las amenazas y sepan cómo responder en caso de incidentes. Además, IBM fomenta una cultura de “responsabilidad compartida”, donde cada empleado entiende su papel en la protección de la organización. Este enfoque no solo aumenta la preparación de la empresa ante ciberataques, sino que también crea un entorno en el que la seguridad digital es una prioridad compartida, cumpliendo así con los principios de la digiliencia.

e. El caso de la Cultura de Resiliencia en Netflix

Netflix es conocido por su enfoque radical en la resiliencia y su política de “desastre controlado”. Netflix desarrolló “Chaos Monkey”, un sistema de pruebas que, de forma intencional, desactiva partes de su infraestructura para probar la resistencia del sistema. Esta técnica disruptiva, que podría parecer arriesgada en cualquier otra empresa, ha permitido a Netflix garantizar que su infraestructura digital es resiliente ante fallos imprevistos. Este enfoque no solo refuerza la infraestructura técnica, sino que también crea una mentalidad de resiliencia en el equipo. Los empleados de Netflix saben que sus sistemas pueden fallar en cualquier momento y han aprendido a trabajar en un entorno donde la adaptación rápida y la resolución de problemas son habilidades fundamentales. En términos de cultura organizacional, Netflix ha fomentado un “estado de alerta constructivo” en todos sus niveles, impulsando la resiliencia como un valor cultural fundamental.

Una cultura de resiliencia digital, al dotar a todos los niveles de la empresa con las herramientas y el conocimiento necesario, permite a las organizaciones transformar la resiliencia en una ventaja competitiva y en un motor de innovación. El florecimiento de una cultura de resiliencia digital requiere de un enfoque integral y de un compromiso real en todos los niveles de la organización. Los casos de Salesforce, Unilever, Estonia y Netflix demuestran que, cuando la digiliencia se integra en la estructura y la cultura organizacional, se convierte en un pilar de crecimiento y sostenibilidad.

Desde esta perspectiva, la digiliencia no debe verse como una carga o un conjunto de restricciones, sino como una habilidad organizacional que permite innovar y adaptarse en un entorno de constantes amenazas y cambios tecnológicos. Las organizaciones que fomentan este florecimiento a través de programas de aprendizaje adaptativo, la creación de defensores de la resiliencia entre sus empleados, y técnicas de pruebas innovadoras, están en mejores condiciones de enfrentar los desafíos del entorno digital. Eso sí, para lograr este florecimiento de forma efectiva, las juntas directivas deben adoptar un

enfoque de digiliencia que respalde y promueva la resiliencia digital como un valor central y no como una simple práctica de seguridad. Al hacerlo, las organizaciones podrán responder de forma más positiva a las amenazas, reducir el riesgo y, finalmente, transformar la resiliencia digital en una ventaja competitiva y un motor de alteración sostenible.

3.6. La Digiliencia en la Era de la Inteligencia Artificial y la Innovación Digital

La era de la inteligencia artificial y la innovación digital plantea tanto oportunidades como desafíos únicos para la digiliencia (gobernanza de la ciberseguridad y la resiliencia digital en las juntas directivas). En efecto, con el uso de Inteligencia Artificial Generativa, Big Data, automatización y tecnologías avanzadas como blockchain y la computación cuántica, el espectro de amenazas y riesgos digitales es más dilatado y complejo que nunca al ampliarse la superficie de ataque y la creación nuevas vulnerabilidades, pero también pueden mejorar la capacidad de detección y respuesta a amenazas.

La digiliencia en el contexto de la IA requiere una capacidad de adaptación rápida y un enfoque ágil para gestionar los riesgos emergentes, lo que supone una exigencia explícita a las juntas directivas para que no solo comprendan estas tecnologías, sino que adopten una perspectiva de digiliencia que integre la resiliencia digital como un eje estratégico en su modelo de negocio.

Un ejemplo ilustrativo a este respecto se puede encontrar en la incorporación de la IA en la digiliencia de Google, cuando implementó IA para fortalecer su capacidad de resiliencia digital a través de su plataforma de seguridad Chronicle, que permite a los equipos de ciberseguridad detectar amenazas en tiempo real mediante el análisis de grandes volúmenes de datos. Chronicle emplea algoritmos de aprendizaje automático para identificar patrones sospechosos, lo cual permite una respuesta inmediata y mejora la capacidad de la organización para anticiparse a posibles ataques. Este uso de la IA en ciberseguridad representa un enfoque de digiliencia avanzada, donde la tecnología

no solo fortalece la seguridad, sino que también crea una ventaja competitiva al permitir una resiliencia digital que se adapta de forma continua.

a. Riesgos Potenciados y Nuevas Vulnerabilidades en la Era de la IA

Las aplicaciones de IA están transformando el mundo empresarial, pero también introducen riesgos específicos. La IA permite automatizar procesos, optimizar operaciones y analizar datos a escalas nunca vistas. Sin embargo, al mismo tiempo, amplía la superficie de ataque de las organizaciones, especialmente cuando se usa en áreas críticas como la seguridad, la gestión de datos personales y la toma de decisiones automatizada. La IA también facilita el desarrollo de nuevas amenazas, como ataques automatizados y herramientas avanzadas de “spear phishing”, que requieren respuestas innovadoras y radicales en términos de diligencia.

Un caso que ilustra la necesidad de diligencia en la era de la IA es el de los ataques adversariales, donde se manipulan algoritmos de IA para que tomen decisiones incorrectas. Esto es particularmente relevante en el sector financiero, donde los modelos de IA son esenciales para detectar fraudes y analizar riesgos. En 2022, un grupo de investigadores demostró cómo podían manipular un algoritmo de detección de fraudes de una institución financiera alterando los datos de entrada, lo que llevó a decisiones erróneas y pérdidas económicas. Para abordar este riesgo, la institución implementó un sistema de IA supervisado que combina modelos de IA con revisiones humanas, desarrollando un enfoque de “IA en la gobernanza” que combina la tecnología con la vigilancia humana.

Este ejemplo muestra la importancia de una gobernanza digital robusta que contemple las vulnerabilidades específicas de la IA y la necesidad de supervisión constante. La diligencia en este contexto debe incluir la validación constante de modelos y la revisión periódica de las decisiones automatizadas para evitar que los sesgos o los ataques comprometan la integridad de los sistemas.

b. La Gestión de Riesgos Emergentes en el Contexto de la IA

La era de la IA exige una gestión de riesgos más proactiva, en la que las juntas directivas no solo respondan a los problemas de ciberseguridad, sino que también anticipen riesgos derivados de innovaciones tecnológicas emergentes. La adopción de un enfoque de diligencia implica evaluar continuamente cómo las tecnologías avanzadas como la computación cuántica, el blockchain y la IA generan nuevos vectores de riesgo y cómo pueden integrarse de forma segura en las operaciones.

Un ejemplo convincente cabe encontrarlo en IBM que ha liderado iniciativas para integrar la computación cuántica en su estrategia de ciberseguridad y ha creado un laboratorio de investigación de computación cuántica específicamente para anticipar amenazas futuras. La compañía ha reconocido que la computación cuántica tiene el potencial de romper los sistemas de cifrado actuales, y ha comenzado a desarrollar protocolos de ciberseguridad cuánticos para proteger sus sistemas de la futura obsolescencia de los métodos de cifrado tradicionales.

Este enfoque demuestra cómo una empresa puede adoptar una postura proactiva en la gestión de riesgos, anticipando las amenazas de tecnologías emergentes. La diligencia en este contexto implica que las juntas directivas se mantengan informadas y respalden la investigación y el desarrollo en tecnologías avanzadas para evitar que se conviertan en vulnerabilidades futuras.

c. La Doble Cara de la Automatización y la IA en la Resiliencia Digital

La automatización basada en IA permite una respuesta rápida y eficaz a incidentes de ciberseguridad, pero también crea una dependencia peligrosa. Si bien los sistemas automatizados de detección y respuesta pueden identificar y neutralizar amenazas a velocidades superiores a las humanas, también generan vulnerabilidades si se implementan sin una comprensión plena de sus limitaciones.

Un ejemplo explicativo en este sentido cabe encontrarlo en el empleo de IA para la gestión automatizada de ciberseguridad de Microsoft, que ha implementado un enfoque innovador utilizando IA para monitorear y responder a amenazas en tiempo real en su plataforma Azure. A través de Azure Sentinel, Microsoft integra la IA en un sistema de seguridad que detecta y responde automáticamente a amenazas. Sin embargo, Microsoft ha reconocido las limitaciones de la IA y ha complementado estos sistemas con un equipo de expertos en seguridad que revisan los datos de amenazas y validan las respuestas automatizadas. La clave en este caso es lo que denominan “ciberseguridad híbrida”, un enfoque en el que las capacidades de la IA están respaldadas por la supervisión humana para mejorar la resiliencia digital y mitigar el riesgo de una dependencia total en la tecnología.

Este ejemplo destaca la importancia de una gobernanza de la IA que se complemente con la supervisión humana. La digiliencia, en este sentido, debe asegurarse de que los sistemas automatizados sean una herramienta para la resiliencia, pero no un sustituto completo del juicio humano.

d. Desafíos Éticos y de Transparencia en el Uso de IA en la Digiliencia

La adopción de IA y tecnologías digitales avanzadas plantea una serie de desafíos éticos que las juntas directivas deben considerar como parte de su responsabilidad de digiliencia. Los algoritmos de IA pueden ser opacos y a menudo carecen de transparencia, lo que dificulta la supervisión de sus decisiones y la garantía de su equidad y seguridad. Esta “caja negra” de la IA es una barrera crítica para la digiliencia, ya que impide que las juntas evalúen con precisión los riesgos asociados.

Un ejemplo demostrativo se encuentra en la estrategia de transparencia algorítmica de Google que ha sido una de las empresas pioneras en desarrollar prácticas de transparencia algorítmica para enfrentar este desafío. La empresa ha implementado sistemas de “explicabilidad de IA”, que permiten a los humanos comprender cómo y por qué un algoritmo toma ciertas decisiones.

Esto es particularmente relevante en servicios sensibles, como los algoritmos de búsqueda y los sistemas de reconocimiento de voz. Google también ha comenzado a implementar auditorías de IA internas y externas para asegurar la transparencia y mitigar los sesgos en sus modelos.

En términos de digiliencia, la implementación de transparencia algorítmica permite a las juntas directivas comprender mejor los riesgos y ventajas de la IA en sus operaciones, lo que facilita una toma de decisiones informada. Este enfoque es una solución innovadora para enfrentar la barrera de la opacidad en IA y un modelo que otras empresas pueden considerar.

e. Iniciativas de Digiliencia para la Innovación Responsable y la Resiliencia Digital

Para implementar la digiliencia en la era de la IA, las juntas directivas deben adoptar una política de innovación responsable, donde el enfoque no solo se centre en adoptar tecnologías emergentes, sino en asegurar que estas tecnologías se implementen de forma ética, segura y alineada con los objetivos de la organización.

Un ejemplo aclaratorio de la capacitación de las juntas directivas en innovación responsable se puede encontrar en el caso de NightDragon, una firma de inversiones enfocada en ciberseguridad y tecnología, que ha liderado un enfoque de capacitación para juntas directivas en temas de innovación responsable. Esta firma trabaja directamente con las juntas de sus empresas participadas, educándolas sobre los riesgos y beneficios de la IA, la automatización y otras tecnologías avanzadas. NightDragon también impulsa la implementación de prácticas de resiliencia digital y fomenta una cultura de supervisión activa en la adopción de tecnología.

Este caso muestra cómo una firma puede fomentar la digiliencia y preparar a las juntas directivas para enfrentar los desafíos éticos y de seguridad de la tecnología avanzada. Al promover una visión crítica y ética de la IA y la

innovación digital, NightDragon está estableciendo un estándar en la preparación de los consejos directivos para navegar el entorno digital actual y futuro.

En resumen, parece evidente que la era de la inteligencia artificial y la innovación digital exige una transformación en la forma en que las juntas directivas entienden y gestionan la ciberseguridad. La digiliencia, en este sentido, no puede limitarse a una supervisión técnica, sino que debe adoptar una visión estratégica, ética y orientada hacia el futuro. Para las juntas directivas, el cambio implica no solo capacitarse en tecnologías avanzadas, sino también establecer políticas de transparencia, adoptar modelos de gestión de riesgos dinámicos y proactivos, y asegurar una innovación responsable en todas las áreas. Los ejemplos presentados aquí muestran cómo organizaciones líderes están adoptando prácticas radicales e innovadoras en sus estrategias de digiliencia para abordar los desafíos de la era de la IA.

Al integrar estos enfoques en su gobernanza digital, las empresas no solo fortalecerán su resiliencia frente a las amenazas actuales, sino que estarán mejor preparadas para las incertidumbres de un futuro impulsado por la tecnología avanzada. La digiliencia en la era de la IA, por lo tanto, se convierte en un imperativo no solo de supervivencia, sino de competitividad y liderazgo ético en el mercado global.

3.7. Barreras y Desafíos para la Adopción de la Digiliencia en las Juntas Directivas

A pesar de los beneficios evidentes de la digiliencia, existen barreras significativas que limitan su adopción en muchas organizaciones. La falta de conocimientos técnicos en las juntas directivas, la resistencia al cambio cultural y la percepción de que la ciberseguridad es una función meramente operativa son obstáculos que impiden que estas empresas adopten una postura proactiva de digiliencia, dificultando la transición hacia un enfoque de digiliencia. Superar estos desafíos requiere una combinación de educación, cambio de mentalidad y reestructuración de la gobernanza en torno a la resiliencia digital.

La adopción de la diligencia enfrenta varios desafíos significativos, algunos de los cuales se derivan de paradigmas organizacionales establecidos que dificultan un cambio rápido hacia una visión integral de la resiliencia digital. A continuación, se exploran estas barreras en detalle y se presentan algunos ejemplos de soluciones innovadoras y radicales implementadas por empresas pioneras.

a. Barreras Culturales y de Mentalidad

Uno de los mayores obstáculos para la adopción de la diligencia es el sesgo hacia la visión tradicional de la ciberseguridad como una función técnica, relegada a equipos especializados. Esto crea una barrera cultural dentro de las juntas directivas, que pueden ver la ciberseguridad y la resiliencia digital como aspectos periféricos de la estrategia empresarial. La falta de experiencia y conocimiento en temas digitales entre los miembros de la junta también contribuye a una actitud de desconexión.

Un ejemplo exegético en este sentido cabe encontrarlo en el caso de Equifax y el impacto de la falta de conciencia cibernética que como se comentó previamente en 2017 sufrió una de las brechas de datos más importantes de la historia, afectando a millones de usuarios. La posterior investigación reveló una falta de priorización en temas de ciberseguridad y escasa comprensión de los riesgos digitales a nivel de la junta directiva. Este incidente subrayó la necesidad de una gobernanza proactiva y de integrar la ciberseguridad en la estrategia de la junta. Desde entonces, Equifax ha implementado reformas significativas, incluyendo la creación de un comité de ciberseguridad a nivel de la junta y la capacitación continua de sus miembros en temas de resiliencia digital. Este ejemplo demuestra cómo una crisis puede obligar a la adopción de prácticas de diligencia cuando la concienciación previa es insuficiente.

b. Falta de Métricas Claras y Estandarizadas

Otro desafío crítico para la adopción de la diligencia es la falta de métricas claras y estandarizadas que permitan a las juntas directivas evaluar su

postura en términos de resiliencia digital. La ciberseguridad ha sido históricamente difícil de medir en términos financieros o de impacto directo en el negocio, lo que hace que muchos directivos vean estas inversiones como opacas y difíciles de justificar.

Un ejemplo notorio se encuentra en J.P. Morgan Chase es una de las organizaciones pioneras en aplicar el modelo FAIR (Factor Analysis of Information Risk), que permite cuantificar el riesgo cibernético en términos financieros. Esto les permitió presentar a la junta directiva un análisis detallado del impacto financiero potencial de diferentes amenazas cibernéticas y justificar de forma más transparente la inversión en seguridad. Con el modelo FAIR, el banco ha logrado involucrar a la junta en la toma de decisiones sobre ciberseguridad y resiliencia digital, reforzando la responsabilidad compartida. Esta práctica ilustra cómo el uso de marcos de evaluación de riesgos puede romper la barrera de la falta de métricas, integrando la digiliencia en la estrategia de negocio.

c. Estructuras de Gobernanza Fragmentadas

Muchas organizaciones operan con estructuras de gobernanza fragmentadas, en las que la ciberseguridad y los riesgos digitales se gestionan de forma aislada. Esta fragmentación impide una visión holística de la resiliencia digital y debilita la capacidad de las juntas para responder de forma cohesiva a incidentes críticos.

Un ejemplo aclaratorio en este sentido cabe encontrarlo en Vodafone que ha implementado una estructura de gobernanza integrada, donde la ciberseguridad, el riesgo operativo y la gobernanza digital se reportan en conjunto bajo un solo comité de riesgo. Este cambio ha permitido una evaluación más coordinada y una respuesta unificada ante riesgos digitales, promoviendo la digiliencia como un enfoque transversal en toda la empresa. Al romper con las estructuras tradicionales, Vodafone ha logrado unificar la visión de resiliencia digital en todos sus niveles jerárquicos.

d. Resistencia al Cambio y Falta de Presupuesto

La resistencia al cambio y la percepción de que la diligencia es un gasto adicional son barreras comunes en las juntas directivas. Muchas empresas subestiman el impacto de los riesgos digitales hasta que ocurre un incidente grave. Además, la asignación de presupuesto a la ciberseguridad y resiliencia digital a menudo es insuficiente, especialmente en industrias que históricamente han priorizado otros aspectos del negocio.

Un ejemplo manifiesto de ello se puede observar en la Transformación de Ciberseguridad en Maersk tras el ataque “NotPetya” que como antes se ha mencionado NotPetya amplió enormemente el alcance del daño que pueden causar los ataques de ‘malware’ y obligó a los CISO y a los investigadores de seguridad a replantearse su enfoque. Maersk, una de las empresas de transporte y logística más grandes del mundo, experimentó pérdidas millonarias en 2017 debido al ataque de ransomware NotPetya, que afectó sus sistemas globales y paralizó sus operaciones. Como respuesta, la junta directiva implementó una reforma radical, invirtiendo significativamente en infraestructura de ciberseguridad y en la capacitación de toda su organización en resiliencia digital. Además, estableció prácticas de simulación y respuesta rápida para toda la organización, incluyendo la junta directiva, lo que consolidó una cultura de diligencia orientada a la prevención y la resiliencia. Este caso destaca cómo una crisis puede transformar la percepción de la ciberseguridad y justificar inversiones en diligencia.

e. Regulaciones y Exigencias Externas en Constante Cambio

Las regulaciones en materia de ciberseguridad y protección de datos evolucionan constantemente, y las empresas deben adaptarse rápidamente para evitar sanciones y cumplir con las nuevas normativas. Esto representa un desafío para las juntas directivas, que deben estar al tanto de los cambios y comprender sus implicaciones en la resiliencia digital.

Un ejemplo de proactividad regulatoria y transparencia en la gobernanza digital se encuentra en Microsoft que adoptó un enfoque proactivo frente a las regulaciones en ciberseguridad y privacidad de datos, no solo cumpliendo con las normas vigentes, sino también participando activamente en el desarrollo de políticas a nivel global. Esta empresa publica informes de transparencia detallados sobre sus prácticas de seguridad y gobernanza digital, lo que fortalece la confianza de sus clientes y demuestra su compromiso con la digiliencia. Este enfoque no solo le permite a Microsoft liderar en términos de resiliencia digital, sino también anticiparse a los requisitos regulatorios, estableciendo un modelo de gobernanza transparente y proactivo.

A modo de reflexión final cabe señalar que los ejemplos presentados muestran que, aunque existen barreras significativas para la adopción de la digiliencia, las organizaciones que adoptan enfoques innovadores y radicales pueden superar estos desafíos y establecer una cultura de resiliencia digital. La clave para romper estas barreras está en desarrollar una cultura organizacional que valore la digiliencia como una prioridad estratégica, integrando la resiliencia digital en todos los niveles y promoviendo una mentalidad de adaptación y proactividad.

Para avanzar en esta dirección, las juntas directivas deben adoptar una postura de liderazgo en temas de ciberseguridad y resiliencia digital, destinando los recursos necesarios y estableciendo estructuras de gobernanza inclusivas y bien definidas. Este cambio hacia la digiliencia no solo fortalecerá la capacidad de la organización para resistir ataques cibernéticos, sino que también aumentará su competitividad y su capacidad de innovación en el mercado global actual.

4. Algunas Propuestas Innovadoras y Casos de Éxito

La transformación de la digiliencia en un pilar estratégico integral requiere enfoques innovadores que rebasen la simple protección técnica y se adentren en el ámbito de la cultura, la estrategia corporativa y la colaboración

internacional. Esta sección explora propuestas disruptivas y casos de éxito en los que se han implementado soluciones radicales que trascienden los enfoques tradicionales de ciberseguridad.

4.1. Incorporación de IA y Machine Learning en la Digiliencia: El Caso de Darktrace

Darktrace, una empresa pionera en el uso de inteligencia artificial y aprendizaje automático para la ciberseguridad, ha revolucionado la manera en que las empresas abordan la digiliencia. La tecnología de Darktrace utiliza IA para detectar y neutralizar amenazas de manera autónoma, una innovación que responde de manera proactiva en lugar de reactiva a los incidentes.

- **Innovación en Análisis Autónomo y Respuesta a Amenazas:** La IA de Darktrace monitorea continuamente el tráfico de red de las empresas y emplea algoritmos de machine learning para identificar patrones de comportamiento inusuales. Este sistema “autónomo” permite a la IA responder a amenazas emergentes en tiempo real sin intervención humana, lo que reduce significativamente el tiempo de reacción y minimiza el impacto de los ataques.
- **Aplicación en Entornos Empresariales Complejos:** Empresas de sectores críticos como la energía y las telecomunicaciones han adoptado la solución de Darktrace para proteger sus redes. Por ejemplo, en el caso de una empresa energética en Europa, Darktrace logró prevenir una infiltración en su red interna que buscaba sabotear su infraestructura. La IA detectó y bloqueó el ataque antes de que los atacantes pudieran acceder a sistemas sensibles, ilustrando cómo la digiliencia proactiva y autónoma puede proteger infraestructuras críticas de forma efectiva.

Darktrace no solo destaca por su tecnología avanzada, sino porque marca un cambio de paradigma en el papel de la inteligencia artificial en la digiliencia, demostrando cómo la IA puede gestionar y neutralizar amenazas en un mundo en el que la velocidad de respuesta es crucial para la resiliencia digital.

4.2. Cultura de Ciberseguridad y Resiliencia en Microsoft

Microsoft es un caso de estudio relevante en el desarrollo de una cultura de ciberseguridad integral que permea toda su organización y productos. Microsoft no solo ha adoptado una postura de digiliencia avanzada en sus propias operaciones, sino que ha integrado prácticas de seguridad en los productos y servicios que ofrece a sus clientes.

- **Zero Trust como Marco Fundamental:** Microsoft ha adoptado el modelo de Zero Trust en toda su infraestructura. Este modelo se basa en la premisa de que no se debe confiar automáticamente en nada dentro o fuera de la red corporativa. En lugar de otorgar acceso indiscriminado a los usuarios, cada intento de acceso a la red es verificado y validado. Este enfoque ha redefinido la seguridad en Microsoft, permitiendo un control granular de los accesos y una reducción de los puntos de vulnerabilidad.
- **Colaboración y Educación de Clientes y Socios:** Microsoft también ha lanzado iniciativas educativas para ayudar a sus clientes y socios a implementar prácticas de digiliencia en sus propias organizaciones. A través de talleres, certificaciones y materiales de capacitación, Microsoft fomenta una cultura de seguridad digital que trasciende sus propias operaciones y promueve una resiliencia extendida en su ecosistema.
- **Respuesta a Incidentes y Recuperación Rápida:** En 2020, cuando SolarWinds fue víctima de un ciberataque masivo, Microsoft jugó un papel fundamental en la identificación y contención de la amenaza. Microsoft utilizó su red global de centros de inteligencia de amenazas para rastrear y mitigar el impacto del ataque en sus clientes y asociados, ejemplificando una respuesta rápida y colaborativa en un contexto de crisis.

El enfoque de Microsoft, que incluye tanto la adopción interna de buenas prácticas de seguridad como el apoyo proactivo a sus socios, representa una visión de digiliencia que va más allá de la protección técnica. La empresa ha

demostrado cómo una cultura de seguridad sólida puede convertirse en un motor de confianza y resiliencia en toda la cadena de valor.

4.3. Singapur: Un Modelo Nacional de Digiliencia Colaborativa

El caso de Singapur es un ejemplo excepcional de cómo un país puede integrar la digiliencia en su gobernanza para proteger infraestructuras críticas y promover una sociedad digital resiliente. Singapur ha adoptado un enfoque radicalmente colaborativo en ciberseguridad, combinando recursos públicos y privados y estableciendo alianzas internacionales para construir un modelo nacional de digiliencia.

- **Creación de la Agencia de Ciberseguridad de Singapur (CSA):** La Agencia de Ciberseguridad de Singapur (CSA) coordina todas las iniciativas de ciberseguridad en el país. La CSA trabaja de manera conjunta con empresas y organismos públicos para implementar estándares de seguridad digital en sectores críticos, como salud, energía y transporte, promoviendo un enfoque integral que abarca tanto la infraestructura como a los ciudadanos.
- **Colaboración Internacional y Alianzas Regionales:** Singapur ha asumido un liderazgo regional al establecer alianzas con otros países del sudeste asiático para compartir inteligencia sobre amenazas y desarrollar estrategias conjuntas de resiliencia digital. Esta colaboración refuerza la seguridad regional y crea un frente común contra los ciberataques, especialmente en sectores de infraestructura crítica.
- **Capacitación de la Sociedad en Seguridad Digital:** Singapur ha invertido significativamente en la educación y concienciación de la población en ciberseguridad, incluyendo programas educativos en escuelas y campañas de sensibilización para adultos. Además, los empleados en el sector público reciben capacitación continua en ciberseguridad para asegurar una respuesta coordinada ante posibles amenazas.

Singapur demuestra que la digiliencia colaborativa no es solo una responsabilidad de las empresas, sino que puede ser promovida y facilitada por el gobierno para proteger la seguridad nacional y fomentar una sociedad digital

resiliente. La implementación de un modelo de seguridad proactivo y colaborativo es un caso radical de éxito que podría servir de modelo para otros países en busca de estrategias de seguridad digital más integradas y efectivas.

4.4. Resiliencia Digital en el Sector Bancario: El Ejemplo de BBVA y el Enfoque de “Digiliencia Financiera”

El sector bancario se enfrenta a desafíos únicos en ciberseguridad debido a la sensibilidad de los datos que maneja. El BBVA, uno de los bancos más grandes de España y América Latina, ha adoptado un enfoque de “digiliencia financiera” que prioriza la seguridad digital en cada nivel de sus operaciones y productos.

- **Implementación de Algoritmos de Machine Learning para la Detección de Fraudes:** BBVA utiliza algoritmos de machine learning para identificar transacciones sospechosas en tiempo real, detectando patrones de fraude con gran precisión. Esta tecnología permite una respuesta ágil que minimiza las pérdidas y fortalece la confianza de los clientes en los servicios digitales del banco.
- **Seguridad y Educación del Cliente:** BBVA ha implementado programas de educación en ciberseguridad para sus clientes, enseñándoles cómo proteger sus datos y reconocer intentos de phishing. Esta iniciativa de capacitación también incluye a los empleados, promoviendo una cultura de responsabilidad compartida en la seguridad digital.
- **Planificación Estratégica y Respuesta Rápida:** BBVA ha desarrollado un plan estratégico de resiliencia digital que contempla no solo la protección de datos, sino también la continuidad de las operaciones en caso de un ciberataque. Esta planificación proactiva incluye simulacros regulares de respuesta a incidentes y una infraestructura de respaldo diseñada para mantener la operatividad durante cualquier tipo de interrupción.

La “digiliencia financiera” de BBVA demuestra que la resiliencia digital en el sector bancario puede lograrse mediante una combinación de tecnología avanzada, educación de usuarios y planificación estratégica. Su éxito radica

en una integración completa de la seguridad digital en todos sus procesos, lo que le permite actuar de manera proactiva y mitigar riesgos de forma eficaz.

A modo de resumen, cabe señalar que los casos de Darktrace, Microsoft, Singapur y BBVA ejemplifican enfoques radicales en la digiliencia que reflejan una evolución de la simple ciberseguridad técnica hacia una gobernanza digital integrada. Cada uno de estos ejemplos demuestra que la digiliencia debe concebirse no solo como una defensa ante amenazas, sino como un elemento integral de la estrategia y cultura corporativa.

Las propuestas innovadoras en digiliencia, que incluyen el uso de inteligencia artificial, modelos de seguridad como Zero Trust, colaboración internacional y estrategias sectoriales, representan el futuro de la resiliencia digital. Estas soluciones reflejan la transición hacia una digiliencia estratégica y proactiva, en la que la colaboración, la educación y la anticipación se convierten en los pilares de una nueva era de la sociedad 5.0. Este enfoque permite a las organizaciones y naciones enfrentar los desafíos digitales con mayor eficacia, fomentando una cultura de resiliencia digital que beneficia a toda la sociedad.

5. Rol de la Junta Directiva y la Digiliencia

En el actual panorama digital, la junta directiva no solo debe ser consciente de los riesgos y desafíos de la ciberseguridad, sino que también debe incorporar activamente la digiliencia en su estructura de gobernanza y en sus procesos de toma de decisiones. Este rol implica una transición de un enfoque reactivo y técnico hacia un modelo de diligencia que integre la seguridad digital en la estrategia corporativa, en línea con los principios de resiliencia, transparencia y gobernanza ética.

A continuación, se analiza este rol desde varias perspectivas clave, con ejemplos y casos de estudio que muestran cómo algunas juntas han liderado con éxito la transformación digital y la digiliencia en sus organizaciones.

5.1. La Junta Directiva como Catalizadora de la Digiliencia Corporativa

La adopción de la digiliencia requiere que las juntas directivas dejen atrás la concepción tradicional de la ciberseguridad como una responsabilidad técnica exclusiva del departamento de TI o del equipo de seguridad. En su lugar, la junta debe posicionarse como el núcleo catalizador que impulsa la transformación hacia una cultura corporativa resiliente y digitalmente consciente. Este rol implica tanto un compromiso real con la seguridad digital en todos los niveles de la organización como la creación de una estructura de gobernanza capaz de integrar la digiliencia en todos los procesos de negocio, decisiones estratégicas y objetivos organizacionales. Para alcanzar este fin, las juntas directivas deben adoptar una serie de prácticas y enfoques radicales que van más allá de las medidas convencionales.

a. Más allá de la Supervisión: La Junta Directiva como Líder en Digiliencia

Tradicionalmente, las juntas directivas se han limitado a supervisar las acciones de los equipos de seguridad digital, confiando en los informes ocasionales del CISO o del CIO para evaluar el estado de la ciberseguridad. Sin embargo, en el contexto actual, donde las amenazas digitales evolucionan a un ritmo vertiginoso y tienen implicaciones estratégicas significativas, esta postura reactiva es insuficiente.

Microsoft ofrece un ejemplo de cómo una junta directiva puede liderar proactivamente la digiliencia. Con la llegada de Satya Nadella como CEO, Microsoft reestructuró su enfoque hacia una cultura de seguridad digital integrada y ágil. La junta directiva fue clave en esta transformación, insistiendo en la integración de la ciberseguridad en todos los niveles de la empresa, desde el diseño de productos hasta las políticas de privacidad. Al crear un entorno donde la seguridad digital era percibida como un pilar de la innovación y la satisfacción del cliente, Microsoft fue capaz de catalizar un cambio de mentalidad a nivel organizacional. Esta visión transformadora de la junta permitió a Microsoft mantener una postura de digiliencia proactiva, adaptán-

dose rápidamente a nuevas amenazas y aprovechando las oportunidades de innovación.

Este caso muestra que cuando las juntas directivas asumen un rol de liderazgo activo, pueden motivar una transformación integral en la organización, donde la resiliencia digital no es vista como un costo, sino como un valor estratégico y un diferenciador competitivo.

b. La Junta Directiva como Agente de Cambio Cultural: Fomentando una Cultura de Digiliencia

Para catalizar la digiliencia en la organización, las juntas directivas deben promover un cambio cultural que valore la seguridad digital y el manejo de riesgos cibernéticos. Este cambio implica que la digiliencia no solo sea vista como una obligación técnica, sino como una responsabilidad compartida por todos los empleados y un valor central en la cultura organizacional.

Procter & Gamble (P&G), uno de los líderes globales en bienes de consumo, entendió que la seguridad digital debía ser parte de su cultura organizacional. La junta directiva, en colaboración con el liderazgo ejecutivo, implementó programas de formación y concienciación para todos los niveles de la empresa, asegurando que cada empleado entendiera su papel en la protección de la organización contra amenazas digitales. P&G desarrolló un sistema de incentivos en el que los logros en seguridad digital se reconocen públicamente, reforzando la importancia de la responsabilidad cibernética a nivel individual. Este enfoque integral y catalizador ha convertido a P&G en un ejemplo de cómo la digiliencia puede transformarse en un valor compartido y en una ventaja competitiva.

c. Participación Directa de la Junta en la Estrategia de Resiliencia Digital

Además de catalizar el cambio cultural, la junta directiva debe participar activamente en el diseño y la ejecución de la estrategia de resiliencia digital. Esta participación incluye la supervisión del desarrollo de políticas, la apro-

bación de presupuestos adecuados para la ciberseguridad, y la validación de los planes de respuesta ante incidentes.

Aetna, la compañía de seguros de salud, estableció un comité de riesgo en la junta directiva enfocado exclusivamente en la resiliencia digital. Este comité tiene el mandato de supervisar la implementación de estrategias de seguridad proactivas y de evaluar periódicamente la efectividad de estas políticas. Aetna adoptó un enfoque de “cero confianza”, donde ningún acceso a la red es concedido sin una verificación estricta. Este enfoque proactivo, respaldado y promovido directamente por la junta, ha permitido a Aetna mejorar su postura de seguridad y proteger de forma efectiva los datos de millones de clientes. La junta de Aetna no solo supervisa la estrategia de resiliencia digital, sino que también juega un papel activo en la creación de políticas y en la asignación de recursos, lo que demuestra un modelo de digiliencia liderado desde la cúpula.

d. Inversión Estratégica y Visión a Largo Plazo

La digiliencia corporativa requiere una inversión significativa en tecnología, talento y desarrollo de capacidades. La junta directiva debe reconocer la ciberseguridad no como un costo, sino como una inversión esencial para la sostenibilidad y competitividad de la organización a largo plazo. Esto implica la asignación de recursos para la contratación de talento especializado, la implementación de tecnología avanzada de ciberseguridad y la actualización continua de las capacidades de defensa digital.

Siemens, consciente de los riesgos crecientes en el sector industrial, estableció un Centro de Operaciones de Ciberseguridad (SOC) que supervisa de forma continua las amenazas y protege la infraestructura crítica. La junta directiva de Siemens aprobó esta inversión multimillonaria, reconociendo que la resiliencia cibernética es clave para mantener su liderazgo en el mercado. Este SOC emplea tecnologías avanzadas de inteligencia artificial y análisis predictivo para identificar patrones de ataque antes de que puedan comprometer los sistemas de Siemens. La inversión en el SOC ha permitido a Siemens no solo reforzar su propia seguridad, sino también ofrecer una propuesta de

valor diferenciada a sus clientes, destacándose como un socio confiable en términos de seguridad digital.

e. Facilitación de Alianzas y Colaboración Sectorial

Una junta directiva comprometida con la digiliencia también debe actuar como facilitadora de alianzas estratégicas y de colaboración intersectorial. Los desafíos digitales requieren un enfoque de ecosistema, donde las empresas puedan compartir conocimientos y recursos para enfrentar amenazas comunes. La junta puede jugar un papel crucial en la promoción de alianzas público-privadas, así como en la participación en iniciativas de seguridad colaborativa en su sector.

El Foro Económico Mundial (WEF) creó la “Alianza de Resiliencia Cibernética”, que reúne a empresas, gobiernos y organizaciones para compartir información y fortalecer la seguridad digital en un entorno de colaboración. Varias juntas directivas de grandes empresas, como Siemens y MasterCard, han apoyado y participado activamente en esta alianza, promoviendo la colaboración y el intercambio de información sobre amenazas cibernéticas en el sector industrial y financiero. La participación en esta alianza ha permitido a las juntas directivas de las empresas miembro anticiparse a las amenazas y responder de forma más efectiva, demostrando cómo una junta puede catalizar la digiliencia al promover una resiliencia digital basada en el trabajo conjunto.

En resumen, la función de la junta directiva en la digiliencia corporativa debe evolucionar hacia un papel de catalizador activo. Esto significa que la junta no solo supervisa los esfuerzos de seguridad, sino que también lidera la transformación cultural, fomenta la inversión estratégica y promueve la colaboración interinstitucional. Para alcanzar un verdadero liderazgo en digiliencia, las juntas directivas deben:

- Abrazar un enfoque proactivo en lugar de reactivo, liderando la integración de la seguridad digital en la estrategia corporativa.

- Impulsar un cambio cultural que valore la seguridad digital como una responsabilidad de todos los empleados y como un componente esencial del propósito organizacional.
- Asignar recursos estratégicos de forma coherente y sostenible, visualizando la resiliencia digital como una inversión de largo plazo.
- Facilitar alianzas estratégicas y fomentar una cultura de colaboración en el ecosistema empresarial para enfrentar amenazas comunes.

Por tanto, la junta directiva que actúa como catalizadora de la digiliencia establece una base sólida para un modelo de negocio resiliente, proactivo y alineado con las demandas del entorno digital actual. Este cambio radical en el rol de la junta es esencial para transformar la seguridad digital en un activo estratégico y fortalecer la posición competitiva de la organización.

5.2. Gobernanza de la Digiliencia: Estructuras y Modelos Eficaces

La gobernanza de la digiliencia requiere modelos y estructuras organizacionales que permitan a las juntas directivas y a los equipos ejecutivos supervisar de forma integral los riesgos digitales y cibernéticos. A medida que el ámbito de la ciberseguridad evoluciona y se convierte en una cuestión de riesgo estratégico, el modelo de gobernanza debe pasar de la simple supervisión a una estructura más proactiva, integradora y holística. Este enfoque implica estructuras que faciliten la colaboración entre departamentos, visibilidad en tiempo real de las amenazas y una respuesta coordinada que sea capaz de proteger la continuidad operativa y la integridad de la organización.

a. Estructura de Gobernanza Holística de la Digiliencia

Una estructura de gobernanza eficaz en la digiliencia comienza con un comité de ciberseguridad y resiliencia digital dentro de la junta directiva, que puede adoptar una postura de liderazgo en la supervisión de la ciberseguridad como parte de la estrategia general de gestión de riesgos. También debe romper los silos dentro de la organización.

La colaboración interdepartamental es crucial, especialmente en grandes corporaciones donde las áreas de TI, ciberseguridad, operaciones, finanzas y cumplimiento suelen operar de forma aislada. Un modelo eficaz debería integrar a estos departamentos para formar una visión unificada del riesgo.

En esta estructura, los roles de cada miembro de la junta están claramente definidos en relación con la ciberseguridad, con el CISO reportando regularmente y un enfoque en la colaboración interdisciplinaria. De hecho, una estructura de gobernanza holística de diligencia se basa en la idea de que los riesgos digitales y cibernéticos afectan a todas las áreas y niveles de una organización, y, por tanto, su gestión no puede depender exclusivamente de los equipos de TI o de ciberseguridad. De esta forma, se requiere una estructura organizativa en la que la junta directiva, el CISO, los directores de departamento y todos los equipos trabajen en coordinación para alinear las estrategias de seguridad con los objetivos y procesos empresariales.

En una estructura de gobernanza holística, la diligencia se convierte en una responsabilidad compartida y en un activo estratégico que impulsa la innovación, la competitividad y la resiliencia organizacional. A este respecto, cabe destacar algunos principios clave de una estructura de gobernanza holística de Diligencia, a saber:

- Responsabilidad Distribuida: Todos los niveles de la organización son responsables de la resiliencia digital, desde los directores ejecutivos hasta los empleados de primera línea.
- Integración Estratégica: La diligencia se considera una parte integral de la estrategia organizativa y se incluye en las decisiones corporativas clave.
- Visión a Largo Plazo: Se busca una continuidad operacional y la capacidad de responder proactivamente a amenazas emergentes en lugar de limitarse a reaccionar ante incidentes.

Microsoft es un ejemplo pionero en el desarrollo de una estructura de gobernanza holística que sitúa la digiliencia en el núcleo de su estrategia organizativa. Microsoft no solo implementa ciberseguridad como un aspecto operativo, sino que la convierte en un componente fundamental de su cultura organizacional, responsabilizando a cada departamento y nivel de la empresa en la gestión de riesgos cibernéticos.

La estructura de gobernanza holística de Microsoft incluye varios componentes innovadores, a saber:

- **Comité de Riesgo de Ciberseguridad a Nivel de Junta Directiva:** Microsoft cuenta con un comité de ciberseguridad dentro de su junta directiva, que recibe informes periódicos y actualizaciones del CISO y del equipo de seguridad. Este comité analiza no solo los riesgos y los incidentes, sino también la alineación de la ciberseguridad con los objetivos estratégicos de la empresa, como la expansión hacia mercados nuevos y la implementación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial.
- **Integración de la Digiliencia en Todas las Áreas de Negocio:** Microsoft ha implementado un enfoque transversal en el cual todos los departamentos (finanzas, recursos humanos, marketing, entre otros) participan en programas de ciberseguridad y resiliencia. Esto incluye capacitación constante y evaluaciones de riesgo personalizadas que ayudan a cada área a comprender y gestionar sus propios riesgos digitales específicos. Esto garantiza que la digiliencia no se vea como una función aislada, sino como una responsabilidad compartida.
- **Programa de Capacitación en Resiliencia Digital:** Microsoft ha desarrollado un programa de capacitación a nivel corporativo que no solo instruye a los empleados sobre prácticas de seguridad, sino que también los educa en conceptos de resiliencia digital y gestión de riesgos adaptados a sus roles específicos. Este enfoque fomenta la cultura

de diligencia, integrando la ciberseguridad en las prácticas diarias de cada empleado y mejorando así la postura de seguridad de la empresa a largo plazo.

Asimismo, la estructura de gobernanza holística de Microsoft ha demostrado ser altamente efectiva en varios aspectos críticos, a saber:

- **Reducción de Riesgos Operacionales:** Al integrar la diligencia en cada nivel y área de negocio, Microsoft ha logrado reducir significativamente su exposición a amenazas y vulnerabilidades, asegurando que la seguridad sea parte inherente de sus operaciones.
- **Aumento de la Responsabilidad y Compromiso:** El enfoque de Microsoft crea un sentido de responsabilidad colectiva, donde cada departamento y empleado siente que tiene un rol importante en la protección de la empresa. Esto no solo fortalece la cultura de resiliencia digital, sino que también reduce la probabilidad de errores humanos y malas prácticas.
- **Mayor Resiliencia ante Amenazas Emergentes:** Al utilizar inteligencia artificial y análisis de datos en tiempo real, Microsoft ha ganado una ventaja predictiva que le permite adaptarse rápidamente a nuevos tipos de amenazas. Esta capacidad es fundamental para una organización que opera a nivel global y enfrenta constantemente riesgos cambiantes.

Por otro lado, entre las innovaciones y soluciones radicales en el modelo de Microsoft cabe señalar las siguientes:

- **Empleo de Inteligencia Artificial para la Gobernanza Predictiva:** Microsoft emplea inteligencia artificial para monitorear y analizar los patrones de riesgo en tiempo real, lo que le permite identificar posibles amenazas antes de que se materialicen. Esta tecnología se integra en su modelo de gobernanza holística, ya que los datos recopilados se comparten con la junta directiva y otros departamentos relevantes para tomar decisiones informadas de forma rápida y coordinada.

- “Trust Center” como Mecanismo de Transparencia y Responsabilidad: Para promover la transparencia y ganar la confianza de sus socios y clientes, Microsoft desarrolló el Microsoft Trust Center. Este centro de confianza funciona como una plataforma de acceso público donde se muestra cómo Microsoft protege los datos, cumple con normativas globales y garantiza la seguridad de sus sistemas. Al hacer pública esta información, Microsoft fomenta la confianza en su enfoque holístico de la diligencia y refuerza la responsabilidad en todas sus operaciones.
- Descentralización de la Responsabilidad de Ciberseguridad: En lugar de centralizar las decisiones de ciberseguridad en un único departamento, Microsoft permite que cada unidad de negocio tenga cierta autonomía en la gestión de sus propios riesgos, siempre dentro del marco de gobernanza establecido. Esto reduce los tiempos de respuesta y mejora la adaptabilidad frente a amenazas emergentes, permitiendo a cada equipo implementar soluciones específicas y alineadas con sus necesidades operativas.

Además de casos como el de Microsoft, existe un interés creciente en otros enfoques radicales e innovadores para la gobernanza de la diligencia, a saber:

- Modelo de Gobernanza Basado en Blockchain para la Trazabilidad de Datos: Algunas organizaciones están explorando el uso de blockchain para rastrear y verificar cada acceso y modificación en sus sistemas de datos. Este enfoque podría ofrecer una transparencia sin precedentes en la gobernanza de la diligencia, permitiendo a las juntas directivas auditar y supervisar en tiempo real la integridad y la seguridad de los datos a través de un sistema de registros inalterables.
- Gobernanza Asistida por IA y Análisis Predictivo: Empresas líderes en el sector financiero y tecnológico están invirtiendo en sistemas de IA para crear un modelo de gobernanza adaptativo y predictivo que les permita anticipar vulnerabilidades y evaluar riesgos en tiempo real. Este enfoque es especialmente útil en sectores con alta volatilidad y exposición al riesgo cibernético.

- Utilización de Paneles de Control Personalizados para Miembros de la Junta: Algunas empresas están implementando paneles de control personalizados que permiten a los miembros de la junta ver una visión general y comprensible de los riesgos cibernéticos y el estado de la resiliencia digital de la empresa. Estos paneles incluyen indicadores clave y alertas visuales que muestran el estado de los sistemas y los datos críticos, facilitando la toma de decisiones informada sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados.

Por tanto, la estructura de gobernanza holística de diligencia representa una evolución radical en la forma en que las organizaciones abordan la ciberseguridad y la resiliencia digital. Ejemplo como el de Microsoft ilustra cómo un enfoque estructurado e integrador puede transformar la ciberseguridad de una función reactiva y técnica a una capacidad estratégica y proactiva, incorporada en todos los aspectos de la organización.

La diligencia no solo protege a la empresa de amenazas externas, sino que también fortalece su posición en el mercado al garantizar una infraestructura digital confiable y alineada con los objetivos de negocio. Al adoptar modelos de gobernanza holísticos, las organizaciones pueden abordar los desafíos complejos del entorno digital moderno y establecer una cultura de resiliencia en todos los niveles, preparando así el terreno para una adaptación rápida frente a amenazas futuras.

b. Gobernanza Basada en Datos: Modelos de Visibilidad en Tiempo Real

Uno de los elementos fundamentales en la diligencia es la capacidad de obtener visibilidad en tiempo real de las amenazas y vulnerabilidades. Los modelos de gobernanza basados en datos emplean tecnologías avanzadas de monitoreo y análisis para proporcionar información precisa y oportuna a la junta directiva, lo cual es crucial para una toma de decisiones informada y proactiva.

La gobernanza basada en datos es un enfoque que permite a las organizaciones tener una comprensión constante y profunda de su ecosistema digital, transformando los datos recopilados en tiempo real en insights accionables. Este modelo es clave en la diligencia, ya que proporciona a la junta directiva una visibilidad constante de la postura de ciberseguridad y resiliencia digital de la organización. Con modelos de visibilidad en tiempo real, las organizaciones pueden identificar vulnerabilidades emergentes, analizar patrones de riesgo y tomar decisiones estratégicas fundamentadas antes de que los incidentes se materialicen.

A este respecto, cabe destacar algunos principios clave de una gobernanza basada en datos, a saber:

- **Transparencia y Accesibilidad:** Los datos de ciberseguridad deben estar disponibles para la junta directiva y los líderes de la empresa, de forma que puedan monitorear en tiempo real la resiliencia digital y el estado de seguridad de la organización.
- **Análisis Predictivo:** Los datos en tiempo real permiten no solo responder a incidentes actuales, sino también predecir posibles amenazas y vulnerabilidades.
- **Toma de Decisiones Ágil:** La gobernanza basada en datos dota a los líderes de la capacidad de actuar rápidamente, minimizando el impacto de los incidentes y optimizando los recursos asignados a la ciberseguridad.

JPMorgan Chase es un líder en el sector financiero que ha desarrollado un enfoque de gobernanza basado en datos para supervisar su postura de seguridad y resiliencia digital en tiempo real. Al ser un banco global con una vasta infraestructura digital y millones de transacciones diarias, la ciberseguridad es un componente crucial para la sostenibilidad de su negocio. La empresa ha invertido más de 600 millones de dólares anuales en su programa de ciberseguridad y resiliencia digital, gran parte de los cuales se destina a tecnologías que le permiten obtener visibilidad en tiempo real de sus sistemas.

Así, JPMorgan Chase ha implementado diversas estrategias y tecnologías avanzadas para optimizar su gobernanza en tiempo real, incluyendo:

- **Plataforma de Análisis Predictivo y Detección de Amenazas:** JPMorgan utiliza algoritmos de aprendizaje automático (machine learning) y análisis de datos masivos (big data) para detectar patrones sospechosos en sus transacciones. Estos algoritmos están diseñados para identificar anomalías en tiempo real, permitiendo al equipo de seguridad actuar rápidamente en caso de un posible ciberataque o actividad fraudulenta. Este enfoque predictivo reduce significativamente el tiempo de respuesta y permite tomar decisiones informadas antes de que el riesgo se convierta en un incidente grave.
- **Paneles de Control para la Junta Directiva y los Ejecutivos:** La empresa ha desarrollado paneles de control personalizados que muestran métricas clave de seguridad cibernética y resiliencia digital de una forma comprensible para los ejecutivos y miembros de la junta. Estos paneles ofrecen una visibilidad en tiempo real de indicadores críticos, como la tasa de detección de amenazas, el estado de cumplimiento y el riesgo financiero potencial, sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados. Este modelo permite que la junta se mantenga informada de forma constante y que participe activamente en la toma de decisiones estratégicas relacionadas con la diligencia.
- **Simulaciones y Escenarios de Crisis:** JPMorgan lleva a cabo simulaciones en tiempo real para evaluar la respuesta a incidentes en escenarios hipotéticos, probando la eficacia de sus sistemas y el grado de preparación de sus equipos de seguridad. Estos simulacros ayudan a la empresa a identificar y corregir posibles fallas en su estrategia de ciberseguridad y a asegurarse de que todas las unidades operativas estén preparadas para enfrentar un ataque real.

Además de casos como el de JPMorgan, otras empresas y sectores están experimentando con enfoques radicalmente innovadores para la gobernanza basada en datos. A continuación, se presentan algunas de las prácticas y soluciones más disruptivas, a saber:

- **Inteligencia Artificial para la Toma de Decisiones en Tiempo Real:** Empresas como Google y Amazon están invirtiendo en modelos de inteligencia artificial que no solo analizan datos en tiempo real, sino que también proponen acciones o respuestas ante amenazas emergentes. Por ejemplo, al detectar un aumento en las actividades sospechosas, el sistema puede recomendar que se bloqueen ciertas IP o que se refuercen temporalmente los controles de acceso. Esta capacidad autónoma de toma de decisiones permite que los equipos de ciberseguridad y los líderes de la empresa respondan de inmediato, minimizando el impacto de las amenazas.
- **Integración de Blockchain para la Trazabilidad y Auditoría en Tiempo Real:** Algunas organizaciones están utilizando tecnología blockchain para rastrear y verificar cada acceso y modificación en sus sistemas de datos en tiempo real. Esta tecnología proporciona una visibilidad inmutable y segura, permitiendo que la junta directiva audite de forma constante los accesos y transacciones que se realizan en la infraestructura digital. Además, blockchain garantiza que todas las actividades sean rastreables, lo cual mejora la transparencia y facilita las auditorías de ciberseguridad.
- **Modelos de Gobernanza Basados en Gemelos Digitales:** En sectores de alta tecnología, como la manufactura avanzada y la energía, algunas empresas están comenzando a usar gemelos digitales para modelar y simular la infraestructura de seguridad en tiempo real. Un gemelo digital es una réplica virtual del sistema de TI de la organización, que permite realizar pruebas y detectar vulnerabilidades sin afectar el entorno real. Este enfoque permite a las juntas directivas visualizar los riesgos potenciales y la efectividad de sus defensas en un entorno seguro, ofreciendo una comprensión profunda de las amenazas sin exponerse a riesgos directos.

Entre los numerosos beneficios que la implementación de modelos de visibilidad en tiempo real ofrece para la gobernanza de la digiliencia, cabe destacar:

- **Mejora en la Detección y Respuesta a Incidentes:** La visibilidad continua y en tiempo real permite detectar amenazas emergentes de inmediato, lo que reduce el tiempo de respuesta y limita el impacto de los incidentes en la organización.
- **Toma de Decisiones Informadas y en Tiempo Real:** La gobernanza basada en datos permite que los líderes empresariales y la junta directiva tomen decisiones ágiles e informadas sobre la asignación de recursos y la implementación de medidas preventivas.
- **Auditoría y Cumplimiento Proactivos:** La recopilación de datos en tiempo real facilita las auditorías internas y la supervisión continua del cumplimiento normativo. Esto es especialmente relevante en sectores regulados, donde las empresas deben demostrar una postura activa y responsable en la gestión de riesgos cibernéticos.
- **Cultura Organizacional Basada en la Transparencia:** La visibilidad en tiempo real fomenta una cultura de transparencia y responsabilidad en la organización. Los empleados y equipos de trabajo saben que las actividades están siendo monitoreadas de forma constante, lo cual impulsa una actitud proactiva y cuidadosa frente a los riesgos.

En definitiva, la gobernanza basada en datos, especialmente cuando se implementa con visibilidad en tiempo real, representa una evolución radical en el enfoque hacia la ciberseguridad y la resiliencia digital. No obstante, este modelo enfrenta desafíos considerables, pues la misma recopilación y el análisis en tiempo real requieren inversiones significativas en infraestructura tecnológica y recursos humanos especializados, lo cual puede resultar inalcanzable para no pocas organizaciones. Además, la dependencia de modelos automáticos y predictivos plantea preguntas sobre la privacidad y la posible deshumanización de un chusco “capitalismo de vigilancia”.

Sin embargo, la necesidad de adaptarse a un entorno de amenazas en constante evolución está impulsando a cada vez más organizaciones a adoptar estos modelos innovadores, entendiendo que la gobernanza de la digiliencia basada en datos no es una simple mejora operativa, sino un cambio de para-

digma que redefine el papel de la ciberseguridad en la estrategia corporativa. En última instancia, los modelos de visibilidad en tiempo real no solo fortalecen la seguridad de las empresas, sino que las posicionan como líderes en un mercado donde la resiliencia digital y la confianza son fundamentales para la competitividad y la sostenibilidad a largo plazo.

c. Modelos de Gobernanza Dinámicos: Adaptación y Escalabilidad

En un entorno digital en constante cambio, los modelos de gobernanza tradicionales, basados en estructuras rígidas y jerárquicas, se ven cada vez más obsoletos frente a la necesidad de flexibilidad y escalabilidad. Los modelos de gobernanza dinámicos representan una evolución que permite a las organizaciones adaptarse rápidamente a nuevos riesgos, tecnologías emergentes y cambios regulatorios según el tamaño de la organización, el sector y la evolución de las amenazas. Esto implica la capacidad de adaptar los protocolos y la estructura de gobernanza sin realizar cambios costosos o disruptivos. Estos modelos no solo optimizan la respuesta ante incidentes, sino que también facilitan la integración de nuevos procesos, equipos y herramientas sin interrumpir las operaciones o los objetivos estratégicos de la organización.

La gobernanza dinámica en digiliencia es un enfoque que reconoce la naturaleza cambiante de la ciberseguridad y la resiliencia digital. En lugar de seguir reglas inalterables y protocolos predefinidos, se basa en la capacidad de adaptación continua, escalabilidad y mejora incremental en función de los datos y experiencias acumuladas.

A este respecto, cabe destacar algunos principios clave de una gobernanza dinámica, a saber:

1. **Adaptación Continua:** Un modelo de gobernanza dinámico debe ajustarse de forma constante en respuesta a la aparición de nuevas amenazas y cambios en el entorno digital. Esto implica una estructura flexible que facilite ajustes rápidos en los protocolos de seguridad y en la toma de decisiones.

2. Escalabilidad Proactiva: La escalabilidad permite que el modelo de gobernanza crezca y se expanda sin comprometer su eficacia. Esto es clave para grandes organizaciones con múltiples sedes o unidades de negocio, o para empresas en expansión que necesitan integrar rápidamente nuevas áreas de operación.
3. Retroalimentación y Mejora Continua: La retroalimentación basada en datos, tanto interna como externa, es fundamental para identificar oportunidades de mejora y ajustar el modelo de gobernanza en tiempo real, manteniendo una postura de ciberseguridad y resiliencia optimizada.

Microsoft es un ejemplo notable de cómo una gran corporación puede adoptar un modelo de gobernanza dinámico, particularmente con su enfoque de seguridad Zero Trust (Confianza Cero). Este modelo de seguridad redefine la gobernanza de la ciberseguridad al implementar una arquitectura que asume que ninguna entidad interna o externa es confiable por defecto. Cada usuario, dispositivo y acceso debe ser verificado continuamente, lo que implica un proceso de adaptación y escalabilidad constante.

Dicho modelo presenta, entre otras, las características clave siguientes:

- Adaptación Basada en Datos: Microsoft utiliza datos en tiempo real sobre intentos de acceso y patrones de comportamiento de los usuarios para ajustar dinámicamente sus niveles de control y acceso. Por ejemplo, si un dispositivo o cuenta de usuario muestra un comportamiento inusual, como intentos de acceso desde ubicaciones no autorizadas, los sistemas de seguridad adaptan automáticamente las políticas de acceso para minimizar los riesgos.
- Escalabilidad a Gran Escala: La implementación de Zero Trust por parte de Microsoft está diseñada para funcionar en una infraestructura que sirve a millones de usuarios y dispositivos a nivel global. La arquitectura de confianza cero permite la integración de nuevos usuarios, dispositivos y servicios sin comprometer la seguridad o requerir una

reestructuración completa de los sistemas. Esto es fundamental para una empresa en constante expansión y que gestiona una infraestructura compleja y diversa.

- **Retroalimentación y Mejora Continua:** Microsoft realiza un monitoreo constante y recibe retroalimentación sobre la efectividad de su modelo de gobernanza. Esto permite que el modelo Zero Trust evolucione, integrando nuevas tecnologías como la inteligencia artificial y el machine learning para optimizar la detección de amenazas y la respuesta en tiempo real.

Otro caso de estudio en este sentido se encuentra en Netflix y su Modelo de Gobernanza Adaptativo. Así, Netflix, otra organización de renombre mundial, ha adoptado un enfoque de gobernanza dinámica en la gestión de su infraestructura digital y resiliencia cibernética. Al ser una empresa que opera exclusivamente en el entorno digital y que maneja un enorme volumen de datos personales y financieros, su estrategia de gobernanza requiere una flexibilidad y adaptabilidad excepcionales.

Entre las estrategias dinámicas en la gobernanza de Netflix cabe señalar las siguientes:

- **Arquitectura de Microservicios:** Netflix opera con una arquitectura de microservicios, lo que le permite actualizar, modificar y escalar cada componente de su infraestructura de forma independiente. Este enfoque facilita la adaptación continua, permitiendo que la organización responda de forma ágil a las nuevas amenazas y cambie sus medidas de seguridad sin interrumpir el servicio en su totalidad.
- **Chaos Engineering para la Resiliencia:** Netflix es pionera en el uso de Chaos Engineering (Ingeniería del Caos), una práctica que implica someter los sistemas a pruebas extremas y escenarios de falla intencionados para evaluar su capacidad de respuesta. Esta estrategia permite a la empresa identificar y remediar vulnerabilidades antes de que puedan ser explotadas. En términos de gobernanza, Chaos Engineering es una

forma innovadora de asegurarse de que los modelos de seguridad y resiliencia son efectivos y escalables, y de que se adaptan continuamente en función de los resultados de las pruebas.

- **Modelo de Seguridad Basado en Riesgo:** En lugar de implementar controles de seguridad uniformes, Netflix adapta sus medidas en función de los riesgos específicos de cada componente o microservicio. Esto significa que el sistema puede escalar la seguridad según sea necesario, concentrando los recursos en áreas de mayor riesgo y permitiendo una gestión más eficiente y eficaz de la seguridad digital.

Parece claro que la implementación de modelos de gobernanza dinámicos conlleva numerosos beneficios, entre los que cabe destacar:

- **Reducción de Costes y Eficiencia de Recursos:** Al adaptar y escalar las medidas de seguridad de acuerdo con las necesidades y amenazas actuales, los modelos de gobernanza dinámica ayudan a optimizar el uso de recursos, evitando inversiones innecesarias y focalizando los esfuerzos en las áreas de mayor impacto.
- **Capacidad de Respuesta Mejorada:** La capacidad de adaptación continua permite a las organizaciones responder de forma proactiva y efectiva a las amenazas emergentes, lo cual es esencial en un entorno donde las amenazas digitales evolucionan constantemente.
- **Escalabilidad Global:** La escalabilidad permite que los modelos de gobernanza dinámica se implementen en organizaciones grandes y en expansión. Esto es esencial para empresas como Microsoft y Netflix, donde las operaciones globales y la diversidad de usuarios y dispositivos requieren un modelo de gobernanza flexible y expansible.
- **Mejora Continua y Resiliencia a Largo Plazo:** La retroalimentación constante y la mejora continua son fundamentales para construir un modelo de diligencia que no solo reaccione a los incidentes de ciberseguridad, sino que prevenga su ocurrencia mediante la adaptación continua y la incorporación de nuevos aprendizajes y tecnologías.

En resumen, los modelos de gobernanza dinámica representan una evolución radical en la forma en que las organizaciones gestionan la seguridad digital y la resiliencia. A diferencia de los modelos estáticos, que a menudo se ven limitados por su rigidez y falta de capacidad de respuesta, los modelos dinámicos permiten a las empresas anticipar y neutralizar amenazas de forma proactiva. Sin embargo, esta adaptabilidad exige un enfoque estratégico y un compromiso con la innovación y la mejora continua, lo cual puede implicar desafíos importantes en términos de costos y recursos.

La incorporación de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial generativa y los aprendizajes automático y profundo, está revolucionando el potencial de los modelos de gobernanza dinámica al hacer posible la automatización y adaptación en tiempo real. Sin embargo, también plantea cuestiones éticas y regulatorias, como la privacidad de los datos y la transparencia en la toma de decisiones automatizada, que deben ser consideradas cuidadosamente por las juntas directivas.

Por tanto, los modelos de gobernanza dinámicos ofrecen una ventaja estratégica significativa al transformar la forma en que las organizaciones abordan la seguridad digital y la resiliencia corporativa. Al adoptar ejemplos innovadores y soluciones radicales, como los modelos de Netflix y Microsoft citados, las empresas pueden fortalecer su postura de digiliencia y garantizar que su infraestructura digital esté preparada para enfrentar los desafíos y amenazas del futuro digital.

d. Gobernanza Basada en el Enfoque de “Cero Confianza” (Zero Trust)

El modelo de “Cero Confianza” (Zero Trust) es un enfoque de gobernanza que parte de la premisa de que ninguna entidad, ya sea dentro o fuera de la red, es confiable por defecto. Este enfoque ayuda a las juntas directivas a establecer una cultura de digiliencia donde todos los accesos y actividades se monitorean y verifican, minimizando así las posibles vulnerabilidades y puertas de entrada para los atacantes.

El enfoque Zero Trust es particularmente adecuado para entornos de gobernanza que buscan asegurar una alta adaptabilidad y una fuerte protección contra amenazas emergentes. En lugar de confiar en los perímetros de red tradicionales, Zero Trust asume que las amenazas pueden provenir tanto de fuera como de dentro de la organización, esto es, cada usuario, dispositivo y sistema debe ser validado constantemente. Esta aproximación está alineada con la necesidad de una diligencia holística, en la que la gobernanza de la seguridad no solo sea reactiva, sino también proactiva y preventiva.

A este respecto, cabe destacar algunos principios clave del enfoque Zero Trust, a saber:

- **Verificación Continua:** A diferencia de los modelos de seguridad basados en perímetros, Zero Trust no asume que los usuarios o dispositivos dentro de la red sean seguros. Cada acceso se verifica y se controla de forma continua, lo que evita movimientos laterales no autorizados y minimiza el riesgo de escalada de privilegios en caso de una brecha.
- **Segmentación Granular:** Zero Trust establece restricciones específicas de acceso por usuario, dispositivo y aplicación, permitiendo una segmentación precisa que limita el acceso a solo lo necesario. Esto reduce el alcance de posibles daños en caso de que una brecha ocurra.
- **Autenticación y Autorización Dinámica:** El enfoque Zero Trust implementa múltiples factores de autenticación (MFA) y autorización basada en el contexto, asegurando que cada intento de acceso sea revisado en función de la identidad, la ubicación, el dispositivo y el comportamiento del usuario.
- **Visibilidad en Tiempo Real:** Uno de los pilares de Zero Trust es la visibilidad total sobre las actividades de acceso en la red, lo que permite a las organizaciones detectar, responder y mitigar amenazas de forma inmediata y eficaz.

Uno de los ejemplos más paradigmáticos de la implementación de un enfoque de gobernanza Zero Trust es BeyondCorp, el modelo de seguridad desarro-

llado por Google. BeyondCorp surgió como una respuesta innovadora al problema de las amenazas internas y la movilidad de los empleados, especialmente tras una serie de ataques cibernéticos en 2009, cuando Google fue víctima de una sofisticada operación de ciberespionaje llamada “Operación Aurora”.

El sistema BeyondCorp elimina la necesidad de una VPN tradicional y permite a los empleados de Google acceder a las aplicaciones y datos corporativos de forma segura desde cualquier lugar y dispositivo. En lugar de confiar en los usuarios que están dentro de un perímetro seguro, BeyondCorp se basa en la verificación continua de la identidad y en un enfoque basado en Zero Trust.

BeyondCorp permite a Google gestionar el acceso a su red sin asumir que los empleados o dispositivos dentro de la red son seguros. Cada intento de acceso se autentica y se autoriza en función del riesgo y del contexto, reduciendo significativamente el margen de error humano y el riesgo de ataques internos.

La junta directiva de Google recibe informes sobre los resultados de este modelo, lo que les permite mantenerse al tanto de la postura de seguridad de la empresa y de cómo la arquitectura de seguridad contribuye a la resiliencia general. Este enfoque ha servido de inspiración para muchas empresas que buscan aplicar principios de Cero Confianza en sus estructuras de gobernanza.

BeyondCorp presenta, entre otras, las características clave siguientes:

- **Autenticación Basada en el Contexto:** BeyondCorp utiliza una combinación de señales, como la ubicación, el dispositivo y la identidad del usuario, para determinar si se le permite el acceso. Esto crea un sistema en el que incluso los empleados internos deben pasar controles estrictos.
- **Reducción de la Dependencia de Perímetros Tradicionales:** Al eliminar la necesidad de una VPN tradicional y aplicar políticas de Zero Trust, Google ha implementado un modelo de gobernanza que se adapta a los cambios en la fuerza laboral y en la infraestructura tecnológica, permitiendo la escalabilidad y la movilidad segura.

- **Monitoreo y Respuesta en Tiempo Real:** BeyondCorp utiliza una infraestructura que permite la detección y el análisis de actividad sospechosa en tiempo real. Esto no solo permite mitigar amenazas rápidamente, sino que también informa mejoras en las políticas de acceso basadas en las últimas amenazas.

El enfoque de BeyondCorp ha demostrado ser exitoso y Google lo ha implementado de forma integral en sus operaciones. Además, este modelo ha inspirado a otras empresas a adoptar enfoques similares de Zero Trust, y Google ha compartido su arquitectura para que otras organizaciones puedan adaptarla a sus propias necesidades de seguridad y gobernanza.

Otro ejemplo se puede encontrar en Microsoft que ha adoptado el enfoque de Zero Trust en toda su suite de productos, particularmente en Microsoft 365, con el fin de proporcionar un entorno seguro y adaptable para sus usuarios. Esta implementación permite a las empresas proteger sus datos críticos al tiempo que facilitan la colaboración y el trabajo remoto.

Dicho modelo presenta, entre otros, los elementos innovadores siguientes:

- **Integración de Inteligencia Artificial y Machine Learning:** Microsoft utiliza tecnologías de IA y machine learning para analizar patrones de comportamiento y detectar anomalías que podrían indicar intentos de acceso no autorizados. Este enfoque permite una respuesta dinámica y proactiva ante amenazas.
- **Política de Acceso Condicional:** Microsoft 365 permite a las empresas implementar políticas de acceso condicional que ajustan el nivel de acceso según el contexto, como la ubicación o el nivel de riesgo asociado con la actividad del usuario. Esto permite una protección más personalizada y adaptativa.
- **Protección de Datos Basada en Identidad:** Microsoft ha adoptado un modelo centrado en la identidad en el que cada acceso a los datos cor-

porativos está vinculado a la autenticación de identidad. Esta estrategia garantiza que incluso los administradores no tengan acceso ilimitado a menos que se verifiquen continuamente sus credenciales y contexto.

La implementación de Zero Trust en Microsoft 365 ha transformado la forma en que las empresas utilizan esta herramienta, proporcionando una infraestructura segura para la colaboración y el almacenamiento de datos, al tiempo que minimiza el riesgo de fugas de información y accesos no autorizados.

Entre los numerosos beneficios que la implementación de modelos de Zero Trust ofrece para la gobernanza de la digiliencia, cabe destacar:

- Reducción de Riesgos Internos y Externos: Al asumir que ninguna entidad es confiable, Zero Trust minimiza el riesgo de amenazas internas y de actores maliciosos que hayan comprometido la seguridad perimetral.
- Mejora de la Resiliencia Operativa: Zero Trust permite una respuesta rápida y adaptativa ante incidentes de seguridad, mejorando la resiliencia y la continuidad del negocio.
- Adaptabilidad y Escalabilidad: Este modelo de gobernanza es ideal para organizaciones globales o en expansión, ya que permite la implementación de políticas de seguridad consistentes en múltiples sedes y unidades de negocio.
- Visibilidad Completa: La implementación de Zero Trust permite una visibilidad en tiempo real sobre el acceso y la actividad de los usuarios, lo que facilita la detección de anomalías y la respuesta proactiva.

No obstante, conviene mencionar que enfoque Zero Trust también plantea importantes desafíos para las juntas directivas, a saber:

- Incremento de costes de implementación y complejidad: La implementación de Zero Trust puede ser costosa, ya que requiere tecnologías avanzadas, como MFA, inteligencia artificial y machine learning, además de un monitoreo constante.

- **Adaptación Cultural y de Procesos:** La transición a Zero Trust requiere un cambio cultural significativo y puede enfrentar resistencia dentro de la organización. Es esencial que los empleados y los ejecutivos comprendan y apoyen el modelo para asegurar su éxito.
- **Manejo de Datos y Privacidad:** El monitoreo constante y la autenticación continua pueden generar preocupaciones en torno a la privacidad y la gestión de datos. Las organizaciones deben equilibrar la seguridad con la protección de la privacidad de los empleados y el cumplimiento de regulaciones de datos.

Con todo, parece evidente que la gobernanza basada en Zero Trust está emergiendo como una solución radical e innovadora para abordar los desafíos de la seguridad digital en un mundo altamente conectado y vulnerable a las amenazas internas y externas. Este enfoque es especialmente relevante en un contexto donde el trabajo remoto, la movilidad laboral y la adopción de tecnologías de nube están redefiniendo los límites de la seguridad corporativa.

Zero Trust representa una oportunidad para que las juntas directivas y los líderes de seguridad adopten una postura de diligencia integral, que vaya más allá de las medidas tradicionales de seguridad y se alinee con las necesidades estratégicas y de resiliencia de la organización. Sin embargo, para que Zero Trust sea eficaz, es esencial que la organización cuente con los recursos tecnológicos y humanos necesarios, así como con una cultura organizativa que apoye la adaptación y el cambio.

En conclusión, los modelos de gobernanza Zero Trust, como los implementados por Google y Microsoft citados en este epígrafe, están redefiniendo los estándares de seguridad en el ámbito corporativo. Al ofrecer soluciones innovadoras y radicales, Zero Trust permite a las organizaciones no solo proteger sus activos más críticos, sino también adaptarse de forma flexible a las cambiantes amenazas del entorno digital. Este enfoque debe ser considerado como un elemento fundamental en la construcción de una diligencia que sea verdaderamente resiliente y sostenible.

e. Estructuras de Gobernanza que Incluyen la Supervisión de Riesgos Cibernéticos de Terceros

La relación con terceros (proveedores, socios y subcontratistas, que en ocasiones constituyen verdaderas alianzas estratégicas para las empresas) es un punto crítico en la seguridad organizacional. La gobernanza de la digiliencia debe incluir políticas y estructuras para supervisar y gestionar los riesgos que estos actores externos pueden representar. Este enfoque ayuda a minimizar los riesgos cibernéticos derivados de la cadena de suministro.

No debería resultar extraño entonces considerar que la supervisión de riesgos cibernéticos de terceros constituye un componente fundamental en cualquier estrategia de gobernanza basada en la digiliencia. En este contexto, las organizaciones deben adoptar un enfoque estructurado para identificar, evaluar, gestionar y mitigar los riesgos asociados con los terceros que tienen acceso a sus sistemas y datos. Esto es particularmente relevante en la era de la transformación digital o digitalización, donde las empresas se integran con múltiples socios y proveedores para optimizar operaciones, obtener servicios especializados y mejorar la agilidad. Sin embargo, esta integración también abre la puerta a riesgos externos que pueden comprometer la seguridad organizacional.

A este respecto, cabe destacar algunos principios clave del enfoque de Gobernanza de Riesgos Cibernéticos de Terceros, a saber:

1. **Evaluación Integral del Riesgo de Terceros:** Las organizaciones deben implementar evaluaciones detalladas de los proveedores y socios en relación con sus prácticas de ciberseguridad, así como la solidez de sus controles de seguridad. Esto implica considerar no solo la tecnología empleada, sino también la cultura de seguridad y las prácticas de resiliencia del proveedor.
2. **Clasificación y Segmentación de Proveedores:** Un modelo eficaz requiere clasificar a los proveedores según el nivel de acceso que tienen a los activos y sistemas críticos. Esto permite segmentar los controles

y la supervisión según el nivel de riesgo, evitando así una aproximación uniforme que podría ser ineficiente o insuficiente para los proveedores más críticos.

3. Revisión y Monitoreo Continuo: La supervisión de riesgos de terceros debe ir más allá de la evaluación inicial. Las organizaciones necesitan implementar un monitoreo continuo y establecer métricas para medir la efectividad de los controles de seguridad en los proveedores, de forma que se puedan detectar cambios en el perfil de riesgo en tiempo real.
4. Políticas de Respuesta a Incidentes para Terceros: Dado que las brechas en la cadena de suministro pueden propagarse rápidamente, las organizaciones deben establecer políticas claras de respuesta a incidentes que incluyan planes de comunicación y acciones coordinadas en caso de un evento de seguridad en un tercero.
5. Transparencia y Colaboración: Fomentar una relación transparente y colaborativa con los proveedores es esencial. Las organizaciones pueden mejorar la resiliencia conjunta al compartir buenas prácticas, realizar ejercicios de simulación de ciberataques y coordinar esfuerzos para fortalecer las defensas.

Uno de los ejemplos más relevantes de la vulnerabilidad de una organización debido a un tercero es el caso de Target en 2013. En este caso, la cadena de grandes almacenes fue víctima de un ataque cibernético masivo a través de un proveedor de servicios de HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado) que tenía acceso a su red interna. Los atacantes utilizaron las credenciales de este proveedor para obtener acceso a los sistemas de Target, lo que resultó en la filtración de datos de aproximadamente 40 millones de tarjetas de crédito y débito de sus clientes.

Este incidente subraya la necesidad de una gobernanza de riesgos de terceros rigurosa y proactiva. En respuesta, Target implementó varios cambios radicales en su enfoque de seguridad, incluyendo:

- **Evaluación Extendida de Proveedores:** Tras el ataque, Target revisó sus políticas de evaluación de proveedores, incorporando requisitos de ciberseguridad más estrictos y revisiones periódicas para asegurar que todos los proveedores cumplieran con los estándares de seguridad.
- **Autenticación y Segmentación de Redes:** Target adoptó medidas para restringir el acceso a su red interna, asegurando que los terceros solo tuvieran acceso a las áreas de la red que estrictamente requerían para sus funciones. Esta segmentación granular reduce la posibilidad de movimientos laterales en caso de una brecha en el acceso de terceros.
- **Monitoreo de Actividades de Terceros:** Target también fortaleció su sistema de monitoreo para detectar y responder a cualquier actividad inusual proveniente de terceros. Esto implicó la integración de soluciones de visibilidad en tiempo real que alertan sobre accesos no autorizados o comportamientos anómalos en la red.

Este caso ilustra cómo un enfoque de gobernanza de riesgos cibernéticos de terceros no solo debe centrarse en evaluaciones iniciales, sino en un monitoreo constante y una estructura robusta de controles de acceso que minimice los riesgos inherentes.

Otro ejemplo se encuentra en IBM que ha implementado una estrategia innovadora para la supervisión de riesgos de terceros mediante su plataforma Trusteer, que permite a las organizaciones evaluar y gestionar los riesgos de proveedores y otros terceros de forma avanzada. Trusteer se centra en la detección de amenazas en tiempo real y en la visibilidad extendida a los proveedores para detectar potenciales vulnerabilidades.

Más en concreto, Trusteer presenta, entre otras, las características clave siguientes:

- **Análisis de Comportamiento Basado en IA:** Trusteer utiliza inteligencia artificial para analizar el comportamiento de los proveedores y sus sistemas de acceso. Al identificar patrones anómalos, la plataforma

puede predecir comportamientos potencialmente riesgosos y activar alertas antes de que ocurra una brecha.

- **Evaluación de Proveedores en Tiempo Real:** A través de la monitorización continua, Trusteer permite a las organizaciones tener visibilidad de la seguridad en la cadena de suministro y evaluar de forma dinámica si los proveedores cumplen con los niveles de seguridad requeridos.
- **Integración con la Gestión de Incidentes:** Trusteer se integra con las plataformas de respuesta a incidentes de IBM, facilitando la comunicación y colaboración entre las organizaciones y sus proveedores en caso de un incidente. Esto asegura una respuesta rápida y coordinada, minimizando los daños.

Este enfoque basado en IA y visibilidad en tiempo real proporciona un modelo de gobernanza proactivo, que es fundamental para abordar los riesgos cibernéticos de terceros en el complejo entorno digital actual.

Entre los numerosos beneficios que ofrece la implementación de modelos de Gobernanza de Riesgos de Terceros cabe destacar:

- **Reducción de Riesgos de Cadena de Suministro:** Al tener una visión clara de la seguridad de los proveedores, las organizaciones pueden minimizar el riesgo de brechas que se originan en terceros.
- **Respuesta Rápida y Eficiente a Incidentes:** La integración de políticas de respuesta a incidentes para terceros permite una reacción coordinada y rápida, lo cual es fundamental para contener posibles ataques.
- **Fortalecimiento de la Resiliencia Digital:** Un enfoque robusto hacia la supervisión de terceros ayuda a construir una red segura y resiliente que abarca no solo a la organización, sino a toda la cadena de valor.
- **Mejora de la Transparencia y la Confianza:** La transparencia en la relación con los proveedores y la colaboración en seguridad genera confianza mutua, lo cual es esencial para una relación de largo plazo y para la seguridad compartida.

No obstante, conviene mencionar que la Implementación de la Gobernanza de Riesgos de Terceros también plantea importantes desafíos para las juntas directivas, a saber:

- **Costes y Complejidad:** La implementación de sistemas de monitoreo continuo y la evaluación rigurosa de proveedores puede ser costosa, especialmente para organizaciones con una extensa red de terceros.
- **Resistencia de los Proveedores:** Algunos proveedores pueden mostrar resistencia a las evaluaciones y controles estrictos, especialmente si perciben que estos interfieren en sus operaciones o exigen modificaciones costosas en sus sistemas.
- **Privacidad y Manejo de Datos:** La supervisión de terceros puede conllevar el acceso a datos sensibles de proveedores, lo cual plantea desafíos en cuanto a privacidad y cumplimiento de regulaciones de protección de datos.

En definitiva, somos legión los que participamos de la doxa de que la supervisión de riesgos cibernéticos de terceros ya no es opcional en un entorno digital interconectado y en rápida evolución. Las organizaciones deben abordar esta área con un enfoque estratégico que combine tecnología avanzada, como inteligencia artificial y análisis en tiempo real, con una estructura de gobernanza que garantice la seguridad, la resiliencia y la adaptabilidad. A medida que las amenazas en la cadena de suministro se vuelven más sofisticadas, la adopción de estructuras de gobernanza que integren la supervisión de riesgos de terceros será fundamental para una digiliencia eficaz.

Casos como el de Target y Trusteer de IBM demuestran que las soluciones radicales y proactivas son no solo posibles, sino necesarias. Estos ejemplos también subrayan la importancia de la visibilidad en tiempo real, el análisis de comportamiento y la cooperación estrecha entre organizaciones y sus proveedores, como herramientas esenciales para una gobernanza de riesgos de terceros robusta.

En conclusión, los modelos de gobernanza que incluyen la supervisión de riesgos cibernéticos de terceros representan un componente vital de la diligencia moderna, y los líderes deben priorizar este aspecto para proteger la integridad y continuidad de sus operaciones en un entorno de riesgos interconectados.

Para que una organización adopte una verdadera cultura de diligencia, su modelo de gobernanza debe ir más allá de la supervisión básica y la reacción ante incidentes. Las estructuras de gobernanza eficaces en la diligencia deben ser holísticas, integradoras y centradas en la resiliencia digital como un pilar estratégico. Los casos de estudio aquí descritos demuestran que una gobernanza innovadora y radical puede transformar la ciberseguridad en un activo estratégico, impulsando la competitividad y protegiendo a la organización frente a un entorno digital en constante cambio. El modelo de diligencia se fortalece cuando las juntas directivas actúan como catalizadoras de la resiliencia digital, liderando con visión y compromiso una estrategia que integre el riesgo digital en cada aspecto de la operación empresarial.

5.3. Responsabilidad y Transparencia: La Diligencia como Deber Fiduciario

La creciente dependencia de las tecnologías digitales y la exposición a riesgos cibernéticos ha elevado las expectativas sobre las juntas directivas. En el marco de la diligencia, la responsabilidad de los directivos y ejecutivos abarca una mayor transparencia y responsabilidad en el manejo de los riesgos digitales. Este deber fiduciario, además de proteger a la organización de posibles daños, debe transmitir confianza a los inversores, clientes y reguladores. La transparencia y la rendición de cuentas se están convirtiendo en factores clave para evitar sanciones legales y preservar la reputación corporativa.

La consideración de la diligencia como un deber fiduciario de la junta directiva conlleva que los directores no solo deben estar informados sobre los riesgos cibernéticos, sino que también deben rendir cuentas por las decisiones

y acciones (o la falta de ellas) en relación con la seguridad digital, esto es, las juntas están obligadas a ser transparentes y a informar a los accionistas sobre la resiliencia cibernética de la organización.

La digiliencia como deber fiduciario implica que las juntas directivas deben adoptar un enfoque exhaustivo en ciberseguridad y resiliencia digital, asegurando que estas áreas sean integradas como una extensión natural de sus obligaciones tradicionales en relación con la protección de los activos y el cumplimiento normativo. Este enfoque incluye:

- **Supervisión Activa de los Riesgos Cibernéticos:** La junta debe estar informada de los riesgos cibernéticos actuales y emergentes, y debe exigir evaluaciones regulares para mantenerse al tanto de cualquier cambio en el panorama de amenazas.
- **Documentación y Trazabilidad en la Toma de Decisiones:** Las decisiones relacionadas con la seguridad cibernética deben estar documentadas de forma rigurosa para mostrar un compromiso claro con la digiliencia y asegurar trazabilidad en caso de un incidente cibernético.
- **Transparencia con los Inversores y Stakeholders:** Los directores tienen el deber de informar de forma transparente a los accionistas sobre las políticas de ciberseguridad, los incidentes significativos y las medidas de protección implementadas. La transparencia es crucial para gestionar las expectativas de los inversores y mitigar posibles impactos en la reputación y el valor de las acciones.
- **Capacitación Continua:** Los directivos deben participar en programas de formación en ciberseguridad y digiliencia para mantenerse actualizados y poder tomar decisiones fundamentadas. La falta de conocimientos básicos en estos temas ya no es excusa, ya que las organizaciones enfrentan riesgos crecientes en su ecosistema digital.

Uno de los casos recientes que ilustra las consecuencias de la falta de responsabilidad y transparencia en ciberseguridad es el ciberataque a Marriott

International en 2018. Hacia dos años que Marriott había adquirido Starwood Hotels, pero la empresa no detectó que el sistema de Starwood ya estaba comprometido. El ataque resultó en la exposición de datos personales de aproximadamente 500 millones de huéspedes, afectando tanto a la reputación como a la confianza en la marca Marriott.

Este incidente puso de relieve varios problemas de gobernanza que deben ser considerados bajo el marco de la diligencia:

- Falta de Supervisión Rigurosa de Activos Digitales Adquiridos: La adquisición de Starwood debió haber incluido una auditoría cibernética exhaustiva. La falta de diligencia en esta área implicó que Marriott asumiera un riesgo que no había evaluado completamente, evidenciando una falla en su deber fiduciario.
- Insuficiente Transparencia y Retraso en la Comunicación: Marriott tardó en informar públicamente sobre el alcance del ataque, lo cual fue criticado por los reguladores y afectó su reputación. La transparencia y la pronta comunicación de incidentes cibernéticos son esenciales para mantener la confianza y evitar sanciones adicionales.
- Sanciones Legales y Multas: Como resultado, Marriott enfrentó multas significativas impuestas por la Comisión de Protección de Datos del Reino Unido, lo que subraya la importancia de adoptar la diligencia como un estándar de gobernanza proactiva.

Entonces, ¿cuáles han sido las principales lecciones que presenta el caso Marriott en términos de responsabilidad y transparencia? Sencillamente, el caso de Marriott destaca la necesidad de que las juntas directivas incluyan la diligencia en sus estrategias de gobernanza. El incidente llevó a Marriott a implementar una revisión de sus sistemas de seguridad, establecer procedimientos de evaluación de riesgos cibernéticos en adquisiciones futuras y mejorar la transparencia con sus stakeholders. Este tipo de cambios son un ejemplo de cómo la responsabilidad y la rendición de cuentas deben formar parte del enfoque de diligencia corporativa.

Otro ejemplo de innovación radical en este ámbito se puede encontrar en el Modelo de Transparencia en Ciberseguridad de Google, quien, en su enfoque de responsabilidad en seguridad cibernética, implementó un modelo de transparencia ejemplar a través de su equipo de Project Zero. Este equipo de investigación dedicó a identificar vulnerabilidades en sus propios productos y los de otros, informando de forma pública y transparente sobre las brechas de seguridad encontradas. Este modelo, aunque radical, refuerza la percepción de Google como una empresa comprometida con la seguridad global y la responsabilidad ante sus usuarios y stakeholders.

Entre las características del Modelo de Transparencia de Google cabe destacar:

- **Divulgación de Vulnerabilidades de Terceros:** Project Zero informa sobre vulnerabilidades en productos de terceros y establece un período de gracia de 90 días para que las empresas afectadas implementen una solución antes de hacer pública la información. Este enfoque demuestra un compromiso no solo con la seguridad interna, sino con la seguridad de toda la industria tecnológica.
- **Transparencia Interna y Externa:** Google publica informes detallados sobre sus investigaciones de seguridad y las vulnerabilidades descubiertas. Este nivel de transparencia tiene el objetivo de generar confianza y demuestra un enfoque de gobernanza basado en la rendición de cuentas, lo que refuerza la relación de confianza con los usuarios y socios comerciales.
- **Adaptación Continua del Modelo de Seguridad:** Google emplea los datos obtenidos a través de Project Zero para mejorar sus propios sistemas y políticas de seguridad, integrando un modelo de aprendizaje continuo que fortalece su resiliencia ante amenazas cibernéticas.

El modelo de Google es un ejemplo de innovación radical en términos de transparencia y digiliencia. La creación de un equipo dedicado a la seguridad global y la divulgación de vulnerabilidades subraya el compromiso de Google con la responsabilidad, reforzando su reputación como líder en seguridad.

Finalmente, cabe señalar la oportunidad de que, en lugar de reaccionar ante incidentes de seguridad, la diligencia enfatiza la proactividad en la identificación y mitigación de riesgos. Los directores deben actuar con un enfoque preventivo, estableciendo controles internos que detecten riesgos potenciales antes de que estos escalen. La diligencia exige, por lo tanto, que las juntas directivas integren prácticas de monitoreo continuo y revisiones de riesgo en su gobernanza, como es el caso de Microsoft que ha implementado un enfoque proactivo y preventivo a través de su Cyber Defense Operations Center (CDOC), un centro de ciberseguridad operado las 24 horas del día que se dedica a monitorear y responder a amenazas cibernéticas a nivel global. Este modelo integra una cultura de seguridad en todos los niveles, manteniendo la junta informada sobre los riesgos en tiempo real y respondiendo de inmediato a cualquier amenaza.

Entre las características del Modelo CDPC de Microsoft cabe destacar:

- **Monitoreo en Tiempo Real y Respuesta Rápida:** El CDOC de Microsoft proporciona una visibilidad en tiempo real de los riesgos y vulnerabilidades, lo cual permite una respuesta ágil ante amenazas emergentes. Este enfoque evita que las brechas se conviertan en problemas críticos.
- **Gobernanza Transparente y Documentada:** La junta directiva de Microsoft recibe informes periódicos sobre el estado de la ciberseguridad, los riesgos y las acciones tomadas para mitigarlos. La transparencia y la trazabilidad de las decisiones son clave en este modelo de gobernanza.
- **Fomento de una Cultura de Responsabilidad:** Microsoft promueve la cultura de diligencia a través de sus empleados, fomentando prácticas de seguridad que contribuyen a la resiliencia digital. Los empleados son conscientes de su papel en la seguridad de la organización, lo que fortalece el deber fiduciario de la junta en términos de responsabilidad compartida.

En definitiva, los ejemplos de Marriott, Google y Microsoft subrayan la necesidad de que la digiliencia sea una responsabilidad compartida que implique a toda la organización, desde los directores hasta cada empleado. Adoptar este enfoque permite que las juntas directivas no solo gestionen los riesgos de forma efectiva, sino que también refuercen la confianza de los stakeholders y contribuyan a una cultura organizativa donde la seguridad y la transparencia son valores fundamentales. La digiliencia, en este sentido, no es solo un deber fiduciario, sino un compromiso con la resiliencia y la integridad.

En conclusión, la digiliencia como deber fiduciario redefine el papel de las juntas directivas, exigiendo un compromiso activo con la responsabilidad y la transparencia en ciberseguridad. Este enfoque va más allá de la mera conformidad y establece un nuevo estándar en gobernanza digital, adaptado a las necesidades de un mundo interconectado y en constante cambio.

5.4. Formación y Educación Continua en Digiliencia para los Miembros de la Junta

Dado que la seguridad digital es un ámbito técnico y en constante evolución, es crucial que los miembros de la junta se mantengan actualizados mediante programas de formación continua en digiliencia. Esta educación debe centrarse no solo en la comprensión de las amenazas actuales, sino también en el impacto estratégico en el valor para los accionistas, el cumplimiento normativo, la resiliencia y la reputación de la empresa. El conocimiento en digiliencia es, por tanto, una inversión estratégica que capacita a los directores para tomar decisiones fundamentadas y asumir su rol como guardianes de la resiliencia digital de la organización. De ahí la importancia de examinar la capacitación de los miembros de la junta de forma continua en digiliencia, destacando cómo un enfoque de formación dinámico, continuo, proactivo y enfocado en la toma de decisiones puede hacer la diferencia en la efectividad de la gobernanza de riesgos cibernéticos. A mayores, en este epígrafe también se incluyen ejemplos de soluciones innovadoras y radicales que han sido implementadas en algunas empresas pioneras.

a. La Necesidad de un Enfoque Proactivo y Continuo en Educación de Digiliencia

Las juntas directivas suelen estar compuestas por expertos en finanzas, derecho, operaciones y estrategia, pero pocas veces incluyen miembros con experiencia específica en ciberseguridad o tecnología digital. Esto crea una brecha en el conocimiento que, en muchos casos, dificulta la toma de decisiones informadas en materia de riesgos digitales. Sin formación continua, los miembros de la junta se enfrentan a un riesgo elevado de no comprender las amenazas cibernéticas en toda su complejidad, lo que puede llevar a decisiones insuficientemente informadas o reactivas.

Para cerrar esta brecha, los programas de formación en digiliencia deben evolucionar hacia modelos de aprendizaje continuo que abarquen las últimas tendencias y amenazas en ciberseguridad, inteligencia artificial, privacidad de datos y cambios normativos. Un enfoque proactivo también permite que los directores anticipen riesgos en lugar de reaccionar ante incidentes, favoreciendo una gobernanza adaptativa y flexible en lugar de una respuesta puntual y fragmentada.

b. Modelos de Formación Continua: Ejemplos Innovadores

Existen diferentes modelos de formación continua en digiliencia que pueden adaptarse a las necesidades de cada junta directiva. Estos modelos incluyen simulaciones de incidentes, ejercicios de respuesta ante crisis, programas de actualización periódicos, y aprendizaje inmersivo en colaboración con expertos.

A continuación, se presentan algunos ejemplos destacados, a saber:

- Simulaciones de Ataques Cibernéticos (Cyber War Games): Empresas como BNY Mellon y JP Morgan han implementado simulaciones de ciberataques dirigidas a sus juntas directivas. Estas simulaciones permiten que los directores experimenten en tiempo real el impacto de un

ataque cibernético en la organización, desde las implicaciones operativas hasta las consecuencias financieras y reputacionales. Este tipo de experiencia inmersiva fortalece la comprensión de los directivos sobre la urgencia y complejidad de los riesgos cibernéticos y les permite practicar la toma de decisiones en situaciones de presión extrema. En el caso de JP Morgan, los simulacros incluyeron diferentes tipos de ataques, desde ransomware hasta incidentes de espionaje cibernético, permitiendo a los miembros de la junta tomar decisiones en un entorno controlado. La experiencia demostró que estos simulacros mejoran significativamente la rapidez y precisión en la toma de decisiones, al mismo tiempo que permiten identificar deficiencias en los protocolos y mejorar las respuestas estratégicas de forma continua.

- Programas de Certificación en Ciberseguridad para Miembros de la Junta: PwC ofrece programas de certificación diseñados específicamente para miembros de juntas directivas que desean profundizar en ciberseguridad y gestión de riesgos digitales. Estos programas incluyen módulos sobre conceptos clave, estudios de caso reales, y talleres de práctica que capacitan a los directivos en aspectos técnicos y estratégicos de la digiliencia. Este tipo de programas no solo brinda el conocimiento técnico necesario, sino que también educa a los directivos en cómo hacer preguntas críticas a sus CISO y cómo evaluar la información recibida de forma efectiva.
- Formación Adaptativa e Inmersiva: En empresas tecnológicas de vanguardia como Google y Microsoft se han implementado programas de formación continua adaptativa, en los que los contenidos y simulaciones se ajustan a los cambios en el entorno de amenazas. Microsoft, por ejemplo, ofrece a sus ejecutivos acceso a paneles de control interactivos y simulaciones basadas en escenarios reales. Este enfoque de formación adaptativa es radicalmente innovador, ya que permite a los miembros de la junta comprender en tiempo real los riesgos y la efectividad de sus respuestas, promoviendo una cultura de aprendizaje continuo y preventivo.

c. El Rol de los Expertos Externos en la Educación de la Junta Directiva

En el marco de la diligencia, contar con expertos externos en ciberseguridad y tecnología puede ser un recurso invaluable para la formación de los directivos. Empresas como Goldman Sachs y Deloitte han creado comités de ciberseguridad donde participan consultores externos que aportan sus conocimientos y actualizaciones en tiempo real sobre las últimas amenazas y tendencias tecnológicas. Estos expertos actúan como mentores y guías para los directivos, ayudándolos a interpretar los informes de riesgo y a tomar decisiones informadas. En el caso de Goldman Sachs, el comité de ciberseguridad de la junta directiva incluye expertos en inteligencia artificial y en riesgos de privacidad, quienes ofrecen talleres trimestrales sobre nuevas amenazas y tendencias en el sector financiero. Esta inclusión de expertos ha mejorado la toma de decisiones y ha elevado el nivel de responsabilidad de los directores, quienes se sienten más capacitados para hacer frente a los desafíos cibernéticos.

d. Innovación Radical: La Formación a través de Realidad Virtual y Aumentada

Algunas empresas están explorando enfoques aún más innovadores en la formación de sus juntas directivas, como el uso de realidad virtual (VR) y realidad aumentada (AR) para recrear escenarios de crisis y gestión de riesgos en un entorno inmersivo. Este método, utilizado en Lockheed Martin y en algunas organizaciones de defensa, permite a los directivos experimentar la toma de decisiones en una simulación de alto impacto, donde pueden ver, de forma tangible, cómo las brechas de seguridad afectan a los activos críticos de la organización. En estos entornos de VR y AR, los directivos pueden experimentar en tiempo real las consecuencias de sus decisiones y las posibles rutas de acción, lo que mejora su capacidad de respuesta y comprensión de los riesgos.

Lockheed Martin ha señalado que este método ha permitido a sus directivos identificar mejor los puntos críticos en sus sistemas de defensa digital, lo que ha derivado en una optimización de su estrategia de seguridad.

e. Construcción de una Cultura de Aprendizaje Continuo en Digiliencia

Para que la formación en digiliencia tenga un impacto significativo, debe ser una parte integral de la cultura de gobernanza de la organización. Esto implica que la junta directiva debe comprometerse con el aprendizaje continuo como un pilar fundamental de la resiliencia organizacional. A modo ilustrativo, cabe plantear que la mínima cultura de aprendizaje debe incluir:

- **Revisión Periódica de Conocimientos y Estrategias:** La junta directiva debería revisar y actualizar sus conocimientos y estrategias en ciberseguridad al menos de forma trimestral, en lugar de conformarse con una formación anual.
- **Feedback Activo y Evaluación de Rendimiento:** Después de cada sesión formativa o simulación, la junta debe realizar una evaluación de su rendimiento y de las áreas de mejora identificadas, asegurando que los aprendizajes se traduzcan en acciones concretas y en un refuerzo de la estrategia de digiliencia.
- **Interacción Regular con el CISO y el Equipo de Seguridad:** El CISO debe convertirse en un miembro activo en las sesiones de formación, presentando informes de inteligencia de amenazas, métricas de rendimiento y sugerencias para mejorar la estrategia de seguridad. La interacción constante con el equipo de seguridad facilita una comprensión mutua y un alineamiento de objetivos.

A tenor de lo comentado, parece evidente que la educación continua en digiliencia para los miembros de la junta es un componente clave para asegurar una gobernanza eficaz y una verdadera resiliencia digital en el contexto actual. Ejemplos innovadores como los simulacros en tiempo real de JP Morgan, los programas de certificación de PwC, el uso de expertos externos en Goldman Sachs y las simulaciones inmersivas de Lockheed Martin, demuestran que los enfoques radicales en formación pueden llevar a la junta directiva a una comprensión más profunda y estratégica de los riesgos digitales.

En última instancia, la educación continua en diligencia transforma a los directivos en catalizadores del cambio organizacional, fomentando una cultura de seguridad digital y de proactividad. Esta capacitación es esencial para que las juntas directivas pasen de ser simples supervisores pasivos a líderes activos y responsables en la protección de los activos digitales y en la construcción de una organización resiliente, adaptativa y preparada para los desafíos del futuro digital.

5.5. Adopción de Marcos Regulatorios y Estándares Internacionales

En un entorno digital cada vez más interconectado y complejo, las regulaciones y estándares internacionales ayudan a alinear las prácticas de seguridad con las mejores prácticas, generando confianza entre los inversores, los consumidores y otras partes interesadas. En efecto, la integración de marcos regulatorios como la Ley de Resiliencia Operativa Digital (DORA) de la UE, la Normativa de la SEC en Estados Unidos, y estándares internacionales como el NIST (National Institute of Standards and Technology), el ISO/IEC 27001 y el marco CIS (Center for Internet Security), son esenciales para que las juntas directivas no solo cumplan con las exigencias legales, sino también para que construyan una base de resiliencia robusta y adaptable a los constantes cambios en el entorno de amenazas cibernéticas.

Los marcos regulatorios y estándares internacionales proporcionan un marco de referencia claro para identificar, evaluar y mitigar riesgos. De esta forma, estos marcos establecen controles y guías que permiten a las organizaciones:

- **Mejorar la Eficiencia en la Gestión de Riesgos:** Proporcionan estructuras sistemáticas para evaluar amenazas, vulnerabilidades y mitigación de riesgos, como es el caso del NIST, ampliamente utilizado en Estados Unidos y adoptado globalmente por su flexibilidad y adaptabilidad a diferentes sectores.
- **Fortalecer la Transparencia y la Responsabilidad:** Con el cumplimiento de marcos como el General Data Protection Regulation (GDPR) de

la UE, las organizaciones fortalecen sus políticas de transparencia en el manejo de datos personales, un tema crítico para la confianza del consumidor.

- **Mantener la Competitividad en el Mercado Internacional:** A medida que más empresas se alinean con estándares internacionales, las juntas que impulsan estas adopciones no solo cumplen con la ley, sino que también ganan ventajas competitivas al demostrar su compromiso con las mejores prácticas globales en seguridad y privacidad.

No obstante, la adopción de marcos regulatorios y estándares internacionales presenta desafíos importantes, especialmente para organizaciones que operan en múltiples regiones y deben cumplir con regulaciones diversas y, en ocasiones, contradictorias. Entre los principales desafíos cabe considerar los siguientes:

- **Complejidad en la Implementación y Cumplimiento:** La alineación de múltiples marcos, como GDPR y DORA, puede generar conflictos de cumplimiento en empresas multinacionales que deben adherirse a normas variadas en diferentes jurisdicciones.
- **Costos Asociados a la Implementación y Supervisión:** Cumplir con estos marcos puede implicar inversiones significativas en tecnología, personal capacitado y auditorías de cumplimiento.
- **Resistencia al Cambio:** La adopción de marcos regulatorios requiere una transformación cultural y operativa. Sin el respaldo sólido de la junta y de la alta dirección, estos cambios pueden enfrentar resistencia interna.

Para superar estos desafíos y asegurar una implementación eficaz, las juntas directivas deben considerar algunas estrategias como las siguientes:

- **Crear una Estrategia de Convergencia de Marcos:** Las empresas deben diseñar una estrategia de convergencia que les permita unificar múlti-

ples marcos regulatorios en un solo sistema de gestión adaptativo, reduciendo la redundancia y simplificando la supervisión. Este enfoque de convergencia permite a las juntas tener una visión consolidada del cumplimiento y la resiliencia en toda la organización.

- **Inversión en Tecnologías de Monitoreo y Evaluación:** Tecnologías como plataformas de monitoreo en tiempo real y sistemas de auditoría automatizados pueden facilitar el cumplimiento continuo de estos estándares, optimizando la detección temprana de riesgos y permitiendo una gobernanza más ágil y eficiente.
- **Capacitación Continua en Normativas Internacionales para la Junta:** La formación en nuevas normativas internacionales y su impacto operativo ayuda a los miembros de la junta a comprender mejor cómo estas regulaciones afectan la estrategia de diligencia y permite una toma de decisiones más informada y proactiva.

Algunas organizaciones han ido más allá del simple cumplimiento y han adoptado estos marcos de forma innovadora y estratégica, integrándolos en su cultura corporativa y aprovechándolos como impulsores de la resiliencia organizacional. Entre otros cabe destacar los siguientes ejemplos de implementaciones innovadoras de Marcos y Estándares

a. Microsoft y la Implementación del Modelo de Cero Confianza en Conformidad con el NIST

Microsoft ha adoptado un enfoque de “Cero Confianza” o Zero Trust que está alineado con las recomendaciones del marco NIST, siendo pionera en la industria al integrar estas prácticas como parte de su estructura organizativa. La implementación de Cero Confianza en todas sus operaciones permite a Microsoft minimizar el riesgo de acceso no autorizado y proteger sus datos en un ecosistema abierto e interconectado. Además, la organización colabora activamente con el NIST para actualizar y optimizar sus directrices en función de la evolución de las amenazas, mostrando cómo una adopción innovadora de estándares puede también influir en la comunidad reguladora. Así, esta

implementación ha permitido a Microsoft minimizar el impacto de ataques recientes, como el incidente de SolarWinds, demostrando la eficacia de los principios de Cero Confianza cuando se aplican de forma integral y alineada con marcos regulatorios. La empresa también ofrece seminarios para educar a otras organizaciones en la implementación de Cero Confianza dentro de los parámetros del NIST, promoviendo una cultura de gobernanza compartida.

b. Estándares de Resiliencia en DORA y su Implementación en ING Group

La normativa DORA (Digital Operational Resilience Act) establece una guía exhaustiva para garantizar la resiliencia operativa en entidades financieras dentro de la UE. ING Group, uno de los mayores bancos de Europa, ha adoptado DORA de forma integral, no solo para cumplir con las normativas, sino para mejorar la resiliencia operativa de su ecosistema digital. Esto incluye la supervisión rigurosa de sus proveedores de tecnología de la información, la evaluación continua de vulnerabilidades y la implementación de prácticas de recuperación ante incidentes que les permiten reducir el impacto de amenazas críticas en su infraestructura. Con esta adopción, ING ha ido un paso más allá al desarrollar una plataforma de monitoreo continuo que permite la visibilidad en tiempo real del cumplimiento de DORA en toda su cadena de suministro digital. Esta plataforma utiliza inteligencia artificial para identificar riesgos emergentes y alertar a la alta dirección, lo cual refuerza la gobernanza proactiva de la resiliencia digital. Además, ING colabora con otros bancos y reguladores para establecer prácticas compartidas y optimizar el cumplimiento de DORA a nivel europeo.

c. Siemens y la Adopción Radical de Convergencia entre Regulaciones

Algunas organizaciones están adoptando un enfoque radical que combina y adapta varios marcos y estándares regulatorios para crear un sistema de gobernanza de digiliencia único y adaptado a sus necesidades. Este enfoque permite a las juntas directivas integrar y personalizar diferentes aspectos de cada marco regulatorio, creando así una estructura de gobernanza flexible y escalable.

En este sentido cabe resaltar a Siemens que ha desarrollado un enfoque holístico que fusiona elementos de GDPR para la protección de datos, ISO/IEC 27001 para la gestión de la seguridad de la información, y el marco NIST para gestionar riesgos tecnológicos. Al combinar estos marcos, Siemens ha logrado una infraestructura de seguridad integrada que cumple con los requisitos de privacidad y resiliencia digital en un solo sistema de gestión. De esta forma, Siemens ha implementado una “Política de Resiliencia Global” que combina estos marcos en un solo manual de operación, lo que facilita la comprensión y la adhesión de sus empleados en múltiples países y sectores industriales. Este enfoque híbrido permite una mejor adaptabilidad a los cambios regulatorios, ya que alinea los sistemas internos con las mejores prácticas en cada región en la que opera, lo que representa una integración radical en su estructura de gobernanza.

En definitiva, resulta fácil aceptar que la adopción de marcos regulatorios y estándares internacionales es esencial para una gobernanza de diligencia eficaz. Lejos de ser un simple ejercicio de cumplimiento, la integración innovadora y estratégica de estos marcos permite a las juntas directivas transformar la ciberseguridad en un pilar central de la resiliencia organizacional. Ejemplos como Microsoft con Cero Confianza, ING con la implementación avanzada de DORA y Siemens con su convergencia de GDPR, ISO y NIST, ilustran cómo una adopción radical y adaptativa de regulaciones y estándares puede fortalecer la gobernanza y ofrecer ventajas competitivas en el mercado global.

La adopción eficaz de marcos regulatorios no solo protege a las organizaciones de riesgos cibernéticos, sino que también fomenta una cultura de seguridad y proactividad, permitiendo a las juntas directivas asumir un rol de liderazgo en la resiliencia digital. En un entorno digital donde los riesgos son constantes y las amenazas son globales, una gobernanza de diligencia alineada con las mejores prácticas regulatorias no es solo recomendable, sino una necesidad estratégica para asegurar la sostenibilidad y el crecimiento a largo plazo.

5.6. Colaboración Interinstitucional y Coordinación Multinivel

La digiliencia requiere una visión más amplia que la protección interna de cada organización. Para abordar el entorno de amenazas actual de forma eficaz, las juntas directivas deben impulsar políticas de cooperación con otras entidades, incluyendo socios estratégicos, reguladores, agencias gubernamentales y organismos internacionales. La ciberseguridad y la resiliencia digital se fortalecen cuando las organizaciones comparten conocimientos, recursos y prácticas, lo que permite una respuesta más coordinada y proactiva frente a las amenazas que evolucionan rápidamente.

Una junta directiva verdaderamente diligente debe fomentar la colaboración interinstitucional para reforzar la resiliencia cibernética en toda la industria. La ciberseguridad es un problema global que requiere de cooperación a nivel sectorial e internacional, y las juntas pueden liderar el camino al promover alianzas estratégicas y participar en iniciativas de intercambio de información. Los ciberataques pueden propagarse a través de toda una cadena de suministro o afectar a infraestructuras críticas compartidas. Por tanto, depender únicamente de esfuerzos aislados o particulares deja a las organizaciones en una posición vulnerable. La colaboración interinstitucional aporta beneficios clave, a saber:

- **Mayor Capacidad de Respuesta:** Una red de colaboración permite una respuesta más rápida y eficaz ante incidentes cibernéticos. Las empresas pueden compartir alertas tempranas y coordinarse para minimizar los impactos y detener la propagación de un ataque.
- **Acceso a Conocimientos y Recursos Especializados:** La colaboración permite el intercambio de información sobre amenazas y vulnerabilidades, lo que incrementa la capacidad de anticipación y fortalece las medidas preventivas.
- **Establecimiento de Estándares y Buenas Prácticas:** A través de la colaboración, las organizaciones pueden establecer y armonizar prácticas y

estándares en todo el sector, generando una base de resiliencia común y alineada con los riesgos emergentes.

No obstante, conviene señalar que la colaboración interinstitucional y multinivel presenta desafíos importantes, que deben abordarse para lograr una coordinación eficaz, a saber:

- **Complejidad en la Gestión de Intereses Diversos:** Las organizaciones pueden tener prioridades y recursos diferentes, lo cual complica la alineación de estrategias comunes. Las juntas directivas deben trabajar para encontrar intereses comunes que sirvan de base para la colaboración y establecer objetivos de resiliencia compartidos.
- **Riesgo de Exposición de Información Sensible:** El intercambio de información crítica conlleva riesgos. Para mitigarlos, las juntas deben asegurarse de que los protocolos de intercambio incluyan prácticas avanzadas de cifrado y acceso controlado, además de garantizar que se respeten las normativas de privacidad.
- **Estandarización de la Comunicación:** A nivel multinivel, los desafíos de comunicación son evidentes, ya que diferentes países pueden tener regulaciones o enfoques diferentes. Para mejorar la colaboración, las juntas deben fomentar la adopción de estándares internacionales de comunicación, como los promovidos por el NIST o la ISO, que facilitan la interoperabilidad entre organizaciones de distintas jurisdicciones.

Por tanto, al objeto de que la colaboración interinstitucional y la coordinación multinivel sean efectivas, es crucial que las juntas directivas fomenten ciertos elementos fundamentales, a saber:

- **Compromiso de Intercambio de Información:** Sin una política de intercambio abierto de información, la colaboración pierde efectividad. Las juntas directivas deben impulsar acuerdos de colaboración que incluyan protocolos claros para el intercambio seguro y eficiente de datos, respetando la privacidad y los marcos regulatorios.

- **Desarrollo de Protocolos Comunes de Actuación:** Los protocolos comunes permiten que los miembros de diferentes organizaciones se coordinen de forma eficaz durante una crisis. Las juntas pueden incentivar la creación de estándares de actuación comunes, que incluyen roles y responsabilidades, secuencias de respuesta y comunicación de emergencia.
- **Simulaciones y Ejercicios Regulares:** La práctica regular es esencial para que los equipos de ciberseguridad puedan responder de forma ágil y eficiente a una amenaza real. Las juntas deben promover la realización de simulaciones interinstitucionales que refuercen la coordinación y permitan identificar áreas de mejora en tiempo de paz.

Entre los ejemplos de colaboración y coordinación multinivel que demuestran cómo la colaboración interinstitucional puede amplificar la efectividad de la digiliencia corporativa, cabe analizar algunos ejemplos innovadores y radicales en este sentido.

a. Alianza de Infraestructura Financiera para la Ciberseguridad en Estados Unidos (FSSCC)

La Financial Services Sector Coordinating Council (FSSCC) es una alianza en la industria financiera de Estados Unidos, que incluye a bancos, compañías de seguros, fondos de inversión y otros actores financieros críticos. Este consejo trabaja en colaboración con el Departamento de Seguridad Nacional (DHS), el Departamento del Tesoro y otras agencias para identificar amenazas cibernéticas y coordinar respuestas ante incidentes.

La FSSCC ha implementado un programa de simulación de ciberataques a nivel nacional, en el cual participan empresas financieras de todos los tamaños y agencias gubernamentales, simulando incidentes de alta gravedad para probar y mejorar la capacidad de respuesta del sector financiero en su totalidad. Esta colaboración ha establecido un marco radical de actuación conjunta que incluye protocolos de comunicación en tiempo real y procedimientos de

emergencia que pueden ser activados por cualquier participante en el caso de una amenaza de amplio alcance. Así, la FSSCC ha sido instrumental en reducir el tiempo de respuesta ante ciberataques dirigidos a la infraestructura financiera crítica de EE. UU., minimizando el impacto en la economía y protegiendo a los clientes y a los mercados de posibles disrupciones.

b. Iniciativa Europea de Ciberseguridad para la Cadena de Suministro (EU-SHIELD)

La Unión Europea ha implementado EU-SHIELD, una iniciativa que fomenta la colaboración interinstitucional y multinacional para la seguridad de la cadena de suministro digital. Esta iniciativa incluye a empresas de tecnología, fabricantes, entidades financieras y proveedores de infraestructura crítica en toda Europa, así como a reguladores y agencias gubernamentales.

EU-SHIELD ha desarrollado un sistema de alerta temprana en toda la cadena de suministro que permite a las organizaciones compartir en tiempo real datos de ciberseguridad sobre vulnerabilidades, amenazas y posibles ataques. Este sistema de alerta se basa en la inteligencia artificial para analizar patrones de ataques y detectar anomalías que puedan representar amenazas emergentes. Además, los miembros participan en ejercicios de respuesta cibernética que simulan ataques a la cadena de suministro, permitiéndoles probar sus protocolos de respuesta en un entorno realista. Así, esta iniciativa ha fortalecido significativamente la resiliencia de la cadena de suministro en la UE, especialmente en sectores como el transporte, la energía y la salud. EU-SHIELD ha sido capaz de reducir en un 30% el tiempo promedio de detección y respuesta a ataques cibernéticos en cadenas de suministro críticas.

c. Hacia un Modelo Radical de Colaboración Global del Foro Económico Mundial (WEF)

Un modelo radical de colaboración en digiliencia podría construirse sobre la creación de Centros de Operaciones Cibernéticas Globales Comparti-

dos (Global Cyber Operations Centers), que actúen como hubs de inteligencia cibernética a nivel mundial. Estos centros podrían ser operados conjuntamente por sectores clave (finanzas, salud, energía, etc.), y contarían con la participación de reguladores y agencias de ciberseguridad de distintos países.

Un ejemplo ilustrativo al respecto lo configura la Red de Centros de Alerta Cibernética del Foro Económico Mundial, una iniciativa que reúne a empresas, gobiernos y organizaciones de múltiples sectores para compartir información y fortalecer la seguridad digital. Inspirado en la propuesta de centros de operaciones compartidos, el Foro Económico Mundial (WEF) ha lanzado una red de centros de alerta cibernética en distintas regiones del mundo. Estos centros recopilan información de empresas multinacionales y gobiernos, y la centralizan para ofrecer alertas tempranas y análisis sobre amenazas globales. Este modelo ha ayudado a empresas como Siemens y IBM a prepararse para amenazas transfronterizas, demostrando el potencial de la cooperación a gran escala en la gobernanza de la digiliencia.

La colaboración multinivel que fomenta el WEF es un ejemplo de cómo las juntas directivas pueden trabajar en conjunto para crear ecosistemas de digiliencia más fuertes y preparados ante los desafíos del entorno digital.

En resumen, la colaboración interinstitucional y la coordinación multinivel no son solo un complemento de la estrategia de digiliencia, sino un pilar fundamental para afrontar amenazas cibernéticas de forma eficaz y proactiva. Las juntas directivas deben fomentar alianzas estratégicas y promover la participación en redes de cooperación que permitan la respuesta rápida y coordinada frente a incidentes cibernéticos.

Ejemplos como la FSSCC, en el sector financiero de EE. UU., la iniciativa EU-SHIELD, en Europa, y la red de centros de alerta del WEF demuestran que un enfoque radical y bien estructurado de colaboración no solo fortalece la resiliencia de una organización individual, sino de sectores y regiones enteras. Al adoptar modelos de colaboración globales, las juntas directivas

pueden convertirse en catalizadoras de un cambio sistémico, contribuyendo al fortalecimiento de un ecosistema de seguridad interdependiente y resiliente, capaz de afrontar los desafíos de un mundo digital cada vez más complejo y vulnerable.

Para concluir, y a tenor de lo comentado, cabe suponer que el papel de las juntas directivas en lo que respecta a la digiliencia parece que, en consonancia con la inspiración sugerida por la Sociedad 5.0, “evoluciona favorablemente”: de ser observadores pasivos a convertirse en actores clave en la resiliencia digital de las organizaciones. La panoplia de ejemplos analizados ilustra cómo las juntas directivas pueden asumir un rol transformador al adoptar prácticas innovadoras que prioricen la seguridad digital desde la estrategia y la gobernanza. En un ejercicio de síntesis, al objeto de alcanzar una digiliencia corporativa integral, cabe propugnar que las juntas directivas deben:

- Integrar la ciberseguridad como un pilar de la estrategia organizacional, asegurando que cada decisión tenga en cuenta el impacto en la seguridad digital.
- Establecer estructuras de gobernanza claras y comités especializados en ciberseguridad que monitoreen los riesgos de forma continua.
- Rendir cuentas de forma transparente sobre el estado de la seguridad digital y comunicarlo a los inversores y partes interesadas.
- Fomentar la formación continua y la adaptación a marcos internacionales, lo que facilitará la adopción de mejores prácticas en ciberseguridad.
- Promover la colaboración interinstitucional, entendiendo que la resiliencia digital es un esfuerzo colectivo.

La digiliencia representa una transformación integral en la gobernanza corporativa, donde las juntas directivas desempeñan un papel fundamental en la creación de organizaciones resilientes, innovadoras y seguras en la era digital. Al adoptar este modelo de digiliencia, las empresas no solo se protegen

de las amenazas actuales, sino que también se preparan para un futuro donde la seguridad digital y la sostenibilidad estarán en el centro de la competitividad empresarial.

6. Hacia una Digiliencia Verde y Ética en la Sala de Juntas

La *digiliencia verde y ética* representa una visión avanzada y multidimensional de la resiliencia digital, que integra principios de sostenibilidad ambiental, ética digital y responsabilidad social en la gobernanza y las operaciones de las organizaciones. El término *digiliencia* puede entenderse como la combinación integral de digital y resiliencia, pero en este caso implica una reconfiguración holística de cómo entendemos la tecnología, la sostenibilidad y la ética en el mundo corporativo y organizacional en general.

La *digiliencia*, entendida como la capacidad de una organización para mantenerse resiliente y adaptativa en entornos digitalizados, ha evolucionado como respuesta a la aceleración de la digitalización intensiva y al surgimiento de nuevos desafíos éticos, ambientales y sociales del siglo XXI. Si bien este concepto ha sido fundamental en la ciberseguridad y la resiliencia organizativa, es momento de ir más allá, integrando una perspectiva “verde y ética” que responda no solo a los riesgos técnicos, sino también a la responsabilidad ambiental y social que conlleva el uso de tecnologías digitales, esto es, la noción de *digiliencia verde y ética* implica algo más que la resiliencia digital. Se trata de un enfoque transformador que integra principios de sostenibilidad y justicia en la gobernanza digital y que redefine el propósito organizacional en una era de creciente interdependencia tecnológica y medioambiental (Sociedad 5.0): La *digiliencia verde y ética* no solo permite a las organizaciones adaptarse a un mundo en constante cambio, sino que también las prepara para liderar la transición hacia un modelo de desarrollo más sostenible (amigable con la naturaleza), resiliente y ético.

Este ensayo se plantea entonces cuestionar cómo la *digiliencia verde y ética* puede influir positivamente en la eficacia organizacional y por qué esta filosofía debe ocupar un lugar central en la agenda de las salas de juntas. Ade-

más, se enfocará en cómo la adopción de prácticas diligentes, éticas y sostenibles, puede no solo mejorar la capacidad de una organización para gestionar riesgos y asegurar su continuidad, sino también fortalecer su legitimidad, su relación con las partes interesadas y su impacto en la sociedad.

La *digiliencia verde y ética* no es solo una estrategia para mejorar la seguridad y la sostenibilidad; es una transformación necesaria para asegurar un futuro digital justo, inclusivo y responsable. La integración de prácticas éticas y sostenibles en la gobernanza digital permitirá a las organizaciones no solo defenderse contra las amenazas tecnológicas, sino también liderar la transformación hacia una sociedad más consciente de su impacto en el planeta y en las personas. De hecho, participamos de la doxa de que su implementación proactiva puede cambiar radicalmente la forma en que las organizaciones interactúan con la tecnología y la sociedad, forjando una nueva era de resiliencia digital que prioriza el bienestar de la humanidad y del planeta.

En un entorno empresarial caracterizado por la incertidumbre y la volatilidad, la *digiliencia verde y ética* no solo contribuye a gestionar los riesgos ambientales y éticos, sino que también impacta directamente en la eficacia organizacional. En lugar de limitarse a reaccionar ante problemas, este enfoque fomenta una cultura organizativa que prioriza la sostenibilidad, la transparencia y la responsabilidad. Las organizaciones que incorporan estos principios en sus operaciones suelen demostrar una mayor capacidad para adaptarse, innovar y responder a las expectativas cambiantes de sus consumidores, empleados y reguladores.

La gobernanza corporativa que integra la *digiliencia verde y ética* requiere un cambio profundo en la estructura y los procesos de toma de decisiones de la junta directiva. Los directivos deben asumir que las prácticas de sostenibilidad y ética digital no son solo cuestiones técnicas o de cumplimiento normativo, sino un deber fiduciario y una oportunidad estratégica para mejorar la competitividad de la organización.

La adopción de la *digiliencia verde y ética* permite a las organizaciones fortalecer su relación con sus partes interesadas y consolidar su legitimidad social. Los consumidores y empleados actuales están cada vez más atentos a los valores de las empresas y a su compromiso con la sostenibilidad y la ética. Al adoptar una postura proactiva en estas áreas, las organizaciones pueden construir una relación más transparente y confiable con sus stakeholders.

La *digiliencia verde y ética* es más que un conjunto de buenas prácticas; es una revolución en la manera de entender el rol de la tecnología y las organizaciones en el mundo contemporáneo. Al adoptar este enfoque, las organizaciones pueden posicionarse como líderes en sostenibilidad y ética, responder a las expectativas de las partes interesadas y construir una reputación basada en valores.

Incorporar la *digiliencia verde y ética* en la agenda de la junta directiva no es simplemente una cuestión de responsabilidad social corporativa; es una estrategia esencial para la sostenibilidad y la competitividad a largo plazo. Las juntas directivas deben asumir el liderazgo en la implementación de esta visión, promoviendo una cultura organizativa que valore la transparencia, la justicia y el respeto por el medio ambiente. Y tampoco la *digiliencia verde y ética* es solo una cuestión de buena voluntad, sino un motor clave de la eficacia organizacional en el mundo digital. A través de un enfoque proactivo y sostenible, las organizaciones pueden anticipar riesgos, responder a las expectativas cambiantes de los stakeholders y construir una cultura resiliente y basada en valores.

Para que esta visión se haga realidad, es crucial que esté en el centro de la agenda de las juntas directivas y de los líderes empresariales. Estos deben ser catalizadores del cambio, garantizando que cada decisión organizativa sea evaluada no solo por su impacto financiero, sino también por su contribución a un futuro más sostenible, justo y humano. En efecto, la inclusión de esta filosofía en la agenda de la junta directiva es fundamental para asegurar una gobernanza alineada con los desafíos y las oportunidades del siglo XXI.

A continuación, se detallan los elementos que definen el significado profundo y disruptivo de la *digiliencia verde y ética*, a saber:

- **Integración Holística de lo Digital y la Sostenibilidad**

En lugar de ver la tecnología y la sostenibilidad como áreas separadas, la *digiliencia verde y ética* propone una integración total entre ambas. Esto significa que la tecnología no solo debe ser eficiente y funcional, sino también respetuosa con el medio ambiente y alineada con los objetivos de sostenibilidad. Las organizaciones que adoptan este enfoque no consideran el impacto ambiental como una simple métrica secundaria, sino como una dimensión central de su resiliencia y éxito digital. Esto implica, por ejemplo, que los centros de datos, la infraestructura digital y los dispositivos tecnológicos deben operar con la menor huella de carbono posible, utilizando fuentes de energía renovables y minimizando los residuos electrónicos.

- **Ética Digital Proactiva y Centrada en el Usuario**

En el marco de la *digiliencia verde y ética*, la ética digital se convierte en un principio central, no solo para proteger la privacidad o la seguridad, sino también para respetar los derechos y el bienestar de los usuarios. Este enfoque ético no solo se basa en cumplir con normativas, sino en anticiparse a los posibles dilemas éticos y gestionar la tecnología de una manera transparente, justa y humana. La ética proactiva significa que las organizaciones no esperan a que se produzcan problemas, sino que abordan los dilemas éticos potenciales desde el diseño de sus sistemas, tomando decisiones basadas en el respeto a la autonomía del usuario, la privacidad y la equidad.

- **Responsabilidad Social como Pilar de la Innovación**

La *digiliencia verde y ética* convierte la responsabilidad social en un elemento indispensable de la innovación tecnológica. Esto implica que las empresas y organizaciones no solo deben innovar para mejorar sus productos o servicios, sino también para generar un impacto positivo en la sociedad y el medio ambiente. Este enfoque rompe con la idea tradicional de que la tecnología solo debe perseguir beneficios financieros o eficiencia operativa. En su lugar, la innovación se concibe como una herramienta para resolver proble-

mas ambientales, reducir desigualdades y construir una sociedad más justa y resiliente.

- **Gobernanza Transparente y Colaborativa**

La *digiliencia verde y ética* exige un nuevo modelo de gobernanza que priorice la transparencia y la colaboración, tanto interna como externamente. La transparencia implica que las organizaciones son claras con sus usuarios, empleados y partes interesadas sobre cómo manejan los datos, cómo minimizan su impacto ambiental y cómo responden a dilemas éticos. Este modelo de gobernanza también fomenta la colaboración con otras organizaciones, reguladores, e incluso competidores para establecer estándares comunes de sostenibilidad y ética. En lugar de ver la sostenibilidad y la ética como ventajas competitivas exclusivas, la *digiliencia verde y ética* promueve un enfoque colaborativo para crear un impacto positivo conjunto.

- **Enfoque Radical en la Transformación Cultural**

Para que la *digiliencia verde y ética* sea eficaz, debe integrarse en la cultura organizacional y no solo en las políticas o estrategias corporativas. Esto requiere un cambio de mentalidad en todos los niveles de la organización, donde cada empleado, desde los directores hasta los niveles operativos, esté comprometido con los valores de sostenibilidad, ética y responsabilidad. Este enfoque cultural también implica que la toma de decisiones en la organización está guiada por estos valores, y no exclusivamente por objetivos financieros o de productividad. En la práctica, esto podría significar priorizar decisiones sostenibles incluso si inicialmente son menos rentables.

Además, conviene señalar el carácter innovador que presenta la *digiliencia verde y ética*. De hecho, la *digiliencia verde y ética* es disruptiva porque desafía varios de los paradigmas actuales que gobiernan el mundo de los negocios y la tecnología, a saber:

- **Transformar el Rol de las Juntas Directivas y los CEO**

Este enfoque exige que los líderes de las organizaciones (especialmente las juntas directivas y los CEO) asuman un rol activo y transformador en la

promoción de una visión ética y sostenible. No se trata solo de incluir la ciberseguridad o la sostenibilidad en la agenda, sino de hacer que estos valores sean la base sobre la cual se construyan todas las estrategias y decisiones. Las juntas deben guiar a la organización hacia un modelo de responsabilidad integral, donde cada acción esté alineada con el bienestar de la sociedad y el planeta.

- **Redefinir el Éxito Más Allá del Beneficio Financiero**

La *digiliencia verde y ética* redefine el éxito organizacional, que ya no se mide únicamente en términos de beneficios financieros, sino también en la contribución a la sostenibilidad ambiental y el impacto ético. Las organizaciones que adopten este enfoque tendrán una ventaja competitiva en un mundo en el que los consumidores, empleados y reguladores exigen prácticas responsables y sostenibles. Esta perspectiva va en contra de la visión tradicional del éxito financiero a corto plazo, posicionando a las organizaciones en un camino hacia la relevancia y la legitimidad a largo plazo.

- **Impulsar la Colaboración para Resolver Desafíos Globales**

La *digiliencia verde y ética* tiene el potencial de transformar el rol de las empresas en la sociedad. En lugar de competir únicamente por el mercado, estas organizaciones se convierten en agentes de cambio positivo que colaboran simbióticamente con otras entidades para resolver problemas globales, como la crisis climática o la desigualdad digital. Este enfoque rompe con la noción tradicional de que las empresas solo responden a sus accionistas y promueve una visión ampliada de responsabilidad hacia la sociedad y el medio ambiente.

- **Fomentar una Innovación Ética y Ambientalmente Responsable**

Con la *digiliencia verde y ética*, la innovación tecnológica ya no solo debe aspirar a ser eficiente o rentable, sino también responsable y humana. Esto significa que las organizaciones deberán explorar soluciones radicales y creativas que combinen tecnología avanzada con beneficios sociales y ambientales, un enfoque que revolucionará la industria de la tecnología. Este pa-

radigma fomenta la creación de tecnologías que prioricen el bienestar humano y el equilibrio ambiental, como la IA ética, los sistemas de energía sostenibles y las prácticas de economía circular digital.

6.1. La Digiliencia Verde y Ética como Fundamento Estratégico de la Eficacia Organizacional en el Siglo XXI

La digitalización de la economía, su transformación digital, y las crecientes demandas de sostenibilidad y responsabilidad social han generado un entorno en el que las organizaciones deben replantearse sus estrategias y prioridades. En este contexto, surge la *digiliencia verde y ética* como un concepto que no solo integra la resiliencia digital, sino que también incorpora principios éticos y sostenibles en todos los niveles de la organización. Este enfoque plantea un cambio de paradigma: pasar de una visión tradicional de éxito basada en beneficios financieros a corto plazo a una perspectiva de éxito integral y multidimensional.

Como se ha mencionado, la *digiliencia verde y ética* va más allá de la ciberseguridad o la sostenibilidad convencional. Es una propuesta de gobernanza radical que posiciona a las organizaciones no solo como actores económicos, sino como agentes de cambio social y ambiental.

A continuación, se pretende explorar cómo la *digiliencia verde y ética* puede constituirse en el núcleo estratégico y operativo de la eficacia organizacional y así poder fundamentar luego en el siguiente epígrafe por qué debe ocupar un lugar prioritario en la agenda de las juntas directivas.

a. La Relevancia Estratégica de la Digiliencia Verde y Ética

La *digiliencia verde y ética* va más allá de las tradicionales prácticas de responsabilidad corporativa, seguridad digital y sostenibilidad ambiental, proponiendo una integración en la estrategia central de la organización. Su relevancia estratégica se basa en varios aspectos clave, a saber:

- **La Digiliencia como Nueva Visión de Resiliencia Organizacional**

La resiliencia organizacional ha sido históricamente definida en términos de capacidad de adaptación y recuperación frente a crisis o cambios en el mercado. Sin embargo, el contexto actual exige un enfoque más profundo y proactivo. La *digiliencia verde y ética* redefine la resiliencia al integrarla con principios de sostenibilidad y ética, lo que implica que las organizaciones no solo deben responder ante amenazas o desafíos, sino también anticiparse a ellos de manera responsable y sostenible. Así, las organizaciones que adoptan la *digiliencia verde y ética* se posicionan como líderes en la anticipación de riesgos éticos, medioambientales y de seguridad digital, pues, no solo actúan frente a amenazas concretas, sino que evalúan continuamente el impacto potencial de sus actividades y decisiones en el entorno y en sus partes interesadas. Esto les permite innovar de forma responsable y desarrollar una estrategia de resiliencia adaptativa que minimice riesgos y maximice beneficios a largo plazo.

- **Respuesta a Expectativas Sociales y Regulatoras**

Las demandas sociales y regulatorias son cada vez más estrictas respecto al impacto ambiental y ético de las empresas. La *digiliencia verde y ética* representa un cambio de paradigma en el cual las organizaciones no solo cumplen con normativas ambientales o de ciberseguridad, sino que abordan estas áreas como una prioridad central, anticipando problemas y desarrollando soluciones que beneficien a todas las partes interesadas. Además, las regulaciones están evolucionando para exigir transparencia y rendición de cuentas en áreas como el uso de datos, la sostenibilidad digital y la gestión ética de la tecnología. Esto implica que las organizaciones necesitan un marco que permita gestionar de forma integrada y proactiva estos aspectos, asegurando que las prácticas no solo cumplan con las normativas actuales, sino que se anticipen a futuras exigencias. En este sentido, la *digiliencia verde y ética* no solo garantiza el cumplimiento, sino que convierte a la organización en líder en el cumplimiento de estándares globales de sostenibilidad y ética.

- **Creación de Valor a Largo Plazo**

La *digiliencia verde y ética* promueve una visión de sostenibilidad a largo plazo, que va más allá del beneficio inmediato. Al integrar la ética y la sosten-

nibilidad como componentes fundamentales, las organizaciones pueden construir un modelo de negocio que genere valor duradero, preservando los recursos ambientales y sociales de los cuales dependen para operar. Este enfoque estratégico asegura que las empresas no solo protejan sus recursos actuales, sino que también fortalezcan su capacidad de adaptación a futuros cambios en el mercado, regulaciones y expectativas sociales. En un entorno donde la sostenibilidad y la ética son diferenciadores clave, la digiliencia verde y ética permite a las organizaciones posicionarse como líderes en sus respectivos sectores.

- **Base para la Confianza como Ventaja Competitiva y la Legitimidad Organizacional**

En un entorno donde la transparencia y la responsabilidad son cada vez más valoradas, la *digiliencia verde y ética* se convierte en una herramienta fundamental para construir confianza y legitimidad. Las organizaciones que demuestran un compromiso sólido con prácticas éticas y sostenibles fortalecen sus relaciones con los clientes, empleados, reguladores y sociedad en general. En efecto, a diferencia de las organizaciones que buscan simplemente cumplir con normativas, aquellas que integran la digiliencia verde y ética como un valor central generan una confianza profunda que se traduce en lealtad de los clientes, satisfacción de los empleados y una imagen pública positiva. Esto no solo incrementa el valor intangible de la marca, sino que también contribuye al crecimiento sostenible de la organización.

- **Reducción de Riesgos y Fortalecimiento de la Resiliencia**

La integración de la ética y la sostenibilidad en la estrategia organizacional reduce significativamente los riesgos asociados con la inestabilidad regulatoria, el cambio climático, y los dilemas éticos relacionados con el uso de tecnologías emergentes. Al adoptar prácticas de *digiliencia verde y ética*, las organizaciones pueden anticiparse a los riesgos, desarrollar planes de contingencia y construir sistemas resilientes que les permitan enfrentar las adversidades sin comprometer su integridad ni la confianza de sus clientes. Por ejemplo, una organización que incorpora principios de sostenibilidad en su estrategia digital no solo reduce su huella de carbono, sino que también mini-

miza el riesgo de depender de tecnologías o proveedores que no cumplen con las normativas ambientales. Esta proactividad en la gestión de riesgos fortalece la resiliencia de la organización y asegura su viabilidad en el largo plazo.

- **Innovación Ética y Sostenible como Pilar Estratégico**

La *digiliencia verde y ética* también redefine el concepto de innovación organizacional, ampliando su enfoque más allá de la eficiencia operativa o el desarrollo de nuevos productos. En este marco, la innovación se orienta a crear soluciones que beneficien tanto a la organización como al entorno en el que opera. Las organizaciones son impulsadas a desarrollar tecnologías sostenibles y responsables, que no solo resuelvan problemas actuales, sino que también consideren el impacto futuro, esto es, la *digiliencia verde y ética* promueve una visión de la innovación que valora el impacto positivo en la sociedad y el medio ambiente. Esto lleva a las organizaciones a desarrollar productos y servicios que no solo generen ingresos, sino que también contribuyan a solucionar problemas globales, como la crisis climática y la desigualdad digital.

b. La Digiliencia Verde y Ética como Fundamento de la Eficacia Organizacional

La *digiliencia verde y ética* no solo responde a la necesidad de un cambio organizacional estratégico, sino que también impacta directamente en la eficacia y el desempeño de las organizaciones. Al adoptar este enfoque, las organizaciones desarrollan una cultura y un modelo operativo que promueven una digitalización más responsable, coherente y alineada con los valores éticos y sostenibles que hoy son indispensables. Su importancia en la eficacia organizacional se basa en varios aspectos clave, a saber:

- **La Digiliencia como Mecanismo de Adaptación en Entornos Volátiles**

El ritmo acelerado del cambio tecnológico y la inestabilidad del entorno global exigen que las organizaciones se adapten con rapidez. Sin embargo, la mera adaptación reactiva no es suficiente. La *digiliencia verde y ética* dota a las organizaciones de un enfoque adaptativo que permite no solo responder,

sino anticiparse y liderar los cambios necesarios para mantener la sostenibilidad y la relevancia, esto es, la *digiliencia verde y ética* fomenta la creación de estructuras organizativas flexibles y modelos de gobernanza ágiles, lo que permite a las organizaciones adaptarse rápidamente sin comprometer sus principios éticos ni su impacto ambiental. Esto les da una ventaja competitiva en un entorno donde la adaptabilidad y la responsabilidad son claves.

- **Más Allá del Beneficio Económico: Una Visión de Éxito Integral**

La eficacia organizacional ya no puede medirse únicamente en términos de rendimiento económico. En la actualidad, y tal como se columbra el futuro próximo, la eficacia también implica un compromiso genuino con el bienestar social y la preservación del medio ambiente. Este enfoque desafía la concepción tradicional de éxito, que se ha centrado en la maximización de beneficios financieros, y propone una visión holística que incluye la sostenibilidad y la ética como pilares de la estrategia. De hecho, las organizaciones que adoptan la *digiliencia verde y ética* redefinen el éxito para incluir métricas relacionadas con el impacto social, ambiental y ético. Estas métricas, además de los indicadores financieros, conforman una visión de éxito integral que impulsa la responsabilidad y contribuye al crecimiento a largo plazo.

- **Mejora de la Eficiencia Operativa y Reducción de Costos**

Contrario a la percepción de que la sostenibilidad implica costos adicionales, la *digiliencia verde y ética* puede mejorar significativamente la eficiencia operativa y reducir costos a través de la optimización del consumo de recursos y la minimización de residuos. Las prácticas sostenibles, como el uso eficiente de la energía y la reducción de residuos digitales, no solo disminuyen el impacto ambiental, sino que también optimizan los recursos y ahorran costes operativos. Además, una infraestructura digital que prioriza la sostenibilidad es menos susceptible a interrupciones causadas por regulaciones ambientales estrictas o problemas de recursos, asegurando una operación continua y eficiente. La *digiliencia verde y ética* promueve una estructura organizacional adaptativa que responde rápidamente a los cambios y optimiza el uso de los recursos para un desempeño sostenible.

- **Fomento de la Innovación Responsable**

La *digiliencia verde y ética* incentiva un modelo de innovación que no solo busca la eficiencia o el desarrollo de nuevas tecnologías, sino que también considera su impacto social y ambiental. Este enfoque promueve una innovación que es tanto disruptiva como responsable, impulsando a las organizaciones a desarrollar soluciones que no solo beneficien al negocio, sino también a la comunidad y al medio ambiente. Por ejemplo, en lugar de simplemente adoptar tecnologías de inteligencia artificial para aumentar la eficiencia, las organizaciones bajo el marco de la *digiliencia verde y ética* pueden centrarse en desarrollar algoritmos transparentes y responsables que respeten la privacidad y reduzcan los sesgos, anticipándose a los dilemas éticos que las innovaciones tecnológicas puedan traer.

- **Cohesión y Compromiso Organizacional**

La *digiliencia verde y ética* fortalece el compromiso y la cohesión dentro de las organizaciones. Al alinear a todos los niveles de la organización con una visión común de ética y sostenibilidad, fomenta una cultura de responsabilidad compartida y propósito colectivo. Los empleados, motivados por valores que trascienden los objetivos financieros, son más propensos a involucrarse y contribuir activamente al éxito de la organización. Resulta difícil dudar de que las organizaciones que adoptan la *digiliencia verde y ética* experimentan una mayor retención de talento y satisfacción laboral. Los empleados valoran trabajar en entornos que promueven valores éticos y sostenibles, lo que mejora la productividad y fomenta una cultura de innovación impulsada por el compromiso.

- **Construcción de una Cultura Organizacional Ética y Responsable**

La adopción de la *digiliencia verde y ética* como principio organizacional transforma la cultura interna y los valores de la organización. Cuando la ética y la sostenibilidad se convierten en principios fundamentales, los empleados desarrollan un sentido de propósito y compromiso, lo que mejora la motivación, retención y productividad en el lugar de trabajo. Una cultura organizacional que respalda la *digiliencia verde y ética* refuerza la responsabilidad y el respeto por el medio ambiente y la sociedad, inspirando a los empleados a adoptar prácticas sostenibles y a actuar éticamente en todas sus funciones.

Además, los empleados que se sienten parte de una organización ética están más motivados a contribuir activamente al éxito de la empresa.

- **Generación de Confianza y Lealtad en los Stakeholders**

En un mundo donde los consumidores, empleados e inversionistas buscan organizaciones responsables y éticas, la *digiliencia verde y ética* se convierte en un activo intangible crucial para la confianza y la lealtad de los stakeholders. Las organizaciones que integran la sostenibilidad y la ética en su estrategia digital generan un vínculo de confianza con sus clientes y socios, lo que se traduce en una ventaja competitiva sólida. Los consumidores y socios están cada vez más informados y sensibles a las cuestiones de sostenibilidad y ética. Empresas que incorporan principios de digiliencia verde y ética se perciben como responsables y comprometidas con el bienestar de la sociedad y el medio ambiente, lo que fortalece su reputación y, en última instancia, aumenta su éxito en el mercado.

- **Impacto en la Toma de Decisiones Estratégicas**

La digiliencia verde y ética introduce una dimensión adicional en la toma de decisiones, donde cada elección organizacional es evaluada no solo en términos de rentabilidad, sino también en función de sus implicaciones éticas y ambientales. Esto supone una transformación profunda de la gobernanza organizacional, ya que fomenta una toma de decisiones informada y responsable, en la que las juntas directivas asumen un rol activo en la implementación de estrategias sostenibles. Así, este enfoque puede transmutar las juntas directivas en guardianes de los valores éticos y sostenibles de la organización, promoviendo una toma de decisiones que maximiza el bienestar a largo plazo y minimiza el impacto negativo. La digiliencia verde y ética exige que las decisiones estratégicas consideren tanto los intereses de las partes interesadas como el impacto en el entorno, lo que fomenta una perspectiva a largo plazo que beneficia a la sociedad y al planeta.

En resumen, participamos de la doxa de que la *digiliencia verde y ética* no es una simple tendencia pasajera, sino un cambio de paradigma que transforma la forma en que las organizaciones conciben el éxito, la sostenibilidad

y la ética en el contexto digital. Al integrar la ética y la sostenibilidad en su estrategia, las organizaciones no solo responden a las demandas de la sociedad y los reguladores, sino que también fortalecen su resiliencia, fomentan la innovación y construyen una reputación sólida y confiable.

Por tanto, la *digiliencia verde y ética* representa un nuevo paradigma de gobernanza organizacional, en el cual las empresas y organizaciones en general no solo se esfuerzan por ser rentables, sino también por ser sostenibles, éticas y responsables. Este enfoque proporciona una base sólida para la eficacia organizacional en un mundo donde la confianza, la transparencia y la responsabilidad son más importantes que nunca antes.

Las organizaciones que adopten la *digiliencia verde y ética* no solo fortalecerán su resiliencia y competitividad, sino que también ganarán la lealtad y el respeto de sus empleados, clientes y comunidades. En última instancia, la *digiliencia verde y ética* no es solo una estrategia para mitigar riesgos, sino una guía para la transformación positiva, donde la tecnología, la ética y la sostenibilidad convergen para construir un futuro próspero y justo.

En consecuencia, este enfoque constituye una verdadera ventaja estratégica, pues permite a las organizaciones adaptarse, innovar y liderar el camino hacia un desarrollo sostenible. Por ello, la *digiliencia verde y ética* no debe ser vista como una opción secundaria, sino como un imperativo fundamental que debe ocupar un lugar central en la agenda de las salas de juntas y en las prioridades de todos los líderes organizacionales. De hecho, en un futuro marcado por desafíos ambientales y éticos, la *digiliencia verde y ética* será el estándar que defina a las organizaciones verdaderamente responsables y exitosas. Este enfoque no solo garantiza una operación más eficaz y resiliente, sino que también prepara a las organizaciones para liderar en un mundo donde el bienestar ambiental, social y digital son fundamentales para el éxito sostenible y la prosperidad compartida.

6.2. La Relevancia Estratégica de la Digiliencia Verde y Ética en la Sala de Juntas

La *digiliencia verde y ética* —una síntesis de digitalización, resiliencia, sostenibilidad ambiental y responsabilidad ética— representa un cambio de paradigma en la gobernanza corporativa, una transformación que va más allá de la simple adopción de políticas de ciberseguridad o sostenibilidad. Este concepto aboga por la integración de la sostenibilidad digital y la ética en el núcleo de la estrategia corporativa, no como un apéndice, sino como una parte fundamental de la toma de decisiones y la cultura organizacional. De hecho, en un mundo donde las organizaciones no solo enfrentan la presión de generar ganancias, sino también de responder a las demandas sociales y ambientales, la *digiliencia verde y ética* se posiciona como una brújula estratégica esencial.

El marco Environmental, Social, and Governance (ESG) se ha convertido en un estándar crítico para evaluar el desempeño ético y sostenible de las empresas y su relevancia solo ha crecido con las demandas de transparencia y responsabilidad de los inversores, reguladores y consumidores. Sin embargo, el ESG, en su concepción tradicional, ha quedado insuficiente frente a los desafíos éticos y de sostenibilidad de la era digital. En un mundo cada vez más interconectado y dependiente de la tecnología, la sostenibilidad ya no es solo una cuestión ambiental; incluye el impacto ético de los datos, la privacidad, la transparencia, y el consumo responsable de recursos digitales.

Al fusionar los principios de Environmental, Social, and Governance (ESG) con la responsabilidad digital, la *digiliencia verde y ética* se convierte en una extensión lógica y necesaria del ESG para el siglo XXI, donde los retos de la digitalización, el cambio climático y la ética de los datos son cada vez más urgentes.

La *digiliencia verde y ética* amplía y enriquece el marco ESG al incorporar la sostenibilidad digital y la ética en la gestión de riesgos y en la creación de valor a largo plazo. En lugar de limitarse a proteger el medio ambiente o

promover la equidad social, este concepto exige que las organizaciones también consideren el impacto ético y ambiental de sus operaciones digitales y la relación entre la sostenibilidad y la digitalización.

En este contexto, las juntas directivas tienen la oportunidad de convertirse en catalizadores de esta transformación, liderando la adopción de prácticas innovadoras y sostenibles que generen un impacto positivo tanto en el ámbito corporativo como en la sociedad. Así, la *digiliencia verde y ética* puede actuar como un nuevo pilar estratégico en el ESG con un impacto profundo y transformador, guiando a las juntas directivas y líderes empresariales hacia una gobernanza integral, para lo cual debe integrarse a nivel de la sala de juntas, influyendo en la toma de decisiones y en la cultura organizacional desde el liderazgo más alto.

Este apartado tratará entonces de explorar cómo y por qué la *digiliencia verde y ética* debe formar parte central de la agenda de las juntas directivas y cómo la *digiliencia verde y ética* puede convertirse en una prioridad estratégica en la gobernanza corporativa. Este concepto exige que los directores no solo consideren la ciberseguridad y la sostenibilidad como aspectos aislados, sino que adopten una postura proactiva, donde la ética digital y el compromiso ambiental se integren en el núcleo de la toma de decisiones. Así se propugnará una visión transformadora de la *digiliencia verde y ética* en la sala de juntas, destacando su capacidad para fortalecer la resiliencia, la reputación y el rendimiento a largo plazo de las organizaciones.

a. ¿Por Qué la Digiliencia Verde y Ética Debe Estar en la Agenda de las Juntas Directivas?

La era digital ha transformado radicalmente la forma en que las organizaciones operan, comunican y generan valor. En este contexto, la gobernanza corporativa se enfrenta a un desafío sin precedentes: integrar principios de sostenibilidad y ética digital para responder tanto a los riesgos como a las oportunidades que surgen en un mundo digitalmente hiperconectado y ambientalmente vulnerable.

La *digiliencia verde y ética* puede definirse como una extensión de la resiliencia digital tradicional, que incorpora principios de sostenibilidad ambiental y responsabilidad ética en la gestión de la infraestructura digital. Este enfoque promueve una digitalización sostenible, respetuosa del medio ambiente y centrada en el bienestar de los usuarios, lo que implica tanto la reducción de la huella de carbono digital como la protección de los derechos individuales en el uso de datos. En la sala de juntas, la *digiliencia verde y ética* representa un compromiso integral, donde los líderes empresariales asumen la responsabilidad de guiar a sus organizaciones hacia prácticas digitales más conscientes y responsables.

La sala de juntas es el espacio donde se definen las prioridades estratégicas y se toman decisiones que afectan no solo a los accionistas, sino a toda la red de stakeholders. Incluir la *digiliencia verde y ética* en la agenda de la junta directiva significa reconocer que la sostenibilidad digital y la ética son elementos inseparables de una gobernanza moderna y responsable. Este enfoque va más allá de la ciberseguridad convencional y convierte a la junta directiva en un catalizador del cambio hacia una digitalización sostenible y ética, que beneficia tanto a la organización como a la sociedad en general.

Entonces, una posible respuesta a la cuestión suscitada debería contemplar distintos aspectos, a saber:

- **Redefinición del Rol de la Sala de Juntas**

Tradicionalmente, las juntas directivas han estado enfocadas en maximizar el valor para los accionistas y en asegurar la rentabilidad a corto plazo. Sin embargo, en la actualidad, las juntas también deben considerar los impactos ambientales y sociales de sus decisiones, así como la ética y sostenibilidad de sus prácticas digitales. La *digiliencia verde y ética* introduce una perspectiva integral que no solo evalúa los riesgos y oportunidades financieros, sino también los éticos, sociales y ambientales.

La *digiliencia verde y ética* redefine el concepto de responsabilidad corporativa, posicionando a las organizaciones como custodias del bienestar social y ambiental en la era digital. En lugar de simplemente cumplir con normativas o

implementar medidas de responsabilidad social como un añadido, la digiliencia requiere que la ética y la sostenibilidad se conviertan en pilares de la estrategia corporativa. Este enfoque empodera a la sala de juntas para liderar desde una postura de integridad, donde cada decisión se evalúa no solo en términos de retorno financiero, sino también en función de su impacto ético y ambiental.

- **Redefinición del Marco ESG**

El enfoque actual del ESG se centra principalmente en reducir el impacto ambiental y promover la equidad social, pero no aborda completamente el impacto de la tecnología en estos aspectos. A medida que el mundo digital crece, también lo hace su huella ecológica. Desde el consumo de energía de los centros de datos hasta la producción de residuos electrónicos, la infraestructura digital deja una marca importante en el medio ambiente. Sin embargo, pocas métricas ESG tradicionales consideran esta dimensión, lo que genera una brecha crítica en la rendición de cuentas y en la sostenibilidad.

Por otro lado, la era de los datos ha planteado nuevas preocupaciones sobre la privacidad y el manejo ético de la información. Los directores de las juntas deben enfrentarse a cuestiones críticas sobre cómo se recopilan, procesan y utilizan los datos, y sobre cómo sus decisiones afectan los derechos de los usuarios, lo que implica desarrollar políticas claras sobre el uso de algoritmos y la transparencia en el manejo de datos, lo cual no solo protege a los usuarios, sino que fortalece la confianza y la lealtad en la marca. Sin embargo, en términos éticos, el ESG tampoco aborda adecuadamente cuestiones de privacidad, manejo de datos y transparencia en el contexto digital. ¿Cómo podemos asegurar que las organizaciones respeten los derechos de los usuarios en sus procesos digitales? ¿Cómo evaluamos el impacto ético de los algoritmos en la equidad social? Estas preguntas son fundamentales en un mundo donde la tecnología está moldeando nuestras vidas, pero, el ESG tradicional apenas las considera. La *digiliencia verde y ética* propone una ampliación del marco ESG que aborde tanto la sostenibilidad ambiental del ecosistema digital como el compromiso ético de las organizaciones en su gestión de datos y tecnología. Este enfoque ampliado permite a las juntas directivas y líderes corporativos evaluar el impacto de sus operaciones digitales en el medio ambiente y en los

derechos de los individuos, tomando decisiones informadas que refuercen el compromiso con la sostenibilidad.

- **Mitigación de Riesgos en un Contexto de Complejidad Global**

En un entorno cada vez más complejo, donde los riesgos tecnológicos, ambientales y reputacionales están interrelacionados, la *digiliencia verde y ética* proporciona a las juntas directivas una visión completa de los desafíos y oportunidades a largo plazo. Incluirla en la agenda de la sala de juntas permite a los líderes no solo anticipar y mitigar riesgos, sino también desarrollar estrategias proactivas que posicionen a la organización como un referente ético y sostenible.

- **Fomento de una Cultura de Transparencia y Confianza**

El compromiso con la *digiliencia verde y ética* en la sala de juntas demuestra a los empleados, clientes y sociedad en general que la organización es genuina en su propósito y valores. Este enfoque fomenta la transparencia y genera confianza en los distintos grupos de interés, creando un ciclo positivo de lealtad, reputación y competitividad. Al asumir públicamente una postura ética y sostenible, las juntas directivas fortalecen el capital de confianza de la organización y construyen una base sólida para el éxito a largo plazo.

- **Responsabilidad Fiduciaria Extendida: El Bien Común y el Longevidad Corporativa**

Para las juntas directivas, la *digiliencia verde y ética* no es simplemente una opción ética, sino una responsabilidad fiduciaria en la era digital. La convergencia de la sostenibilidad con la ética digital no solo fortalece la resiliencia de las organizaciones, sino que también las posiciona estratégicamente frente a inversionistas y consumidores cada vez más conscientes. La junta debe ver la *digiliencia verde y ética* como una extensión de su deber fiduciario, una que protege los intereses a largo plazo de la organización al anticiparse a riesgos éticos y ambientales. Las juntas directivas están legalmente obligadas a actuar en el mejor interés de la empresa y sus accionistas, pero en la actualidad, esta responsabilidad debe ampliarse para incluir el bienestar social y ambiental.

La *digiliencia verde y ética* redefine esta responsabilidad fiduciaria, exigiendo que los líderes de las organizaciones consideren el impacto de sus decisiones en el bien común y en la sostenibilidad a largo plazo. Esta transformación es clave en un mundo donde los inversionistas y consumidores están cada vez más preocupados por la sostenibilidad y la ética de las empresas.

- **Mejora de la Reputación Corporativa y la Capacidad de Adaptación**

Integrar la *digiliencia verde y ética* en la sala de juntas fortalece la capacidad de la organización para anticiparse y adaptarse a los cambios en el entorno digital y regulatorio. Las empresas que adoptan un enfoque proactivo en la ética digital y la sostenibilidad ambiental están mejor preparadas para enfrentar desafíos futuros, como los cambios en las normativas sobre privacidad o la transición hacia una economía más verde.

La *digiliencia verde y ética* no solo mejora la capacidad de la organización para gestionar riesgos, sino que también fortalece su reputación. En un entorno donde los consumidores y los inversores exigen transparencia y responsabilidad, las empresas que demuestran un compromiso con la sostenibilidad digital y la ética son más valoradas y confiables. La adopción de este enfoque puede diferenciar a las organizaciones de sus competidores y aumentar la lealtad de los stakeholders.

b. Estrategias para Implementar la Digiliencia Verde y Ética en la Sala de Juntas

Entre las posibles estrategias a seguir para incorporar *digiliencia verde y ética* en la agenda de las juntas cabría destacar las siguientes:

- **Creación de Comités de Digiliencia y Ética Sostenible**

Una de las formas más eficaces de integrar la *digiliencia verde y ética* en la agenda de la junta es mediante la creación de comités específicos encargados de supervisar estas áreas. Estos comités pueden ser responsables de evaluar y aprobar iniciativas de sostenibilidad, supervisar el cumplimiento ético y revisar las estrategias de ciberseguridad y resiliencia digital de la organización. A través de comités dedicados, la digiliencia se convierte en un componente estratégico y se garantiza que reciba la atención y los recursos necesarios.

- **Establecimiento de Métricas de Digiliencia Verde y Ética**

Para que la *digiliencia verde y ética* sea una parte efectiva de la agenda de la sala de juntas, es fundamental contar con indicadores claros que permitan a la junta medir el progreso y los resultados. Estos indicadores pueden incluir métricas de huella de carbono digital, nivel de cumplimiento ético en IA, y evaluación de prácticas sostenibles en la cadena de suministro. Los indicadores ofrecen a la junta una visión cuantificable del impacto de sus políticas y facilitan la toma de decisiones informada y alineada con los objetivos de sostenibilidad y ética.

- **Auditorías Éticas y Ambientales en Tiempo Real**

La implementación de auditorías digitales en tiempo real permitiría a la sala de juntas mantener una vigilancia constante sobre el cumplimiento ético y ambiental de la organización. Estas auditorías proporcionan datos actualizados sobre la huella ambiental de los procesos digitales y la adherencia a políticas de ética corporativa, lo que permite a la junta directiva tomar decisiones proactivas basadas en información precisa.

- **Educación Continua para los Miembros de la Junta en Digiliencia Verde y Ética**

Para que la *digiliencia verde y ética* sea efectiva, los miembros de la junta deben estar bien informados y actualizados en las áreas de sostenibilidad digital y ética empresarial. Esto requiere un compromiso con la educación continua y con el desarrollo de una comprensión profunda de los conceptos emergentes en estas áreas. La formación en sostenibilidad, ciberética y digitalización ética permite a los líderes tomar decisiones informadas y relevantes, alineadas con los valores de la organización.

- **Fomento de Alianzas Interinstitucionales para Ampliar el Alcance de la Digiliencia**

La *digiliencia verde y ética* no es una tarea que las organizaciones puedan asumir de forma aislada. Las alianzas interinstitucionales, tanto a nivel nacional como internacional, permiten compartir conocimientos, mejores prácticas y recursos. Las juntas directivas pueden jugar un rol clave en la promoción de

estas colaboraciones, creando redes de apoyo que impulsen la transformación hacia una economía más ética y sostenible.

c. Conclusión: La Digiliencia Verde y Ética como Pilar del Liderazgo Moderno

La *digiliencia verde y ética* no es una simple tendencia o un conjunto de buenas prácticas, sino una estrategia transformadora que redefine el rol de las organizaciones en el mundo contemporáneo. Su integración en la sala de juntas establece una nueva dinámica de gobernanza donde las decisiones ya no están motivadas únicamente por el retorno financiero, sino también por el bienestar social y ambiental.

Incorporar la *digiliencia verde y ética* en la agenda de las juntas directivas es un acto de liderazgo visionario. Representa un compromiso de las organizaciones para contribuir activamente a la construcción de un mundo más justo, equitativo y sostenible. Este enfoque convierte a las juntas en guardianes de la ética y la sostenibilidad, y asegura que los principios de resiliencia, responsabilidad y respeto por el entorno se conviertan en la base de todas las decisiones corporativas.

En última instancia, la *digiliencia verde y ética* en la sala de juntas representa un modelo de gobernanza proactivo y adaptable que no solo fortalece la resiliencia organizativa, sino que también permite a las organizaciones convertirse en catalizadores del cambio positivo en la sociedad.

7. Coda

Cuando despertó, Digiliente todavía seguía allí (*after* Monterroso).

LOS OBSTÁCULOS DEL ENTORNO EMPRESARIAL: UN ANÁLISIS DESDE LA TEORÍA DE LAS AFINIDADES

Dr. Luciano Barcellos-Paula¹
*Académico Correspondiente por Brasil de la Real Academia
de Ciencias Económicas y Financieras*

Resumen

Un entorno empresarial deficiente plantea barreras a las operaciones comerciales, lo que limita el potencial de un país para el empleo y el bienestar, y puede afectar la sostenibilidad de las empresas. Por lo tanto, comprender los obstáculos que enfrentan las empresas es crucial para desarrollar políticas eficaces que fomenten el crecimiento empresarial y el desarrollo económico, haciendo urgente abordar esta problemática. En este contexto, el objetivo del artículo es analizar los principales obstáculos de las empresas del sector de manufactura, y brindar recomendaciones para mejorar el entorno empresarial. La investigación se basa en una muestra de 63492 empresas en 159 países, ordenadas en seis macro regiones económicas a partir de las Encuestas Empresariales del Banco Mundial realizada entre 2006 y 2023. Se aplica el método de Modelamiento y Simulación a través de la Teoría de las Afinidades, un algoritmo específico de la Lógica Borrosa para analizar relaciones entre variables en entornos complejos e inciertos. Los principales resultados indican que la inestabilidad política y la corrupción son los principales obstáculos para cinco macro regiones, mientras que la fuerza laboral con formación insuficiente y las tasas impositivas son las barreras más significativas para Europa y Asia Central. El estudio presenta implicaciones para diversas partes interesadas, como responsables políticos, gestores, y académicos. Se discute relevantes futuras líneas de investigación en este campo de estudio.

1 a. CENTRUM Católica Graduate Business School, Lima, Perú. b. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

Palabras clave: obstáculos, empresas, manufactura, Teoría de las Partes Interesadas, Teoría de las Afinidades, Modelamiento y Simulación, Lógica Borrosa.

1. Introducción

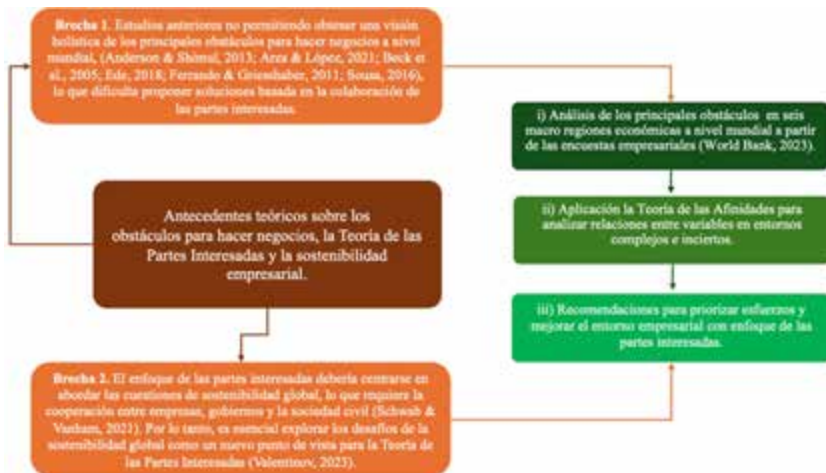
Un entorno empresarial favorable promueve la eficiencia, la innovación y la productividad, creando empleos e ingresos fiscales para los servicios públicos (World Bank, 2023). Por el contrario, un entorno empresarial deficiente plantea barreras a las operaciones comerciales, lo que limita el potencial de un país para el empleo y el bienestar (World Bank, 2023), y puede afectar la sostenibilidad de las empresas (Elkington, 2018). Por lo tanto, comprender los obstáculos que enfrentan las empresas es crucial para desarrollar políticas eficaces que fomenten el crecimiento empresarial y el desarrollo económico, haciendo urgente abordar esta problemática. Los debates en el ámbito académico sobre el desempeño de las empresas fueron beneficiados con la “Teoría de las Partes Interesadas” (TPI) (Freeman, 1984), que sostiene que las empresas deben crear valor para todas las partes interesadas, no solo para los accionistas (Aubrecht, 2022). La perspectiva de las partes interesadas redefine la forma en que las empresas y los individuos crean valor y participan en el comercio (Freeman et al., 2018). Al utilizar el conocimiento de las partes interesadas, los gerentes pueden manejar mejor las complejidades e incertidumbres de los grandes desafíos y, al mismo tiempo, abordar sus aspectos cargados de valor, que requieren habilidades para fomentar la colaboración y los objetivos compartidos (Valentinov, 2023).

Algunos estudios han identificado múltiples barreras que obstaculizan el desempeño de las empresas, en diferentes regiones y contextos económicos (Anderson & Shimul, 2013; Arza & López, 2021; Beck et al., 2005; Ede, 2018; Ferrando & Griesshaber, 2011; Sousa, 2016). A pesar de las contribuciones, estos estudios abordaron situaciones específicas, no permitiendo obtener una visión holística de los principales obstáculos para hacer negocios a nivel mundial, lo que dificulta también proponer soluciones basada en la colaboración de las partes interesadas, y pone de relieve la necesidad de profundizar las investigaciones en este campo de estudio, siendo esta la primera brecha de conocimiento. Por otro lado, investigadores sostienen que el enfoque de las par-

tes interesadas debería centrarse en abordar las cuestiones de sostenibilidad global, lo que requiere la cooperación entre empresas, gobiernos y la sociedad civil dentro de la comunidad global (Schwab & Vanham, 2021). Por lo tanto, es esencial explorar los desafíos de la sostenibilidad global como un nuevo punto de vista para la Teoría de las Partes Interesadas (Valentinov, 2023), siendo esta la segunda brecha de conocimiento. Esta investigación abordará las brechas identificadas a partir de tres métodos:

- i) Análisis de los principales obstáculos en seis macro regiones económicas a nivel mundial a partir de las encuestas empresariales (World Bank, 2023);
- ii) Aplicación de la Teoría de las Afinidades para analizar relaciones entre variables en entornos complejos e inciertos;
- iii) Recomendaciones para priorizar esfuerzos y mejorar el entorno empresarial con enfoque de las partes interesadas. La Figura 1 presenta cómo se abordarán estas brechas de conocimiento de acuerdo con el alcance de esta investigación.

Figura 1. Métodos para abordar las brechas de conocimiento



El objetivo del estudio es analizar los principales obstáculos de las empresas del sector de manufactura, y brindar recomendaciones para mejorar el entorno empresarial. La investigación se basa en una muestra de 63492 empresas en 159 países, ordenadas en seis macro regiones económicas a partir de las Encuestas Empresariales (World Bank, 2023), durante un periodo de 18 años comprendidos entre 2006 y 2023. Se aplica el método de Modelamiento y Simulación a través de la Teoría de las Afinidades (Kaufmann, A.; Gil-Aluja, 1991), un algoritmo específico de la Lógica Borrosa (Zadeh, 1965) para analizar relaciones entre variables en entornos complejos e inciertos.

Este artículo busca responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo priorizar los esfuerzos para mejorar el entorno empresarial? Las motivaciones del estudio radican en reducir las brechas de conocimiento, y apoyar a los responsables políticos, y gestores en la toma de decisiones para reducir los obstáculos para hacer negocios. La investigación es novedosa porque sugiere una comprensión del problema basada en evidencia del entorno empresarial aplicando un algoritmo específico de relaciones de afinidades. El valor y la singularidad de este estudio es analizar los obstáculos de hacer negocios en el sector de manufactura utilizando datos integrales de encuestas empresariales del Banco Mundial (World Bank, 2023) con enfoque de las partes interesadas.

Los principales resultados indican que la inestabilidad política y la corrupción son los principales obstáculos para cinco macro regiones, mientras que la fuerza laboral con formación insuficiente y tasas impositivas son las barreras más significativas para Europa y Asia Central. Como principales contribuciones, el estudio presenta implicaciones para diversas partes interesadas, como responsables políticos, gestores, y académicos. El estudio explora una parte de los desafíos de la sostenibilidad global, siendo esta su principal limitación. Se discute relevantes futuras líneas de investigación en este campo de estudio. El contenido de este artículo comprende seis secciones: introducción, antecedentes teóricos, materiales y métodos, aplicación y resultados del algoritmo, discusión y conclusiones de la investigación.

2. Antecedentes teóricos

En esta sección se presentan los antecedentes teóricos para ampliar la discusión sobre los obstáculos para hacer negocios, la Teoría de las Partes Interesadas y la sostenibilidad empresarial.

Los obstáculos para hacer negocios

Diversos estudios han identificado múltiples barreras que obstaculizan el desempeño de las empresas, en particular para las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en diferentes regiones y contextos económicos. Por ejemplo, el acceso a la financiación se identifica sistemáticamente como el obstáculo más importante para las empresas en diversos estudios. Las PYMES de los países en desarrollo perciben las limitaciones financieras como la principal barrera para su crecimiento, y los altos costos de endeudamiento y la falta de apoyo de consultores agravan el problema (Wang, 2016). De manera similar, las empresas de la región de Asia y el Pacífico y Europa y Asia central también informan que el acceso a la financiación es un obstáculo importante para el crecimiento de la productividad y el empleo (Anderson & Shimul, 2013; Bui & Pham, 2021; Sousa, 2016). Durante las crisis financieras, las características de las empresas, como la edad y la propiedad, se convierten en predictores sólidos de los obstáculos financieros (Ferrando & Griesshaber, 2011). Las barreras legales e institucionales, incluidas la corrupción y la calidad de los sistemas legales, también afectan significativamente el crecimiento de las empresas. La corrupción, en particular entre los funcionarios bancarios, es una limitación notable (Beck et al., 2005). En los países en transición, la inestabilidad política y la corrupción son obstáculos importantes, y las empresas suelen recurrir a pagos irregulares a funcionarios gubernamentales para mitigar estas barreras (Anderson & Shimul, 2013). Las altas tasas impositivas pueden empujar a las empresas al sector informal, creando más barreras para las empresas formales (Anderson & Shimul, 2013). Otros estudios destacaron importantes obstáculos como la fuerza laboral mal capacitada, la competencia del mercado informal (Anderson & Shimul, 2013), los desafíos de contra-

tación, la escasez de habilidades y las regulaciones laborales (Bui & Pham, 2021). Estos problemas afectan tanto la capacidad de contratar empleados adecuados como la calidad del empleo, lo que repercute en el rendimiento general de la empresa (Bui & Pham, 2021; Lee, 2014). En el Reino Unido, las empresas de alto crecimiento luchan específicamente con la contratación, la escasez de habilidades y las habilidades de gestión (Lee, 2014). La infraestructura deficiente y las condiciones del mercado son barreras adicionales que enfrentan las empresas. En Nigeria, la infraestructura deficiente y un entorno político inestable son obstáculos importantes, con variaciones en la percepción según el tamaño de la empresa (Ede, 2018). Los obstáculos institucionales y del mercado también disuaden la innovación, en particular para las PYMES, que se ven más afectadas por las barreras relacionadas con los costos (Arza & López, 2021). Por otro lado, muchas empresas de los países en desarrollo necesitan más acceso a la electricidad, y los cortes de electricidad afectan a la productividad de las pequeñas y medianas empresas manufactureras de Ghana (Abeberese et al., 2021). Como medidas de mitigación los gestores ajustan la gama de productos para centrarse en artículos que requieren menos electricidad (Abeberese et al., 2021).

Recientemente, otros investigadores han investigado desafíos que pueden ir desde restricciones financieras y cuestiones regulatorias hasta barreras culturales y resistencia al cambio tecnológico. Por ejemplo, uno de los obstáculos más importantes para las empresas, en particular las empresas emergentes y las PYMES, es la falta de financiación suficiente. Este problema es frecuente en varias regiones, incluidas la India y África, donde las empresas tienen dificultades para acceder al crédito tanto a corto como a largo plazo (Singh et al., 2023; Soman et al., 2023). La corrupción y la administración fiscal débil exacerbaban aún más las restricciones financieras al reducir los fondos internos y las ganancias retenidas de las empresas, lo que dificulta la autofinanciación (Moumbark & Koudalo, 2023). Además, la industria textil en la India enfrenta obstáculos financieros similares, y a las empresas más pequeñas les resulta especialmente difícil obtener crédito de las instituciones financieras (Singh et al., 2023). Los obstáculos regulatorios son otro desafío importante para

las empresas. En la India, las empresas emergentes se enfrentan a numerosas restricciones legales que obstaculizan su crecimiento y presencia en el mercado (Soman et al., 2023). De manera similar, la corrupción política puede crear barreras regulatorias que afectan negativamente el desarrollo de nuevos productos al complicar el cumplimiento y aumentar el costo de hacer negocios (Sorkun & Özen, 2023). Los obstáculos para el comercio transfronterizo de electricidad en la asociación regional SAARC en inglés (*South Asian Association for Regional Cooperation*) incluyen la necesidad de costos de comercio de energía basados en precios, baja capacidad de generación e instituciones financieras débiles. La inestabilidad geopolítica también retrasa la construcción de centrales hidroeléctricas, lo que dificulta las perspectivas comerciales (Regmi et al., 2024). Nepal enfrenta desafíos en el comercio de electricidad con la India debido a la disminución de los costos globales de la energía renovable, conexiones inadecuadas de líneas de transmisión y requisitos sustanciales de inversión inicial (Regmi et al., 2024). La capacidad de transmisión limitada y el legado de una diplomacia hidroeléctrica fallida complican aún más el comercio entre Nepal y la India (Regmi et al., 2024), lo que afecta el desempeño de las empresas. En el sector de la energía renovable en la Unión Europea, los topes restrictivos de ingresos y las regulaciones de precios plantean desafíos significativos para el desempeño financiero de las empresas (Osiichuk, 2023). Además, la competencia feroz y la protección de la propiedad intelectual son obstáculos importantes para las empresas. Las empresas emergentes en la India, por ejemplo, luchan contra la intensa competencia y la necesidad de proteger sus ideas innovadoras para que no sean copiadas (Soman et al., 2023).

En resumen, las investigaciones revelan que los mayores obstáculos para el crecimiento de las empresas son multifacéticos e incluyen restricciones financieras, barreras legales e institucionales, escasez de mano de obra y de habilidades, infraestructura deficiente, condiciones de mercado y la competencia en el mercado. Para abordar estos obstáculos se requieren políticas gubernamentales de apoyo, prácticas de gestión innovadoras y un entorno empresarial colaborativo. Al comprender y abordar estos desafíos, las empresas pueden mejorar sus posibilidades de éxito y contribuir al crecimiento económico y la

innovación. A pesar de las contribuciones, estos estudios abordaron situaciones específicas, no permitiendo obtener una visión holística de los principales obstáculos para hacer negocios a nivel mundial, lo que dificulta también proponer soluciones basada en la colaboración de las partes interesadas, y pone de relieve la necesidad de profundizar las investigaciones en este campo de estudio, siendo esta la primera brecha de conocimiento. En este sentido, la investigación abordará esta brecha empleando la Teoría de las Afinidades para analizar las relaciones entre las macro regiones económicas y los principales obstáculos para hacer negocios.

La Teoría de las Partes Interesadas y la sostenibilidad empresarial

La base teórica del estudio es la “Teoría de las Partes Interesadas (TPI)” (Freeman, 1984). La TPI postula que la capacidad de una empresa para crear riqueza sostenible y valor a largo plazo está determinada por sus interacciones con las partes interesadas (Freeman, 1984). Las partes interesadas son todos los individuos o grupos que pueden influir en los objetivos de una empresa o que son influidos por ellos. No existe una lista universal de partes interesadas, ya que pueden cambiar en función de factores como la industria, la ubicación y cuestiones específicas (Mitchell et al., 1997). Las estrategias comerciales y los cambios contextuales a menudo conducen a la aparición de nuevas partes interesadas (Paula, L.B., 2011). Freeman promovió el capitalismo, que se centra en las relaciones interconectadas entre las empresas y sus partes interesadas, incluidos los clientes, gobiernos, proveedores, empleados, inversores y comunidades. Esta teoría sostiene que las empresas deben crear valor para todas las partes interesadas, no solo para los accionistas (Aubrecht, 2022).

En 1994, John Elkington introdujo el término “*Triple Bottom line*” (TBL), definiendo a las partes interesadas como las personas, el planeta y las ganancias (Elkington, 1994). El TBL insta a las empresas a considerar el valor económico junto con los efectos ambientales y sociales, como un modelo de desarrollo sostenible a nivel empresarial (Paula, L.B., 2011). Sin embargo, este modelo tenía como objetivo provocar una reflexión más profunda sobre

el futuro del capitalismo en lugar de actuar simplemente como un método de contabilidad (Elkington, 2018). Lamentablemente, muchos usuarios iniciales lo entendieron como una forma de lograr el equilibrio y adoptaron una mentalidad centrada en mantenerlo, pero el éxito de la sostenibilidad no puede medirse únicamente por las ganancias y las pérdidas; también debe considerar el bienestar de miles de millones de personas y la salud de nuestro planeta (Elkington, 2018). Las crisis recientes, como la pandemia provocada por el COVID-19, el aumento del costo de la vida, los conflictos armados y los desastres naturales, han provocado cambios en los patrones migratorios y han afectado a las zonas urbanas (United Nations, 2023). En consecuencia, han afectado al desempeño de algunos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como la erradicación de la pobreza extrema, la acción climática y la protección de la biodiversidad (United Nations, 2023). Además, la emergencia climática se está agravando, provocando desastres más frecuentes y graves en todo el mundo debido al aumento de las temperaturas y a las mayores emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (United Nations, 2024). Voegtlin et al. (2022) identifican los grandes desafíos como complejos, inciertos y cargados de valor. Para abordarlos de manera efectiva, el capitalismo de las partes interesadas necesita el desarrollo institucional de habilidades de gestión para el aprendizaje de la sostenibilidad, lo que se alinea con el enfoque orientado a procesos de la TPI (Voegtlin et al., 2022). Sin embargo, los gestores corporativos pueden no ser conscientes de los problemas de sostenibilidad importantes y tener dificultades para desarrollar estrategias efectivas (Valentinov, 2023). En respuesta a este desafío, la TPI proporciona conocimientos esenciales para el desarrollo de modelos de negocio sostenibles al revelar cómo gestionar las compensaciones entre los intereses de las partes interesadas (Freudenreich et al., 2020). Aunque algunos consideran la sostenibilidad como un enfoque en el que todos ganan y que trasciende las compensaciones (Schaltegger et al., 2019).

De acuerdo con el estudio de Valentinov (2023), la colaboración con las partes interesadas puede generar una ventaja competitiva sostenible al aprovechar las capacidades de relación cercana (Jones et al., 2018), y ayudar a

las empresas a innovar en modelos de negocio centrados en la sostenibilidad (Schaltegger et al., 2019). En esta línea, la TPI se centra en involucrar eficazmente a las partes interesadas para crear valor en lugar de aplicar soluciones universales en todos los escenarios (Freeman et al., 2007). De este modo, los grupos de interés son vitales para la creación de riqueza en las empresas y que la responsabilidad social corporativa integra factores éticos, sociales y ambientales en las decisiones económicas (Freeman et al., 2010), y la colaboración de los interesados corporativos es crucial para abordar los desafíos de la sostenibilidad (Valentinov, 2023). Considerar la sostenibilidad como el propósito central de las colaboraciones entre las partes interesadas puede mejorar el desarrollo de la TPI. Los primeros defensores de esta teoría indicaron que su importancia práctica está vinculada a la turbulencia del entorno empresarial, debido al aumento del dinamismo ambiental y la intensidad de conocimiento de actividades específicas (Freeman et al., 2010; Jones et al., 2018). En cambio, investigadores sostienen que el enfoque de las partes interesadas debería centrarse en abordar las cuestiones de sostenibilidad global, lo que requiere la cooperación entre empresas, gobiernos y la sociedad civil dentro de la comunidad global (Schwab & Vanham, 2021). Por lo tanto, es esencial explorar los desafíos de la sostenibilidad global como un nuevo punto de vista para la Teoría de las Partes Interesadas (Valentinov, 2023), siendo esta la segunda brecha de conocimiento. En este sentido, la investigación abordará esta brecha ofreciendo recomendaciones de políticas basadas en la Teoría de las Partes Interesadas para mejorar el entorno empresarial al reducir los obstáculos para hacer negocios.

3. Materiales y Métodos

Esta sección está organizada en cuatro partes. La primera parte presenta la fuente de datos utilizada y la muestra de la investigación. La segunda parte detalla las variables del estudio. La tercera parte revela los resultados de la recopilación y un análisis inicial de los datos oficiales. Finalmente, la cuarta parte explica la metodología que analizará en profundidad las relaciones entre los obstáculos para hacer negocios y las macro regiones económicas.

Fuente de datos y muestra

Esta investigación utiliza la base de datos del Banco Mundial a partir de las “Encuestas Empresariales” (World Bank, 2023), que investigan los factores que afectan el entorno empresarial, que pueden apoyar u obstaculizar a las empresas y son fundamentales para el éxito de un país. Estas encuestas incluyen empresas pequeñas, medianas y grandes de todas las regiones, centrándose en los sectores de manufactura, servicios, transporte y construcción.

Las encuestas recopilan datos cualitativos y cuantitativos a través de entrevistas con gerentes y propietarios de empresas, abordando la infraestructura, el comercio, las finanzas, las regulaciones, los impuestos, la corrupción y el trabajo. Al final de la encuesta, los encuestados responden a una pregunta basada en opiniones que combina varios temas. Se les pide que identifiquen el obstáculo más importante para sus operaciones de una lista de 15 elementos. Este estudio analizará los siete principales obstáculos para hacer negocios: acceso a la financiación, corrupción, electricidad, fuerza laboral con formación insuficiente, inestabilidad política, prácticas del sector informal, y tasas impositivas. Los datos analizados se refieren a un periodo de 18 años comprendidos entre 2006 a 2023.

La muestra de la investigación es de 63492 empresas del sector de manufactura en 159 países, organizadas en seis macro regiones económicas: Asia Oriental y el Pacífico, Europa y Asia Central, América Latina y el Caribe, Oriente Medio y África del Norte, Asia Meridional, y África Subsahariana.

VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

Se define las variables con base en las Encuestas Empresariales (World Bank, 2023). En primer lugar, el modelo contempla seis macro regiones económicas. Estas variables determinan el conjunto . La Tabla 1 presenta estas variables.

Tabla 1. Macro regiones económicas

Variables	Macro regiones económicas
a	Asia Oriental y el Pacífico
b	Europa y Asia Central
c	América Latina y el Caribe
d	Oriente Medio y África del Norte
e	Asia Meridional
f	África Subsahariana

Fuente: elaboración propia basada en (World Bank, 2023).

En segundo lugar, el modelo incluye los siete principales obstáculos para hacer negocios (World Bank, 2023). Estas variables determinan el conjunto . La Tabla 2 muestra estas variables.

Tabla 2. Obstáculos para hacer negocios

Variables	Porcentaje de establecimientos que considera que ... es mayor obstáculo
A	El acceso a la financiación
B	La corrupción
C	La electricidad
D	La fuerza laboral con formación insuficiente
E	La inestabilidad política
F	Las prácticas del sector informal
G	Las tasas impositivas

Fuente: elaboración propia basada en (World Bank, 2023).

Recopilación y análisis de datos oficiales

Los resultados generales revelan que los principales obstáculos a nivel mundial serían: el acceso a la financiación (A) con 16%, seguido por las tasas impositivas (G) con 12%, y por la fuerza laboral con formación insuficiente (D) y la inestabilidad política (E) con 11% cada uno. Las prácticas del sector informal (F) es un obstáculo para un 10% de las empresas. Otros obstáculos

como la corrupción (B) y la electricidad (C) representan el 7% cada uno. La Tabla 3 presenta los resultados generales.

Tabla 3. Las macro regiones económicas y los principales obstáculos para hacer negocios

R	Macro regiones económicas	A	B	C	D	E	F	G	A-G	ES	n
1	(b) Europa y Asia Central	9%	4%	4%	22%	10%	10%	18%	11,0%	0,02	17181
2	(f) África S subsahariana	27%	8%	12%	3%	9%	10%	8%	10,8%	0,02	5334
3	(d) Oriente Med. y África del Norte	16%	11%	5%	8%	15%	9%	10%	10,6%	0,02	8705
4	(e) Asia del Sur	17%	9%	9%	4%	17%	7%	11%	10,4%	0,02	23024
5	(c) América Latina y el Caribe	11%	9%	6%	7%	13%	14%	11%	10,1%	0,02	4122
6	(a) Asia Oriental y el Pacífico	13%	5%	8%	10%	14%	10%	10%	10,0%	0,03	5126
	Mundial	16%	7%	7%	11%	11%	10%	12%	10,7%	0,02	63492

Abreviaturas: R= Ranking; A= Acceso a la financiación; B= Corrupción; C= Electricidad; D= Fuerza laboral con formación insuficiente; E= Inestabilidad política; F= Prácticas del sector informal; G= Tasas impositivas; A-G= Promedio entre las variables; ES= Error estándar; n= Número de observaciones. Fuente: elaboración propia basada en (World Bank, 2023).

Se establece un ranking entre las macro regiones económicas de acuerdo con el resultado promedio entre los obstáculos (A-G). Se observa que Europa y Asia Central (b) estaría en la primera posición, siendo la fuerza laboral con formación insuficiente (D) el obstáculo más relevante con 22%, seguido por las tasas impositivas (G) con 18%. En la segunda posición, estaría África Subsahariana (f), seguido por Oriente Medio y África del Norte (d), siendo el acceso a la financiación (A) el mayor obstáculo para ambas regiones, con 27% y 16% respectivamente. Otros hallazgos exponen que los mayores obstáculos para Asia del Sur (e) serían el acceso a la financiación (A) y la inestabilidad política con 17% para ambos indicadores. En la América Latina y el Caribe (c) el principal obstáculo sería las prácticas del sector informal (F) con 14%, seguido por la inestabilidad política (E) con 13%. Finalmente, en Asia Orien-

tal y el Pacífico (a) el mayor obstáculo para hacer negocios sería la inestabilidad política (E) con 14%, seguido por el acceso a la financiación (A) con 13%.

Metodología

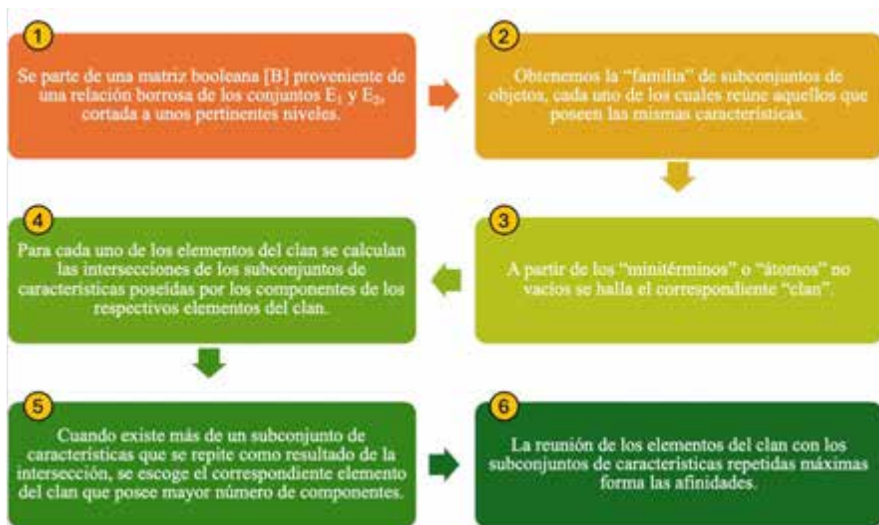
Esta investigación aplica la “Teoría de las Afinidades”. Esta metodología fue desarrollada por los académicos Arnold Kaufmann y Jaime Gil-Aluja en 1991, y se basa en la Teoría de los Subconjuntos Borrosos (Zadeh, 1965), siendo un algoritmo específico para analizar relaciones de afinidades entre variables en entornos complejos e inciertos. Investigaciones similares han empleado esta metodología para investigar varias regiones y países. En el primer caso, los investigadores buscaron discernir las conexiones entre las regiones de Colombia a través de un análisis de las actividades económicas y las ubicaciones geográficas para mejorar la competitividad (Blanco-Mesa & Gil-Lafuente, 2017). En el segundo caso, la Teoría de las Afinidades proporcionó una descripción general integral del panorama económico en la Federación Rusa y Ucrania, acompañada de pautas críticas para la toma de decisiones informadas (Gil-Lafuente & Klimova, 2014). A continuación, se presenta el concepto, cómo se procede a construir las matrices y cómo se procede a determinar el clan.

Se definen las afinidades “como aquellas agrupaciones homogéneas a determinados niveles, estructurados ordenadamente, que ligan elementos de dos conjuntos de distinta naturaleza, relacionados por la esencia de los fenómenos que representan” (Kaufmann, A.; Gil-Aluja, 1991). De acuerdo con Gil-Aluja (1999) el concepto de afinidad está basado en la existencia de tres aspectos: “El primero hace referencia al hecho de que la homogeneidad de cada agrupación se halla ligada al nivel escogido. Según la exigencia de cada característica (elementos de uno de los conjuntos) se asignará un nivel más o menos elevado definidor del umbral a partir del cual existe homogeneidad. El segundo expresa la necesidad de que los elementos de cada uno de los conjuntos se hallen ligados entre sí por ciertas reglas de la naturaleza en unos casos o por la voluntad humana en otros. El tercero exige la construcción de una estructura constitutiva de un cierto orden susceptible de permitir la posterior decisión. La

finalidad de la agrupación, por una parte, y el tipo y fuerza de la relación entre los elementos de uno y otro conjunto, por otra, determina de manera inequívoca todas las agrupaciones posibles” (Gil-Aluja, 1999).

Para proceder al establecimiento de las relaciones de afinidad se recurre al llamado modelo de las familias de Moore (Kaufmann, A.; Gil-Aluja, 1992). Cabe destacar el conglomerado de conocimientos elaborados a partir del concepto de “familia de Moore”, los cuales permiten la obtención de adecuadas agrupaciones. La presentación de estas agrupaciones mediante estructuras reticulares pone de evidencia las afinidades. Para ello se ha reunido a los Retículos de Galois (Kaufmann, A.; Gil-Aluja, 1993), a cuya belleza formal se añade su gran capacidad de representar una gran adaptabilidad, tan necesaria para aquellos en quienes recae la responsabilidad de decidir. La figura 2 detalla el camino emprendido para la obtención de afinidades y permite describir el siguiente algoritmo.

Figura 2. Camino para obtención de afinidades



Fuente: elaboración propia basada en (Kaufmann, A.; Gil-Aluja, 1991).

Se inicia el proceso a partir del conocimiento de unos subconjuntos borrosos que definen un objeto $P_j, j = 1, 2, \dots, m$, a través de unas características o elementos $C_i, i = 1, 2, \dots, n$, tal como se hace en el ámbito de las relaciones de semejanza.

Los conjuntos son: $E_1 = \{P_j / j = 1, 2, \dots, m\}$ y $E_2 = \{C_i / i = 1, 2, \dots, n\}$

Y los correspondientes subconjuntos borrosos:

$$\tilde{P}_j = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline C_1 & C_2 & C_3 & \dots & C_n \\ \hline \mu_1^{(j)} & \mu_2^{(j)} & \mu_3^{(j)} & \dots & \mu_n^{(j)} \\ \hline \end{array} \quad (1)$$

$$0 \leq \mu_i^{(j)} \leq 1, i = 1, 2, \dots, n.$$

$$j = 1, 2, \dots, m.$$

Estos subconjuntos borrosos pueden ser reunidos formando una relación borrosa, tal como:

$$[\tilde{R}] = \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline & C_1 & C_2 & C_3 & \dots & C_n \\ \hline P_1 & \mu_1^{(1)} & \mu_2^{(1)} & \mu_3^{(1)} & \dots & \mu_n^{(1)} \\ \hline P_2 & \mu_1^{(2)} & \mu_2^{(2)} & \mu_3^{(2)} & \dots & \mu_n^{(2)} \\ \hline \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \hline P_m & \mu_1^{(m)} & \mu_2^{(m)} & \mu_3^{(m)} & \dots & \mu_n^{(m)} \\ \hline \end{array} \quad (2)$$

En donde, $0 \leq \mu_i^{(j)} \leq 1$.

Con objeto de establecer el grado mínimo a partir del cual se considera la existencia de homogeneidad para cada elemento $C_i, i = 1, 2, \dots, n$, del conjunto E_2 se determina un límite o umbral θ_i . Por tanto, a los valores de las $\mu_i^{(j)}, i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$, que cumplan $\mu_i^{(j)} \geq \theta_i$, se les asignará en una nueva matriz $[B]$, unos valores para sus elementos $\beta_i^{(j)}$ iguales a 1, mientras que cuando sea $\mu_i^{(j)} < \theta_i$, se hará $\beta_i^{(j)}$ igual a cero. De esta manera, los $\theta_i, i = 1, 2, \dots, n$ constituyen los umbrales a partir de los cuales se considera existe la deseada homogeneidad para cada elemento del conjunto E_2 . Se podría hacer lo mismo

tomando como base el conjunto E_1 , si la naturaleza del problema tratado así lo exigiera. Aquí aparece el primero de los aspectos generalizadores en relación con los esquemas basados en la obtención de distancias, ya que ahora la matriz booleana resultante $[B]$ lleva en sí misma unos distintos niveles de los valores de la función característica de pertenencia $\mu^i(j)$, para cada C_i , $i = 1, 2, \dots, n$. En definitiva, se tiene:

$$[B] = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & C_3 & \dots & C_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} P_1 \\ P_2 \\ \dots \\ P_m \end{matrix} & \begin{matrix} \boxed{\beta_1^{(1)}} & \boxed{\beta_2^{(1)}} & \boxed{\beta_3^{(1)}} & \dots & \boxed{\beta_n^{(1)}} \\ \boxed{\beta_1^{(2)}} & \boxed{\beta_2^{(2)}} & \boxed{\beta_3^{(2)}} & \dots & \boxed{\beta_n^{(2)}} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \boxed{\beta_1^{(m)}} & \boxed{\beta_2^{(m)}} & \boxed{\beta_3^{(m)}} & \dots & \boxed{\beta_n^{(m)}} \end{matrix} \end{matrix} \quad (3)$$

En donde, evidentemente $\beta_i(j) = \{0, 1\}$. La matriz $[B]$ es el punto de partida para hallar las relaciones de afinidad, a los niveles θ_i escogidos. Se considera a continuación el concepto de “power set”. Dado un conjunto finito E_1 , se designa como su conjunto más potente (power set), $\Pi(E_1)$, el formado por todas las combinaciones posibles de sus elementos tomados de 1 en 1, de 2 en 2, ..., de m en m, si m es su cardinal. Así, m si se tiene el siguiente conjunto:

$$E_1 = \{a, b, c\} \quad (4)$$

El conjunto de todas sus partes o “power set” es:

$$\Pi(E_1) = \{\emptyset, a, b, c, ab, ac, bc, E_1\} \quad (5)$$

Se define una familia de Moore. Sea una familia de $\Pi(E_1)$, $F(E_1)$, que, por tanto: $F(E_1) \subset \Pi(E_1)$

Si $F(E_1)$ verifica:

$$1) E_1 \subset F(E_1)$$

2) La intersección del número de partes de $\Pi(E_1)$ que pertenece a $F(E_1)$, pertenece también $F(E_1)$. Se escribe:

$$(A \in F(E_1), B \in F(E_1)) \Rightarrow (A \cap B \in F(E_1)) \quad (6)$$

Entonces $F(E_1)$ es una “familia de Moore”. Si añade, a efectos formales, también la relación $(E_1), \emptyset$ se puede construir el retículo de Galois. La siguiente sección presenta la aplicación y resultados del algoritmo.

4. Aplicación y resultados del algoritmo

La aplicación del algoritmo sigue la Teoría de las Afinidades. Según las Encuestas Empresariales (World Bank, 2023), los autores establecen una relación entre las macro regiones económicas (E_1) y los principales obstáculos para hacer negocios (E_2). La Figura 3 muestra la relación borrosa.

Figura 3. Relación borrosa entre las regiones y los obstáculos

\nearrow	A	B	C	D	E	F	G
a	0,13	0,05	0,08	0,10	0,14	0,10	0,10
b	0,09	0,04	0,04	0,22	0,10	0,10	0,18
c	0,11	0,09	0,06	0,07	0,13	0,14	0,11
[\bar{R}] = d	0,16	0,11	0,05	0,08	0,15	0,09	0,10
e	0,17	0,09	0,09	0,04	0,17	0,07	0,11
f	0,27	0,08	0,12	0,03	0,09	0,10	0,08

El primer paso es convertir la relación borrosa en una Matriz Booleana. Con base al valor promedio mundial de cada obstáculo para hacer negocios (World Bank, 2023), se establece el umbral θ_i en el cual existe alguna relación de afinidad. En este sentido, la investigación considera $\theta_A > 0,16$; $\theta_B > 0,07$;

$\theta_C > 0,07$; $\theta_D > 0,11$; $\theta_E > 0,11$; $\theta_F > 0,10$; y $\theta_G > 0,12$ como el valor mínimo aceptable para establecer una relación de afinidad. La Figura 4 muestra la Matriz Booleana $[B]$.

Figura 4. Matriz Booleana

\nearrow	A	B	C	D	E	F	G
a	0	0	1	0	1	0	0
b	0	0	0	1	0	0	1
c	0	1	0	0	1	1	0
d	0	1	0	0	1	0	0
e	1	1	1	0	1	0	0
f	1	1	1	0	0	0	0

El segundo paso consiste en obtener la familia de los subconjuntos.

$$A_A = \{e, f\}, A_B = \{c, d, e, f\}, A_C = \{a, e, f\}, A_D = \{b\}, A_E = \{a, c, d, e\}, A_F = \{c\}, A_G = \{b\}$$

A continuación, se muestra la familia del clan F.

$$F = \{\{e, f\}, \{c, d, e, f\}, \{a, e, f\}, \{b\}, \{a, c, d, e\}, \{c\}, \{b\}\}.$$

Posteriormente la familia es el clan.

$$A_A = \{e, f\}, A_B = \{c, d, e, f\}, A_C = \{a, e, f\}, A_D = \{b\}, A_E = \{a, c, d, e\}, A_F = \{c\}, A_G = \{b\}$$

$$\bar{A}_A = \{a, b, c, d\}, \bar{A}_B = \{a, b\}, \bar{A}_C = \{b, c, d\}, \bar{A}_D = \{a, c, d, e, f\}, \bar{A}_E = \{b, f\}, \bar{A}_F = \{a, b, d, e, f\}, \bar{A}_G = \{a, c, d, e, f\}$$

En el tercer paso, se determina los átomos.

$$\begin{aligned}
 &A_A \cap A_B \cap A_C \cap A_D \cap A_E \cap A_F \cap A_G = \emptyset \\
 &A_A \cap A_B \cap A_C \cap A_D \cap A_E \cap A_F \cap \bar{A}_G = \emptyset \\
 &\dots\dots\dots \\
 &A_A \cap A_B \cap A_C \cap \bar{A}_D \cap A_E \cap \bar{A}_F \cap \bar{A}_G = \{e\} \\
 &\dots\dots\dots \\
 &A_A \cap A_B \cap A_C \cap \bar{A}_D \cap \bar{A}_E \cap \bar{A}_F \cap \bar{A}_G = \{f\} \\
 &\dots\dots\dots \\
 &\bar{A}_A \cap A_B \cap \bar{A}_C \cap \bar{A}_D \cap A_E \cap A_F \cap \bar{A}_G = \{c\} \\
 &\dots\dots\dots \\
 &\bar{A}_A \cap A_B \cap \bar{A}_C \cap \bar{A}_D \cap A_E \cap \bar{A}_F \cap \bar{A}_G = \{d\} \\
 &\dots\dots\dots \\
 &\bar{A}_A \cap \bar{A}_B \cap A_C \cap \bar{A}_D \cap A_E \cap \bar{A}_F \cap \bar{A}_G = \{a\} \\
 &\dots\dots\dots \\
 &\bar{A}_A \cap \bar{A}_B \cap \bar{A}_C \cap A_D \cap \bar{A}_E \cap \bar{A}_F \cap A_G = \{b\} \\
 &\dots\dots\dots \\
 &\bar{A}_A \cap \bar{A}_B \cap \bar{A}_C \cap \bar{A}_D \cap \bar{A}_E \cap \bar{A}_F \cap \bar{A}_G = \emptyset
 \end{aligned}$$

Se tiene el siguiente clan:

$$\begin{aligned}
 &K \\
 &= \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{d\}, \{e\}, \{f\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{a, d\}, \{a, e\}, \{a, f\}, \{b, c\}, \{b, d\}, \{b, e\}, \{b, f\}, \{c, d\}, \\
 &\{c, e\}, \{c, d\}, \{c, f\}, \{d, e\}, \{d, f\}, \{e, f\}, \{a, b, c\}, \{a, b, d\}, \{a, b, e\}, \{a, b, f\}, \{a, c, d\}, \{a, c, e\}, \{a, c, f\}, \\
 &\{a, d, e\}, \{a, d, f\}, \{a, e, f\}, \{b, c, d\}, \{b, c, e\}, \{b, c, f\}, \{c, d, e\}, \{c, d, f\}, \{d, e, f\}, \{a, b, c, d\}, \{a, b, c, e\}, \\
 &\{a, c, d, e\}, \{b, c, d, e\}, \{b, c, d, f\}, \{c, d, e, f\}, \{a, b, c, d, e\}, \{a, b, c, d, f\}, \{b, c, d, e, f\}, E_1\}
 \end{aligned}$$

En el cuarto paso, se calcula las intersecciones de los subconjuntos.

$$\begin{aligned}
 &\emptyset \rightarrow \{A, B, C, D, E, F, G\} \\
 &\{a\} \rightarrow \{C, E\} \\
 &\{b\} \rightarrow \{D, G\} \\
 &\{c\} \rightarrow \{B, E, F\} \\
 &\{d\} \rightarrow \{B, E\} \\
 &\{e\} \rightarrow \{A, B, C, E\} \\
 &\{f\} \rightarrow \{A, B, C\} \\
 &\{a, b\} \rightarrow \{C, E\} \cap \{D, G\} = \emptyset \\
 &\{a, c\} \rightarrow \{C, E\} \cap \{B, E, F\} = \{E\} \\
 &\{a, d\} \rightarrow \{C, E\} \cap \{B, E\} = \{E\} \\
 &\{a, e\} \rightarrow \{C, E\} \cap \{A, B, C, E\} = \{C, E\} \\
 &\{a, f\} \rightarrow \{C, E\} \cap \{A, B, C\} = \{C\} \\
 &\dots\dots\dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \dots\dots\dots \\
 & \{c, d\} \rightarrow \{B, E, F\} \cap \{B, E\} = \{B, E\} \\
 & \{c, e\} \rightarrow \{B, E, F\} \cap \{A, B, C, E\} = \{B, E\} \\
 & \{c, f\} \rightarrow \{B, E, F\} \cap \{A, B, C\} = \{B\} \\
 & \{d, e\} \rightarrow \{B, E\} \cap \{A, B, C, E\} = \{B, E\} \\
 & \{d, f\} \rightarrow \{B, E\} \cap \{A, B, C\} = \{B\} \\
 & \{e, f\} \rightarrow \{A, B, C, E\} \cap \{A, B, C\} = \{A, B, C\} \\
 & \dots\dots\dots \\
 & \{a, c, d\} \rightarrow \{C, E\} \cap \{B, E, F\} \cap \{B, E\} = \{E\} \\
 & \{a, c, e\} \rightarrow \{C, E\} \cap \{B, E, F\} \cap \{A, B, C, E\} = \{E\} \\
 & \dots\dots\dots \\
 & \{a, d, e\} \rightarrow \{C, E\} \cap \{B, E\} \cap \{A, B, C, E\} = \{E\} \\
 & \{a, e, f\} \rightarrow \{C, E\} \cap \{A, B, C, E\} \cap \{A, B, C\} = \{C\} \\
 & \dots\dots\dots \\
 & \{c, d, e\} \rightarrow \{B, E, F\} \cap \{B, E\} \cap \{A, B, C, E\} = \{B, E\} \\
 & \{c, d, f\} \rightarrow \{B, E, F\} \cap \{B, E\} \cap \{A, B, C\} = \{B\} \\
 & \{d, e, f\} \rightarrow \{B, E\} \cap \{A, B, C, E\} \cap \{A, B, C\} = \{B\} \\
 & \{a, b, c, d\} \rightarrow \{C, E\} \cap \{D, G\} \cap \{B, E, F\} \cap \{B, E\} = \emptyset \\
 & \dots\dots\dots \\
 & \{a, c, d, e\} \rightarrow \{C, E\} \cap \{B, E, F\} \cap \{B, E\} \cap \{A, B, C, E\} = \{E\} \\
 & \{c, d, e, f\} \rightarrow \{B, E, F\} \cap \{B, E\} \cap \{A, B, C, E\} \cap \{A, B, C\} = \{B\}
 \end{aligned}$$

En el quinto paso, para cada subconjunto de características con los mismos elementos se escoge el elemento del clan con mayor número de componentes.

$$\begin{aligned}
 \{a\} & \quad \{C, E\} \\
 \{b\} & \quad \{D, G\} \leftarrow \\
 \{c\} & \quad \{B, E, F\} \leftarrow \\
 \{d\} & \quad \{B, E\} \\
 \{e\} & \quad \{A, B, C, E\} \leftarrow \\
 \{f\} & \quad \{A, B, C\} \\
 \{a, c\} & \quad \{E\} \\
 \{a, d\} & \quad \{E\} \\
 \{a, e\} & \quad \{C, E\} \leftarrow \\
 \{a, f\} & \quad \{C\} \\
 \{c, d\} & \quad \{B, E\} \\
 \{c, e\} & \quad \{B, E\} \\
 \{c, f\} & \quad \{B\} \\
 \{d, e\} & \quad \{B, E\}
 \end{aligned}$$

$\{d, f\}$	$\{B\}$
$\{e, f\}$	$\{A, B, C\} \leftarrow$
$\{a, c, d\}$	$\{E\}$
$\{a, c, e\}$	$\{E\}$
$\{a, d, e\}$	$\{E\}$
$\{a, e, f\}$	$\{C\} \leftarrow$
$\{c, d, e\}$	$\{B, E\} \leftarrow$
$\{c, d, f\}$	$\{B\}$
$\{d, e, f\}$	$\{B\}$
$\{a, c, d, e\}$	$\{E\} \leftarrow$
$\{c, d, e, f\}$	$\{B\} \leftarrow$

Finalmente, se presentan las correspondientes afinidades.

- $E_2 \rightarrow \emptyset$
- $\{D, G\} \rightarrow \{b\}$
- $\{B, E, F\} \rightarrow \{c\}$
- $\{A, B, C, E\} \rightarrow \{e\}$
- $\{C, E\} \rightarrow \{a, e\}$
- $\{A, B, C\} \rightarrow \{e, f\}$
- $\{C\} \rightarrow \{a, e, f\}$
- $\{B, E\} \rightarrow \{c, d, e\}$
- $\{B\} \rightarrow \{c, d, e, f\}$
- $\{E\} \rightarrow \{a, c, d, e\}$
- $\emptyset \rightarrow E_1$

Los resultados muestran una estructura ordenada que permite un análisis holístico de las relaciones de afinidad entre las variables a través de los reticulados isomorfos y de Galois.

En primer lugar, las familias de conjuntos cerrados que representan los reticulados isomorfos se asocian entre sí. De esta manera, es posible analizar, por un lado, todas las posibles relaciones de afinidades entre los “obstáculos para hacer negocios” a la izquierda. Por otro lado, todas las relaciones de afinidades entre las “macro regiones económicas” se encuentran a la derecha. La Figura 5 muestra los retículos isomorfos.

En segundo lugar, la obtención del retículo de Galois completa el algoritmo y muestra gráficamente las afinidades entre los obstáculos para hacer negocios y las macro regiones económicas. La Figura 6 muestra el resultado.

Figura 5. Retículos isomorfos

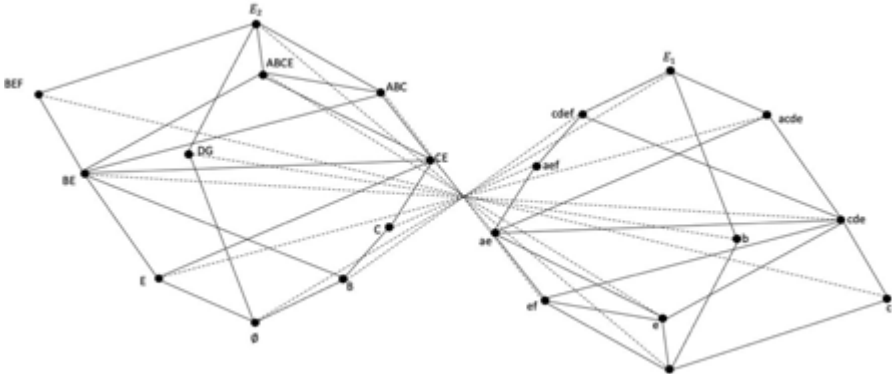
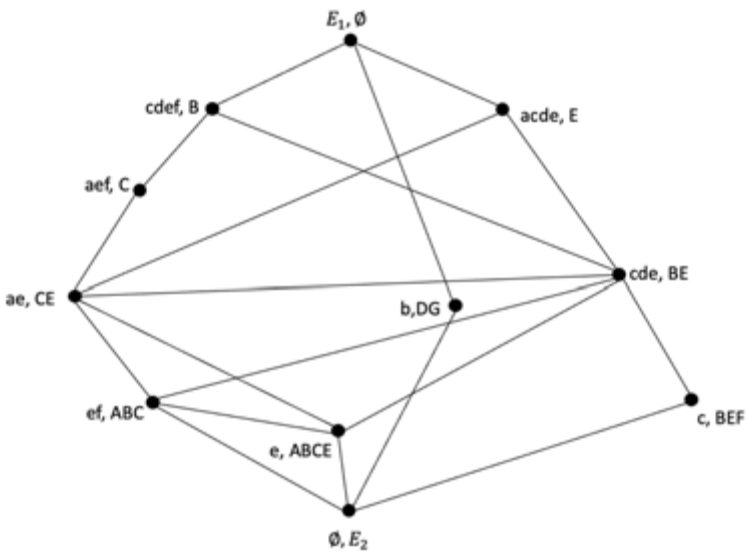


Figura 6. Retículo de Galois



Analizando desde la parte inferior de la grilla, los resultados muestran que el número de macro regiones económicas aumenta en cada grupo a medida que se asciende, y el número de obstáculos para hacer negocios disminuye. Así, el primer vértice indica que, si quisiéramos formar un grupo con todas las macro regiones económicas, no existirían obstáculos para hacer negocios. Sin embargo, estamos dispuestos a considerar un solo obstáculo para hacer negocios, por ejemplo, la corrupción (B); existen cuatro macro regiones económicas: América Latina y el Caribe (c), Oriente Medio y África del Norte (d), Asia del Sur (e), y África Subsahariana (f).

Desde otra perspectiva, analizando desde arriba hacia abajo, se verifica que el vértice superior de la grilla expresa que cuando se requieren todos los obstáculos para hacer negocios, no existen macro regiones económicas. De esta manera, los responsables de la toma de decisiones y de políticas pueden priorizar acciones para reducir los obstáculos de hacer negocios con base en relaciones de afinidad. En suma, los resultados proporcionan una herramienta valiosa en la toma de decisiones para identificar elementos que pueden contribuir para mejorar en el entorno empresarial, tomando como criterios las macro regiones económicas y los obstáculos para hacer negocios. En la siguiente sección se analizan los principales resultados de esta investigación.

5. Discusión

Este artículo contribuye a la literatura sobre los obstáculos para hacer negocios, la Teoría de las Partes Interesadas y la sostenibilidad empresarial, al aplicar un algoritmo de la Lógica Borrosa que permitió comprender la relación entre los obstáculos y las macro regiones económicas, y priorizar los esfuerzos para mejorar el entorno empresarial, abordando la pregunta de investigación. Los principales hallazgos de este estudio relacionados con las brechas de literatura son los siguientes.

En primer lugar, el método Retículo de Galois presenta todas las conexiones entre los obstáculos para hacer negocios y las macro regiones de ma-

nera estructurada y sistemática. Enumera los obstáculos que posee cada grupo homogéneo y los vincula de manera cohesiva a través de una estructura. Los resultados permiten comprender las relaciones de afinidad entre las regiones económicas, lo que ayuda a reducir la brecha uno al lograr una visión holística de los principales obstáculos para hacer negocios a nivel mundial, y proponer soluciones basadas en la colaboración de las partes interesadas.

En segundo lugar, el algoritmo muestra que la corrupción (B) es un obstáculo relevante en cuatro macro regiones económicas: América Latina y el Caribe (c), Oriente Medio y África del Norte (d), Asia del Sur (e), y África Subsahariana (f). Este hallazgo coincide con otros investigadores que destacaron que las pequeñas empresas enfrentan las mayores limitaciones derivadas de problemas de corrupción (Beck et al., 2005) y las empresas suelen recurrir a pagos irregulares a funcionarios gubernamentales en países en transición (Anderson & Shimul, 2013). También respalda los hallazgos de otros investigadores que la corrupción dificulta la autofinanciación (Moumbark & Koudalo, 2023), y que afecta negativamente el desarrollo de nuevos productos y aumenta el costo de hacer negocios (Sorkun & Özen, 2023). Conforme indicado en otro estudio, la falta de consciencia sobre este problema puede afectar la sostenibilidad y los gestores carecen de estrategias efectivas de combate a este obstáculo (Valentinov, 2023). Como recomendaciones, los responsables políticos y gestores deberían fortalecer la cooperación entre estas regiones y las economías para combatir la corrupción a través de la sensibilización y capacitación de modelos exitosos, como la iniciativa “e-Estonia: La e-Gobernanza en la práctica” (Arm et al., 2019) promovida por *e-Governance Academy* y el Banco Interamericano para el Desarrollo (BID) en los países de latinoamericanos. En convergencia con otros investigadores, la integración y digitalización de los servicios públicos a través de *blockchain* mejora la seguridad y genera confianza ciudadana en el gobierno al garantizar que la información sea segura e inmutable (Semenzin et al., 2022). Otra medida sería desarrollar modelos de negocios sostenibles basados en la ética y que pueda gestionar las compensaciones entre los grupos de interés (Freudenreich et al., 2020).

En tercer lugar, la inestabilidad política (E) es un obstáculo principal en cuatro macro regiones económicas: Asia Oriental y el Pacífico (a), América Latina y el Caribe (c), Oriente Medio y África del Norte (d), y Asia del Sur (e). Este resultado converge con otras investigaciones que revelaron que la inestabilidad política es un obstáculo significativo en Nigeria (Ede, 2018) y en los países en transición (Anderson & Shimul, 2013). En este sentido los responsables políticos deben ser conscientes que la inestabilidad política puede afectar el entorno empresarial. Para abordar estos obstáculos se requieren el fortalecimiento de las instituciones gubernamentales, políticas gubernamentales de apoyo, prácticas de gestión innovadoras y un entorno empresarial colaborativo (Schwab & Vanham, 2021). Además, los responsables políticos deberían ampliar el diálogo y cooperación entre empresas, gobiernos y la sociedad civil, mejorar la transparencia en la rendición de cuentas y adopción de prácticas de gestión innovadoras.

En cuarto lugar, la fuerza laboral con formación insuficiente (D), y las tasas impositivas (G) serían los principales obstáculos para Europa y Asia Central (b). Este resultado respalda otros estudios que revelaron que la escasez de habilidades (Bui & Pham, 2021), las tasas impositivas, y la fuerza laboral mal capacitada (Anderson & Shimul, 2013) serían obstáculos significativos para las empresas. Como recomendaciones, los responsables de las políticas deberían considerar el panorama general de políticas para abordar múltiples obstáculos simultáneamente (Anderson & Shimul, 2013), por ejemplo, reducir las tasas impositivas de las empresas que invierten en la formación laboral de sus empleados. En esta línea, las empresas deben crear valor para todas las partes interesadas, no solo para los accionistas (Aubrecht, 2022). Otros investigadores recomiendan reformas regulatorias para impulsar el crecimiento sostenible del empleo en los países de ingresos bajos y medios de Europa y Asia Central (Bui & Pham, 2021), y la TPI puede involucrar eficazmente a las partes interesadas para crear valor en lugar de aplicar soluciones universales en todos los escenarios (Freeman et al., 2007).

En resumen, los resultados del algoritmo permitieron brindar recomendaciones de políticas para mejorar el entorno empresarial, lo que contribuyó

para reducir la brecha dos, al abordar las cuestiones de sostenibilidad global con el enfoque de las partes interesadas (Schwab & Vanham, 2021; Valentinov, 2023).

6. Conclusión

En este manuscrito, se aplicó la Teoría de las Afinidades como una alternativa metodológica para analizar la relación entre los principales obstáculos de las empresas del sector de manufactura y seis macro regiones económicas, y brindar recomendaciones para mejorar el entorno empresarial. El algoritmo identificó nueve conjuntos de las relaciones entre las variables, destacando la inestabilidad política y la corrupción como los principales obstáculos en cinco macro regiones, mientras que la fuerza laboral con formación insuficiente y las tasas impositivas son las barreras más significativas para Europa y Asia Central.

Como implicaciones teóricas, esta investigación aporta varias contribuciones significativas a la literatura:

- En primer lugar, este estudio contribuye a la Teoría de las Partes Interesadas (TPI) al explorar los desafíos de la sostenibilidad global y brindar recomendaciones para reducir los principales obstáculos para hacer negocios con enfoque de las partes interesadas.
- En segundo lugar, esta investigación analiza los obstáculos de hacer negocios en el sector de manufactura utilizando datos integrales de encuestas empresariales del Banco Mundial.
- En tercer lugar, la aplicación la Teoría de las Afinidades permite analizar las relaciones entre variables en entornos complejos e inciertos.
- En última instancia, este trabajo constituye un recurso de orientación para académicos y estudiantes que investigan el desempeño de las empresas, obstáculos para hacer negocios, sostenibilidad empresarial, Teoría de las Partes Interesadas, y los algoritmos de Lógica Borrosa.

Como implicaciones prácticas, la investigación permite brindar recomendaciones para priorizar esfuerzos y mejorar el entorno empresarial con enfoque de las partes interesadas:

- Para combatir la corrupción, los responsables políticos y gestores deberían fortalecer la cooperación entre estas regiones y las economías a través de la sensibilización y capacitación de modelos exitosos, como la iniciativa “e-Estonia: La e-Gobernanza en la práctica”. Los responsables políticos deberían implementar la integración y digitalización de los servicios públicos, y los gestores deberían desarrollar modelos de negocios sostenibles basados en la ética y en las partes interesadas.
- Para reducir la inestabilidad política, los responsables políticos deberían ampliar el diálogo y cooperación entre empresas, gobiernos y la sociedad civil, mejorar la transparencia en la rendición de cuentas y adopción de prácticas de gestión innovadoras. De esta manera, los gobiernos estarían fortaleciendo las instituciones gubernamentales, las políticas de apoyo, estabilidad política, y un entorno empresarial colaborativo.
- Los responsables de las políticas deberían reducir las tasas impositivas de las empresas que invierten en la formación laboral de sus empleados. De esta manera estarían abordando dos obstáculos a la vez. Otra recomendación serían realizar reformas regulatorias para impulsar el crecimiento sostenible del empleo en los países de ingresos bajos y medios de Europa y Asia Central, e involucrar a las partes interesadas para crear valor.

La investigación reconoce algunas limitaciones. En primer lugar, el estudio explora una parte de los desafíos de la sostenibilidad global, que fueron vinculados a los principales obstáculos para hacer negocios. En este caso, futuras investigaciones pueden explorar otros desafíos como la crisis climática, y el logro de los ODS, y cómo estos desafíos pueden impactar en el entorno empresarial. En segundo lugar, la investigación prioriza siete obstáculos para

hacer negocios. Futuras investigaciones pueden incluir otros obstáculos no contemplados en este estudio, como normativa aduanera y comercial, normativa laboral, transporte, entre otros.

Agradecimientos

“Unidad de Análisis Empresarial del Departamento de Indicadores Globales de Economía del Desarrollo del Banco Mundial por los datos.”

Referencias

- Abeberese, A. B., Ackah, C. G., & Asuming, P. O. (2021). Productivity Losses and Firm Responses to Electricity Shortages: Evidence from Ghana. *World Bank Economic Review*, 35(1). <https://doi.org/10.1093/wber/lhz027>
- Anderson, J. E., & Shimul, S. (2013). Obstacles to Business Operations in Transition Countries: Comparative Analysis of Obstacles Reported in the 2009 BEEPS Data. *IO: Empirical Studies of Firms & Markets EJournal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2331474>
- Arm, M., Egipt, K., Hansen, R., Harjo, O., Hendrikson, M., Hänni, L., Kaidro, R., Kiirats, A., Krenjova-Cepilova, J., Nyman-Metcalf, K., Ott, A., Pedak, M., Reinsalu, K., Rikk, R., Roosna, S., Vahtra-Hellat, A., Vallner, U., & Viik, L. (2019). *e-Estonia. La e-Gobernanza en la práctica* (EGA & BID, Eds.; Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Trans.; Issue 1). https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/e-Estonia-la-e-gobernanza-en-la-practica.pdf&ved=2ahUKEwj6rMn0_M6JAxXscvEDHQuKLbgQFnoECAUQAQ&usq=AOvVaw0-ZRwv_Qq7YPMrOg-qGALl
- Arza, V., & López, E. (2021). Obstacles affecting innovation in small and medium enterprises: Quantitative analysis of the Argentinean manufacturing sector. *Research Policy*, 50, 104324. <https://doi.org/10.1016/J.RES-POL.2021.104324>

- Aubrecht, J. (2022). Married to sustainability: the SDG wedding cake framework as a tool for strategic corporate social responsibility. *Northwestern Journal of International Law & Business*, 43(1).
- Beck, T., Demirguc-Kunt, A., & Maksimovic, V. (2005). Financial and Legal Constraints to Growth: Does Firm Size Matter? *Journal of Finance*, 60, 137–177. <https://doi.org/10.1111/J.1540-6261.2005.00727.X>
- Blanco-Mesa, F., & Gil-Lafuente, A. M. (2017). Towards a competitiveness in the economic activity in Colombia: Using Moore’s families and galois lattices in clustering. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 51(3), 231–250.
- Bui, A., & Pham, T. P. (2021). Financial and Labour Obstacles and Firm Employment: Evidence from Europe and Central Asia Firms. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su13158650>
- Ede, O. (2018). Obstacles to firm performance in Nigeria: does size matter? *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 33, 49–70. <https://doi.org/10.1080/08276331.2018.1476829>
- Elkington, J. (1994). Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development. *California Management Review*, 36(2), 90–100. <https://doi.org/10.2307/41165746>
- Elkington, J. (2018). 25 Years Ago I Coined the Phrase “Triple Bottom Line” Here’s Why It’s Time to Rethink It. *Harvard Business Review*.
- Ferrando, A., & Griesshaber, N. (2011). Financing Obstacles Among Euro Area Firms: Who Suffers the Most? *European Economics: Microeconomics & Industrial Organization EJournal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1757728>
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Pitman Series in Business and Public Policy.
- Freeman, R. E., Harrison, J. S., & Wicks, A. C. (2007). Managing for stakeholders: Survival, reputation, and success. In *Managing for Stakeholders: Survival, Reputation, and Success*. <https://doi.org/10.5860/choice.45-4474>

- Freeman, R. E., Harrison, J. S., & Zyglidopoulos, S. (2018). Stakeholder Theory- Concepts and Strategies. *Elements in Organization Theory*.
- Freeman, R. E., Harrison, J.S., Wicks, A.C., Parmar, B., & Colle, S. (2010). *Stakeholder theory: the state of the art*. Cambridge University Press.
- Freudenreich, B., Lüdeke-Freund, F., & Schaltegger, S. (2020). A Stakeholder Theory Perspective on Business Models: Value Creation for Sustainability. *Journal of Business Ethics*, 166(1). <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04112-z>
- Gil-Aluja, J. (1999). *Elements for a Theory of Decision in Uncertainty* (Vol. 32). Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3011-1>
- Gil-Lafuente, A., & Klimova, A. (2014). Approximation to the theory of affinities to manage the problems of the grouping process. *Computer Science and Information Systems*, 11(2), 779–796. <https://doi.org/10.2298/CSIS130125042G>
- Jones, T. M., Harrison, J. S., & Felps, W. (2018). How applying instrumental stakeholder theory can provide sustainable competitive advantage. *Academy of Management Review*, 43(3). <https://doi.org/10.5465/amr.2016.0111>
- Kaufmann, A.; Gil-Aluja, J. (1991). Seletion of affinities by means of fuzzy relations and Galois lattices. *Actas Del Euro XI Congress O.R. Aachen*.
- Kaufmann, A.; Gil-Aluja, J. (1992). *Técnicas de gestión de empresas, previsiones, decisiones y estrategias*. (Pirámide, Ed.; 1st ed.). Ed. Pirámide.
- Kaufmann, A.; Gil-Aluja, J. (1993). *Técnicas especiales para la gestión de expertos* (Miladouro, Ed.; 1st ed.). Milladoiro.
- Lee, N. (2014). What holds back high-growth firms? Evidence from UK SMEs. *Small Business Economics*, 43, 183–195. <https://doi.org/10.1007/S11187-013-9525-5>

- Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of who and what really Counts. *The Academy of Management Review*, 22(4), 853–886.
- Moumbark, T., & Koudalo, Y. M. A. (2023). Firm self-financing, corruption, and the quality of tax administration in Africa. *Cogent Economics & Finance*, 11. <https://doi.org/10.1080/23322039.2023.2266241>
- Osiichuk, D. (2023). The Obstacles to the Growth of the Renewable Energy Industry in the European Union. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su151914612>
- Paula, L.B. (2011). *Management models applied to business sustainability* [Doctoral {Thesis}, University of Barcelona]. <http://hdl.handle.net/10803/32219>
- Regmi, S., Rayamajhi, A., Poudyal, R., & Adhikari, S. (2024). Evaluating Preparedness and Overcoming Challenges in Electricity Trading: An In-Depth Analysis Using the Analytic Hierarchy Process and a Case Study Exploration. *ELECTRICITY*, 5(2), 271–294. <https://doi.org/10.3390/electricity5020014>
- Schaltegger, S., Hörisch, J., & Freeman, R. E. (2019). Business cases for sustainability: A stakeholder theory perspective. *Organization and Environment*, 32(3). <https://doi.org/10.1177/1086026617722882>
- Schwab, K., & Vanham, P. (2021). Stakeholder capitalism. A global economy that works for progress, people and planet. In *ACS Applied Materials & Interfaces* (Vol. 11, Issue 19).
- Semenzin, S., Rozas, D., & Hassan, S. (2022). Blockchain-based application at a governmental level: disruption or illusion? The case of Estonia. *Policy and Society*, 41(3), 386–401. <https://doi.org/10.1093/polsoc/puac014>
- Singh, S., Amini, M., Jamshed, M., Sharma, H., & Khan, W. (2023). Understanding the perceived business obstacles and determinants of credit adoption by textile firms: evidences from World Bank’s enterprises survey. *Research Journal of Textile and Apparel*. <https://doi.org/10.1108/rjta-12-2022-0155>

- Soman, A., Noufiya, N., & Ahalya, A. (2023). Challenges Faced by Start-Ups in India. *Proceedings of the 2nd International Conference on Modern Trends in Engineering Technology and Management*. <https://doi.org/10.21467/proceedings.160.55>
- Sorkun, M. F., & Özen, Ş. (2023). Political corruption as a source of regulatory obstacles to NPD and the role of business associations in overcoming these obstacles. *European Journal of Innovation Management*. <https://doi.org/10.1108/ejim-09-2023-0732>
- Sousa, F. L. de. (2016). Obstacles to Productivity in Asia and Pacific Region: Finance Reigns. *Econometric Modeling: International Financial Markets - Emerging Markets EJournal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2866588>
- United Nations. (2023). *Global Sustainable Development Report 2023: Times of crisis, times of change: Science for accelerating transformations to sustainable development*. https://sdgs.un.org/sites/default/files/2023-09/FINAL_GSDR_2023-Digital_-110923_1.pdf
- United Nations. (2024). *Progress towards the Sustainable Development Goals*. <https://hlpf.un.org/sites/default/files/2024-05/SG%20SDG%20Progress%20Report%202024.pdf>
- Valentinov, V. (2023). Sustainability and stakeholder theory: a processual perspective. *Kybernetes*, 52(13). <https://doi.org/10.1108/K-05-2023-0819>
- Voegtlin, C., Scherer, A. G., Stahl, G. K., & Hawn, O. (2022). Grand Societal Challenges and Responsible Innovation. *Journal of Management Studies*, 59(1). <https://doi.org/10.1111/joms.12785>
- Wang, Y. (2016). What are the biggest obstacles to growth of SMEs in developing countries? – An empirical evidence from an enterprise survey. *Borsa Istanbul Review*, 16, 167–176. <https://doi.org/10.1016/J.BIR.2016.06.001>
- World Bank. (2023). *Biggest Obstacle*. World Bank Enterprise Surveys. <http://www.enterprisesurveys.org/>
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338–353. [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X)

AI AND HARMONIC INNOVATION: NEW IDEAS FOR FIRM GROWTH

Dr. Domenico Marino¹
Miembro de la Barcelona Economics Network

Sr. Francesco Cicione
Fundador y Presidente de Entopan

Dr. Luigino Filice
Profesor de la Universidad de Calabria

1. Introduction

The level of innovation within a country plays a pivotal role in shaping the AI capabilities of its businesses. Firms in highly innovative nations are often at the forefront of AI adoption and application, benefiting from the advanced infrastructure, technological resources, and deep expertise characteristic of these environments. Such settings provide companies with the support needed to engage robustly in AI research and development, fostering more effective and innovative use of these technologies. Yet, it is not solely the technical advantages that drive success; a harmonious approach to innovation, which balances technological progress with social responsibility and inclusivity, is essential to generating sustainable growth and shared value. Harmonic Innovation represents a development model that promotes the balanced adoption of technology, where AI and other advanced technologies are not just tools for productivity and efficiency but also catalysts for responsible and inclusive growth. This approach fosters an ecosystem in which companies can excel, while simultaneously supporting a cohesive society where technological progress goes hand in hand with social inclusion and environmental sustainability. Economies that embrace Harmonic Innovation encourage a favorable environment for entrepreneurship and the growth of start-ups—often at the forefront of AI adoption—creating a

¹ Mediterranea University of Reggio Calabria

dynamic cycle where leading firms attract highly skilled talent and investment, inspiring others to follow and supporting an ecosystem of mutual growth. An essential element of cultivating a harmonic innovation ecosystem is ensuring that technological progress benefits society as a whole rather than creating divides. In this context, AI and other advanced technologies serve as tools for improving quality of life, promoting economic stability, and reducing inequality, while fostering sustainable, long-term growth by aligning economic goals with societal well-being. To strengthen the link between artificial intelligence and harmonic innovation, the European Union launched the *Digital Europe* program, a central element of the Commission's strategy to address digital transformation. This initiative, part of the Multiannual Financial Framework (MFF) for 2021-2027, aims to establish a funding mechanism tailored to the operational needs required to reinforce core AI capabilities. These include accessible data resources, algorithm repositories, and interoperability solutions, ensuring essential capabilities for the digital economy, society, and democracy across the EU. Among its goals, the program seeks to enhance competitiveness in AI and cybersecurity, broaden the use of digital tools—particularly high-performance computing, AI, and cybersecurity—across sectors, and create an inclusive, collaborative digital environment. By investing in open and accessible data and enhancing cross-sector collaboration, Digital Europe lays the groundwork for a synergistic relationship between AI development and harmonic innovation, supporting a more balanced and inclusive technological transformation that aligns technological progress with societal well-being.

2. Background

The interplay between innovation and artificial intelligence (AI) has emerged as a pivotal research area in recent years. The rapid development of AI technologies is not only redefining how we perceive innovation but also reshaping the factors that drive growth in this area. According to the World Economic Forum, there is strong evidence indicating a high correlation between a company's AI capabilities and its innovative potential. Companies adopting AI report enhanced efficiency, cost reductions, and improved product quality, effects that can spur innovation across sectors and contribute to

economic growth (World Economic Forum, 2020). Likewise, the McKinsey Global Institute reports that AI holds immense economic potential, promising productivity gains and value creation across diverse industries. However, this report also underscores the need for effective regulation to encourage responsible AI use and mitigate potential risks (McKinsey, 2020). Academic discussions on AI's role in innovation are increasingly focusing on *Harmonic Innovation*, a concept that emphasizes a balanced approach to technological growth. Harmonic Innovation seeks to ensure that advancements like AI benefit society as a whole, fostering inclusive, sustainable progress. As highlighted by Accenture (2020), building a corporate culture conducive to responsible experimentation and inclusive innovation is crucial for leveraging AI's full potential. In their systematic review, Mariani et al. (2023) explore the intricate relationship between AI and innovation, proposing a framework to understand the causes and effects of AI-driven innovation. Haeftel et al. (2021) delve into how AI reshapes organizational structures and innovation management, suggesting that the rapid evolution of AI demands adaptability and ethical frameworks to guide inclusive, sustainable growth. Verganti et al. (2020) present a framework that redefines AI's role in creative problem-solving, positioning human-centered activities such as sensemaking—interpreting and addressing complex social needs—as increasingly central to innovation. Exploring AI's broader impact, May et al. conduct a case study on a well-funded AI company specializing in medical imaging, identifying four key challenges linked to AI and the ways they can be managed, including public expectation management, integration of domain expertise, and balancing user perceptions. Buhmann et al. (2021) advocate for a deliberative approach, proposing a framework for responsible AI innovation that emphasizes the need for public discourse and cooperative governance among organizations, civil society, and media in establishing ethical standards for AI development. Brem et al. (2021) highlight AI's dual role as both an originator and facilitator of innovation, enabling disruptive models while also supporting existing advancements by enhancing their scalability and inclusivity. This dual role aligns with Harmonic Innovation principles, promoting equitable distribution of AI's benefits and fostering inclusivity within its transformative potential. Wang et al. (2022) demonstrate how AI's evolution promotes new models of collaboration, advancing busi-

ness innovation strategies and supporting a more inclusive digital transformation. Their findings suggest that AI-driven digital transformation not only fuels business growth but also supports collaborative approaches that prioritize social welfare. As these developments illustrate, the concept of Harmonic Innovation is increasingly relevant. Research by Marino, Cicione, and Filice (2022) explain the notion of Harmonic Innovation, advocating for AI's integration with societal and ethical imperatives. They emphasize that sustainable, inclusive growth can only be achieved by moving beyond short-term gains and incorporating AI within frameworks that promote balanced development. Their work underlines the importance of models that encourage companies to align economic performance with social responsibilities, positioning AI as a tool for addressing social inequalities and advancing sustainable economic growth. The point we want to start from, however, is to consider harmonic innovation, i.e. innovation that is born and develops if all the agents involved interact positively with each other and with the external environment. Businesses, territories and institutions thus become pieces of a larger puzzle that can only grow if all the actors cooperate and contribute to collective growth. 'Innovation, in the broadest sense, can be identified as the most powerful agent of change in the history of mankind, intimately linked to the concept of progress, which is oriented and shaped by innovation itself [...] It is not a question of reasoning about the many innovations, the many actions, the many possible interventions: it would risk being a weak exercise if it lacked solid foundations. Rather, it is a matter of stopping to reflect on the very concept of innovation, refunding its foundations. This effort takes on a precise formula: the *Harmonic Innovation* paradigm, i.e. the circular innovation that pursues the '*right relationship*' and knows how to combine contrasting elements and tones in a logic of consonance' (Cicione, De Biase, 2021).

The current body of research underscores that while AI is a transformative force in innovation, it calls for a harmonized approach to ensure that advancements align with societal well-being, economic resilience, and sustainable development. This balanced interaction between technological advancement and social impact fosters a virtuous cycle in which AI and innovation fuel progress that is both ethical and inclusive

3. Definition of Harmonic Innovation

Harmonic Innovation is based on a holistic view of progress. It sees technology as a tool for the improvement of the human condition, which must be integrated with ethical and environmental values. In contrast to traditional innovation, which can be characterized by market-oriented competition and closure into specialized domains, Harmonic Innovation promotes an inclusive approach oriented towards the common good.

Ethics: Ethics is at the heart of Harmonic Innovation. It guides technological choices towards goals that benefit the entire community and respect the dignity of the individual. Innovations must be morally sustainable, reflecting values such as respect for the environment and social solidarity.

Intelligence: Intelligence in innovation is not limited to technological effectiveness but expands to human utility. Any technology must be accessible and safe, responding to society's needs and aspirations without creating new forms of dependency or vulnerability.

Generativity: Harmonic Innovation encourages creativity and authenticity, creating a space where ideas can grow and multiply. This fosters an environment where innovation is open to multidisciplinary contributions and evolves continuously, like a living organism.

Pervasiveness: Harmonic Innovation crosses disciplinary boundaries, promoting a multidisciplinary perspective. This approach integrates different competences and offers solutions to complex challenges, taking into account social, economic and environmental variables.

Sustainability: Sustainability is a key component of Harmonic Innovation. Every innovation must respect the environment and contribute to a balance that ensures a loveable future. Technology must be conceived not as an end in itself, but as a means to preserve and improve the well-being of the planet.

Harmonic Innovation is strongly influenced by philosophical thinking and the concept of meaning. Many philosophers have explored the relationship between man and technology, proposing a vision in which progress is not an end in itself but a path towards understanding our place in the universe. Kant, with his ‘kingdom of ends,’ reminds us that human dignity must be preserved even in the context of technical progress. Pascal’s philosophy introduces the idea of a ‘secret presence’ that gives meaning to events, while Heidegger emphasizes the need for critical thinking that can confront the radical changes imposed by technology. The concept of the ‘ontology of progress’ is crucial for Harmonic Innovation, which interprets progress as a process of self-knowledge. This process is linked to an ongoing tension between *kairos* (opportune moment) and *chronos* (linear time), reflecting the need to integrate temporality with wisdom and meaning. Harmonic Innovation thus proposes a model of innovation in which ethics, philosophy and science coexist in an interdisciplinary dialogue that enriches the understanding of the world and technology. Sustainability is one of the main goals of Harmonic Innovation, which aims to respond to environmental and social challenges through a balanced development model. Documents such as the UN 2030 Agenda, the European Green New Deal and the Encyclical *Laudato si* ‘outline a sustainable development path that considers the protection of the planet and natural resources as a priority. Harmonic Innovation aligns with these principles, promoting responsible resource use and waste reduction. In particular, the sustainable approach of Harmonic Innovation aims to create circular solutions, where materials and resources are reused to minimize environmental impact. This concept is essential for tackling global problems such as climate change, pollution and biodiversity loss. Furthermore, Harmonic Innovation promotes an inclusive vision of sustainability, which also considers social welfare. This includes reducing inequalities, respecting human rights and promoting a culture of peace. Harmonic Innovation is committed to creating an equitable and just society, where technological progress serves the global community.

4. Artificial Intelligence and Harmonic Innovation

4.1. The role of AI in enhancing Harmonic Innovation

Artificial Intelligence (AI) represents one of the most important and complex technological developments of our time, with potential ranging from industrial efficiency to social transformation. However, the adoption and management of AI raises issues that are not only technical, but touch on ethical, social and cultural dimensions. Harmonic Innovation applied to AI can help integrate these technologies within a framework of values oriented towards the common good, offering a perspective that emphasizes sustainability, ethics and respect for human dignity. AI can be both an accelerator and a stabilizing factor for Harmonic Innovation. On the one hand, it enables companies to develop new solutions and approaches, improving productivity and product quality; on the other hand, AI, if used responsibly, can become a tool to address global challenges such as environmental sustainability, inequality reduction and social inclusion. Indeed, its ability to process large amounts of data and identify complex patterns can be applied in areas such as environmental monitoring, energy efficiency and resource optimization, with a direct impact on the sustainability of the planet. In order to achieve these goals, Harmonic Innovation applied to AI should promote an ethical and transparent use of technology that focuses on the dignity of the individual and the good of the community. In this context, one of the key aspects is the accessibility of the benefits of AI: advanced technologies should not be the preserve of a few large companies or developed countries, but should be made available to all economic, social and cultural realities. The integration of AI within the Harmonic Innovation paradigm entails several challenges. First, the technical complexity and breadth of the AI domain make it difficult for companies, especially small and medium-sized enterprises (SMEs), to adopt advanced solutions without significant availability of resources and expertise. It is therefore crucial that policies exist to support the adoption of AI, such as incentives for the training of specialized personnel and the acquisition of appropriate technological infrastructure. Another challenge is the need to ensure that the use of AI complies

with ethical principles and does not compromise people's rights. Some algorithms can introduce or amplify pre-existing biases, discriminating against groups of individuals and perpetuating inequalities. Therefore, Harmonic Innovation requires AI to be designed and developed in a way that minimizes such risks, adopting an approach based on transparency and accountability. In this context, the concept of *Explainable AI* (XAI) becomes crucial, as it allows users to understand how an algorithm arrives at certain conclusions or decisions, helping to reduce the opacity that often characterizes AI systems. AI has the potential to revolutionize the sustainability sector in a harmonious way, offering tools that can improve energy efficiency, reduce waste and optimize the use of resources. For example, smart grids and energy management systems can use AI algorithms to predict peak demand and distribute energy more efficiently, reducing emissions and improving infrastructure reliability. In agriculture, AI can help monitor and optimize the use of water, fertilizers and pesticides, helping to reduce environmental impact and ensure sustainable food production. Similarly, in the manufacturing industry, AI can optimize production processes to reduce waste and promote circular economy practices, e.g. by identifying opportunities to reuse materials and minimize waste. The role of AI in sustainability is not limited to resource management, but also extends to the ability to monitor and predict complex environmental phenomena, such as climate change. Advanced AI models can analyse huge amounts of environmental data to predict events such as floods, helping communities and governments to better prepare for natural disasters and mitigate associated risks.

4.2. Public policy and regulation: a harmonized approach to AI

The harmonious adoption of AI requires a regulatory framework that balances support for innovation with protection of individual and collective rights. Public policies play a crucial role in creating an environment conducive to Harmonic Innovation by providing incentives for companies that adopt ethical and sustainable practices and by promoting the creation of digi-

tal infrastructures that facilitate access to AI. The European Union, through programs such as *Digital Europe*, has embarked on a path towards AI regulation that aims to protect the EU's core values and ensure that AI is used ethically. The program includes measures to improve the transparency and accessibility of AI, encouraging companies to use open data and to respect the principles of privacy and data security. A central element of *Digital Europe* is also the promotion of cybersecurity, which is a key challenge in the AI era. AI technologies can be vulnerable to attack and manipulation, with potentially devastating consequences for critical infrastructure and national security. Harmonic innovation in this field requires cybersecurity to be integrated from the earliest stages of AI systems development, with the aim of protecting data and people without limiting the innovative potential of the technology. Harmonic Innovation applied to AI must promote social responsibility that aims to ensure the inclusion and participation of all citizens, regardless of their economic or social background. This requires that AI is not only used to improve corporate profits, but also to respond to pressing social problems, such as unemployment, access to education and healthcare. For example, AI can be used to improve education systems by offering customized learning tools that meet the specific needs of each individual. Similarly, in healthcare, AI can support more accurate diagnoses and personalized treatments, helping to reduce inequalities in access to care and improving people's quality of life. An inclusive and participatory AI model must also consider the impact on the labour market. Although AI can automate many tasks, reducing costs and increasing productivity, it is important that companies take steps to retrain workers and promote new skills. This approach requires collaboration between companies, governments and educational institutions to ensure that the transition to an AI-based economy is managed fairly and sustainably. Integrating AI into Harmonic Innovation is not only about technology, but also involves creating a culture that promotes values such as collaboration, inclusion and responsibility. Companies must be aware of the social and ethical impact of their technology choices and act accordingly. A harmonious corporate culture must encourage the responsible use of AI and the participation of employees and stakeholders in strategic deci-

sions. In this context, leadership assumes a key role. Corporate leaders must promote an ethical and sustainable vision of AI by investing in training and raising employee awareness on digital ethics and sustainability. The creation of interdisciplinary teams.

5. Conclusions and Future Perspectives

Harmonic Innovation represents a new and important paradigm for innovation, merging humanistic and scientific values in a coherent and sustainable vision of progress, aiming for a balance between technological progress and social welfare. This approach is not limited to creating new technologies, but aims to shape a future in which innovations are ethical, inclusive and environmentally friendly, ensuring that progress is sustainable and shared. This model of innovation promotes the development of technologies that genuinely serve people and the planet, fostering a type of growth that takes into account the needs of present and future generations. Among the goals of Harmonic Innovation is to build a society in which technology contributes to improving the quality of life and solving global problems, such as climate change, resource scarcity, and social and economic inequalities. Future perspectives for Harmonic Innovation highlight a growing interest in ethical and sustainable innovations, and an increasing commitment to strengthening collaboration between different sectors, such as technology, economics, environment, and social sciences. This approach also promotes a more inclusive global dialogue on the role of technology, encouraging public policies that support responsible innovations and regulations that protect human rights and the environment. Despite significant challenges in its implementation, such as the need to move beyond immediate commercial interests and invest in solutions that have a long-term impact, Harmonic Innovation offers a positive and constructive vision for the future. It represents a framework that can guide mankind towards a more balanced and respectful coexistence with the environment, with an emphasis on international cooperation to address global challenges and responsible use of resources.

References

- Accenture, (2020), Unleashing the Full Potential of AI.
- Alexander Buhmann, Christian Fieseler, (2021), Towards a deliberative framework for responsible innovation in artificial intelligence, *Technology in Society*, Volume 64, ISSN 0160-791X.
- Allam, S. (2016). The Impact of Artificial Intelligence on Innovation-An Exploratory Analysis. *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*, ISSN, 2320-2882.
- Brem, A., Giones, F., & Werle, M. (2021). The AI digital revolution in innovation: A conceptual framework of artificial intelligence technologies for the management of innovation. *IEEE Transactions on Engineering Management*.
- Francesco Cicione, Luigino Filice, Domenico Marino, (2022), Harmonic Innovation: Super Smart Society 5.0 and Technological Humanism, Springer, ISBN: 978-3-030-81190-7
- Francesco Cicione, Luca de Biase, (2021), Innovazione armonica. Un senso di futuro, Rubettino, ISBN 978-8849864632
- Cockburn, I. M., Henderson, R., & Stern, S. (2018). The impact of artificial intelligence on innovation: An exploratory analysis, in *The economics of artificial intelligence: An agenda*, Ajay Agrawal, Joshua Gans & Avi Goldfarb (eds.), pp. 115-14, University of Chicago Press.
- Cuomo C., Marino D., (2019), The LOCAL WORK PLANS (LWP) and Territorial Economic System (TES): Assessment and Evaluation, *Studies in Systems, Decision and Control*, Volume 180, Pages 225 – 237, ISSN 2198-4182, DOI 10.1007/978-3-030-00677-8_19
- Naomi Haefner, Joakim Wincent, Vinit Parida, Oliver Gassmann, (2021), Artificial intelligence and innovation management: A review, framework, and research agenda, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 162, ISSN 0040-1625

- Istat: Bes 2015 - Il Benessere Equo e Sostenibile in Italia, (2015)
- Kakatkar, C., Bilgram, V., & Fuller, J. (2020). Innovation analytics: Leveraging artificial intelligence in the innovation process. *Business Horizons*, 63(2), 171-181.
- Lee, J., Suh, T., Roy, D., & Baucus, M. (2019). Emerging technology and business model innovation: the case of artificial intelligence. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(3), 44
- McKinsey, (2020) The State of AI, 2020
- Marcello M. Mariani, Isa Machado, Satish Nambisan, (2023), Types of innovation and artificial intelligence: A systematic quantitative literature review and research agenda, *Journal of Business Research*, Volume 155, Part B, ISSN 0148-2963,
- Domenico Marino, (2022), Strategic Altruism and Harmonic Innovation, in Francesco Cicione, Luigino Filice, Domenico Marino, (2022), Harmonic Innovation: Super Smart Society 5.0 and Technological Humanism, Springer, ISBN: 978-3-030-81189-1.
- D. Marino and D. Tebala, (2021) Economy and Development in Calabria: The Weak Development Hypothesis, RIVISTA INTERNAZIONALE DI SCIENZE SOCIALI – 2, ISSN 0035-676X
- Domenico Tebala, Domenico Marino, Antonella Bianchino, (2023), A Provincial Indicator to Describe Potential Artificial Intelligence, in: Domenico Marino; Melchiorre Monaca, Artificial Intelligence and Economics, Springer, Cham - Che, , ISBN: 978-3-031-14604-6.
- Domenico Marino, Demetrio Carlizzi Naccari, (2023), Artificial Intelligence as a disruption technology to build the Harmonic Health Industry, “Procedia computer science”, , n. 217, pp. 1354-1359, ISSN: 1877-0509.
- Anthony May, André Sagodi, Christian Dremel, Benjamin van Giffen, (2020), Realizing Digital Innovation from Artificial Intelligence, Forty-First International Conference on Information Systems, India

- Mazziotta, M., & Pareto, A. (2016). On a generalized non-compensatory composite index for measuring socio- economic phenomena. *Social Indicators Research*, 127(3), 983–1003.
- Mühlroth, C., & Grottke, M. (2020). Artificial intelligence in innovation: how to spot emerging trends and technologies. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(2), 493-510.
- Soni, N., Sharma, E. K., Singh, N., & Kapoor, A. (2020). Artificial intelligence in business: from research and innovation to market deployment. *Procedia Computer Science*, 167, 2200-2210.
- Roberto Verganti, Luca Vendraminelli, Marco Iansiti, (2020) Innovation and Design in the Age of Artificial Intelligence, *Journal Of Product Innovation Management*, vol 37, issue 3, ISSN 0737-6782
- Wang, Z., Li, M., Lu, J., & Cheng, X. (2022). Business Innovation based on artificial intelligence and Blockchain technology. *Information Processing & Management*, 59(1), 102759.
- World Economic Forum, (2020) State of Connected World 202
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018PC0434&from=FR>
- <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/main-tables>
- <https://www.istat.it/en/methods-and-tools/methods-and-it-tools/analyse/analysis-tools/comic>

REMARKS ON THE TRANSITION FROM “OLD BUSINESS” TO “NEW BUSINESS” IN VIEW OF THE RECENT AND PROSPECTIVE INDUSTRIAL REVOLUTIONS

Dr. Janusz Kacprzyk
Miembro de la Barcelona Economics Network

Abstract

In this short works we briefly discuss the new business models and their related types of companies that are implied by the occurrence of the recent Industrial Revolutions, both the existing ones, that is, Industrial Revolution 4.0 and (maybe, to some extent) 5.0, as well as the newer, existing in the state of ideas and speculations, Industrial Revolutions 6.0 and 7.0. We show major problems and challenges related to new technological changes that are the key elements of these Industrial Revolutions, and indicate how they influence the way the companies, corporations and other enterprises are organized and operate. We concentrate on small and medium size companies, the SMEs, which are dominant in the world, and also discuss briefly a somehow related problem of rich and poor countries and rich and poor business owners for whom insufficient financial, human, technological, etc. resources can limit a possibility of adoption all new technologies, and hence the launching of new business models and their related companies that are available as a result of the new industrial revolutions.

Industrial Evolutions

In this short note, we will concentrate on industry as meant from the perspective of the Industrial Revolutions, and will not be concerned with agriculture as meant from the perspective of the Agrarian Revolutions that have also been crucial for the world in in past and present, and will for sure be in

the future. The industry is basically meant here in a very general way as the production of goods and services through a transformation of raw materials and resources into valuable products, and services.

Over the years, numerous fundamental changes termed as “Industry Revolutions” have occurred. They have shaped, or sometimes reshaped, forms and ways the societies and economies operate. They have also had an impact on the way business has been operating, notably on the types of companies, corporations, institutions, etc. active in various fields of human and societal activities.

We deal in this paper with the so-called Industrial Revolutions 1.0 – 6.0 (maybe also 7.0) which can be briefly summaries as follows:

Industrial Revolution 1.0 (sometimes also called Industry 1.0) - The First Industrial Revolution, from the late 1700s to the mid-1800s, which is characterized by the emergence of mechanized production, a wide use of coal and steam, the founding of first factories, instead of just small workshops, but also the first industrial (and commercial) giants.

Industrial Revolution 2.0 (sometimes also called Industry 2.0) - The Second Industrial Revolution, from ca. 1870 to ca. 1914, which is characterised by the emergence of mass production, electricity and new technologies such as the assembly line which have yielded an increased productivity, efficiency, and quality of products, the emergence of new industries, exemplified by the automobile industry, that have both satisfied needs of humans and societies but have also been a source of innovations and technological and organizational progress.

Industrial Revolution 3.0 (sometimes also called Industry 3.0) – The Third Industrial Revolution, from ca. 1950 to ca. 2000), known as the digital revolution, which is characterized by the rise of automation in production and manufacturing, a wide use of electronic technologies to create computer

based systems, robotic production lines, automated factories, emergence and a wider and wider use of the Internet, new technologies such as the 3D printing, big data, cloud computing, etc.

Industrial Revolution 4.0 (sometimes also called Industry 4.0) – The Fourth Industrial Revolution, since the beginning of the 2000s to the present day, characterized by an ubiquitous use of automation and digitization, data exchange and analytics, the Internet of Things (IoT) as a basic foundation for all kinds of smart environments, artificial intelligence (AI) and machine learning, 3D printing, big data, and cloud computing, all implied by a need to increase productivity and efficiency to stay competitive.

Industrial Revolution 5.0 (sometimes also called Industry 5.0) - The Fifth Industrial Revolution, since ca. 2020, characterized by the humans and machines (notably computers) working together (the so-called “human-tech partnership”), that is, which combines the benefits of Industrial Revolution 4.0 with the “human touch”; in business activities an emphasis is on human creativity, innovation, and problem solving skills is crucial, and the use of advanced technologies such as AI, robotics, cognitive computing, IoT, etc. is at the forefront. Moreover, new types of work environments with machines and humans working in collaboration, with the machines performing repetitive and dangerous tasks while the humans focusing on more complex and creative work are emphasized; clearly, this all is again implied by a need for efficiency, productivity and quality, to maintain competitiveness.

Industrial Revolution 6.0 (sometimes also called Industry 6.0) – The Sixth Industrial Revolution (future concept, speculative!), expected to occur in ca. 2040, is characterized by the use of advanced technologies such as quantum computing, nanotechnology, etc. over already modern and sophisticated pillars of Industrial Revolution 5.0, providing new potential solutions for advanced robotics (notably cooperative robots, the so-called cobots), and increased safety and security in production and manufacturing processes; it makes use of blockchain to enable secure and reliable data sharing and com-

munication between connected devices, and many other powerful, maybe not year fully application ready technologies.

Industrial Revolution 7.0 (sometimes also called Industry 7.0) – The Seventh Industrial Revolution (future concept, even more speculative!), expected to occur in ca. 2050, is characterized by a shift in production and consumption paradigms and models which boils down to the adoption of clean energy sources and mechanism, advanced autonomous production systems with an ubiquitous use of advanced robotics and Artificial Intelligence (AI), environmentally friendly products designed for easy recycling, and the implementation of cost effective and mass transportation systems with a reduced environment impact; tools and techniques of artificial intelligence and biotechnology would lead to the emergence of new intelligent biological species, the Natural Organic Artificial Intelligence Systems (NOAI Systems) will be employed, new ways for a more sophisticated interplay of sensors, microchips, new and energy efficient neural artificial networks, supercomputers, new robust software systems, an ubiquitous use of block-chain, etc. should also be crucial.

This short summary of the very essence of the subsequent Industrial Revolutions contains the ones that are both either analysed, as in the case of the Industrial Revolutions 1.0 – 4.0 (maybe even 5.0) which have already happened, or are happening, and also Industrial Revolutions 6.0 and 7.0 (maybe even 5.0 to some extent), which exist in the form of visions and speculations rather than real technological, economic and social phenomena. This short account has only been meant to provide a comprehensive summary, which will then be extended, notably from the points of view of how these Industrial Revolutions influence the forms and ways business, in the sense of companies, corporations, organizations, etc. is done. We will then make a reference to how this looks like in the case of SMEs, that is, small and medium size companies that dominate practically all markets, as well for a more general case of rich and poor business owners and countries.

Industrial Revolutions 4.0 and 5.0 – “old business” and “new business”

We will concentrate on Industrial Revolutions 4.0 and 5.0, as they are the recent ones and they really occur. We will also provide some more visionary remarks in the context of the future, visionary and speculative, Industrial Revolutions 6.0 and 7.0.

To start more specific analyses, it would be good to mention that a good point of departure can be to provide first some more general remarks related to what is often called “old business”, which means how business has been traditionally done, and “new business”, which means basically how all kinds of innovations – technological, managerial, etc. – influence how business is done, or will be done. These aspects of the new business will here be related to the new, more recent, or even the future, Industrial Revolutions.

Basically, for our purposes, the main characteristic features of the “old business” and “new business, and main differences between them, can be summarized as follows.

The main characteristic feature of old business, in the basic sense of how business (activities, mission, etc.) are meant, may be summarized as follows:

1. “Profit centrality” in that the traditional business models usually focused on the maximization of profit for shareholders (or owners).
2. “Local and national focus” in that the main area of operation is concentrated on local or national markets, with a limited interest in international operations, mainly due to problems with logistics.
3. “Emphasis on stability and predictability” in that there is a deep concern about stability and predictability in all operations, with an emphasis on long term planning, and less emphasis on adaptation ability to rapid changes.

4. “Organization based on hierarchical structure” in that decision-making is concentrated on the top of the organizational structure, and a resulting top-down communication channels.
5. “Product centrality” in that the business activities focus on the creation, and then production and manufacturing of products (and services) just to meet needs of specific customers, with little, or no account for societal or environmental impacts.

The above, maybe obvious features of how businesses have operated for years, decades, maybe even centuries, have proven their usefulness, effectiveness and efficiency, but have faced both serious difficulties, followed by a critique, in recent years or decades in view of recent economic, social, environments, etc. changes.

This has resulted in the emergence of the concept of a “new business” the essence of which can be briefly summarized as follows:

1. “Purpose-Driven” in that the new models of business advocate not just the importance of profit maximization but also the importance of meeting human, social, environmental, etc. needs and expectations which boils down to the accounting of, to just give some simple examples, the Corporate Social Responsibility (CSR) and the Environmental, Social, and Governance (ESG).
2. “Global and Digital Focus” in that the access to global markets is easy to obtain, and also considered to be crucial, due to advances in communication and transportation technologies, and which has practically made possible to shape many businesses along the lines of often effective and efficient e-commerce and digital platforms that are crucial for a wide internationalization of business operations.
3. “Robustness and adaptability” in that the new business models should make it possible to continue an effective and efficient operation under rapidly changing market conditions and technological advances, which

- calls for a wide use of new, robust and adaptive ways of doing business, and they must involve innovations to be able to respond to changes.
4. “Flatter organizational structure” in that decision-making proceeds in collaborative and decentralized way, following less hierarchical paths.
 5. “Customer centric” in that the understanding and meeting customer needs, preferences, and values are crucial, resulting is a better market acceptance of the company’s goods and services; this also involves deeper and wider relationships with customers and other business partners.
 6. “Sustainable and ethical” in that the concerns of business shift from purely financial ones to a proper account of sustainability, environmental impact, and ethical practices.
 7. “Wide and ubiquitous digital transformation” in that businesses use wider and wider digital tools and techniques, automation, data analytics, and artificial intelligence (AI) to analyse business and technological processes, analyse customer behaviour and satisfaction, optimize technological and business processes, drive innovation, etc.
 8. “Emphasis on workforce well-being and satisfaction” in that businesses pay more and more attention to having a satisfied and engaged workforce, with their well-being, work life balance, and career growth prospects being of relevance.

It is important to note that these differences are not absolutes and there is a continuum between the old and new concepts of business. Many businesses blend elements from both approaches to create unique strategies that are in line with their goals, values, and market realities.

Looking from a different perspective, the main difference between the “old businesses”, that is. how business has been traditionally done for decades or more, and “new business”, that is, how it is more and more obvious that business should be done in new times, can be summarized from the following main points of view:

1. Focus and Goals:

- The traditional businesses are mainly oriented towards profit maximization and the values to shareholders, with a natural short term orientation.
- The modern businesses are also concentrated on the profit maximization and shareholders' value but also on sustainability, social responsibility, etc., and this implies a long-term orientation as to the growth and innovation.

2. Organizational and decision making structure

- The traditional businesses use hierarchical organizational and decision-making structures with clearly specified lines of authority, which boils down to a centralization of all decision-making processes.
- The modern businesses follow more decentralized and flexible organizational and decision-making structures that emphasise collaboration, teamwork, and innovation processes.

3. Approach to Competiveness

- The traditional businesses advocate competitive strategies usually focused on market share and price competition, and less on customer satisfaction and customer relationships.
- The modern businesses emphasize positive customer experience, loyalty to the company's products and service, and the use of modern tools and techniques to gain competitiveness.

4. Importance of Technology

- The traditional businesses use modern technology to a limited extent, just as needed in the present time, also manual labour and traditional methods.
- The modern businesses have a proactive approach to new technologies, notably digital technology, data analytics, online marketing, etc., for the analysis and improvement of operational efficiency, customer satisfaction, market analyses, etc.

5. Societal Impact

- The traditional businesses concentrate on financial results of their business activities and pay little or no attention to societal, environmental, etc. issues.
- The modern businesses pay much more attention to the corporate social responsibility (CSR) and the impact of business on humans, communities, society and the environment.

6. Customer Relationships

- The traditional businesses are mainly concerned with just selling products or services without any concern of follow-ups.
- The modern businesses pay much attention to establishing long lasting relationships with customers through various analyses of their behaviour, satisfaction, etc. and establishing closer contacts.

7. Innovation and Change

- The traditional businesses react in a slow way to market pressures and needs for innovation, and show little proactivity in this respect.
- The modern businesses show a proactive approach to changes and innovation, with fast reactions to changing market conditions, consumer preferences, fashion, etc.

Our analysis of how the newer, already existing, Industrial Revolutions 4.0 and 5.0 and recent, existing only in speculations, Industrial Revolutions 6.0 and 7.0, have impacted the types of businesses, and the way the businesses are organized and operate, has basically boiled down to a simpler concept of the so called “old business”, which is in fact a traditional business, and the so called “new business”.

We have shown in a short and comprehensive way that, for our purposes, the traditional business concepts and models concentrate on profit maximization (or the value to shareholders) and hierarchical organizational and decision-making structures. The modern business concepts and models, on the

other hand, reflect a more global and holistic approach in which though the profit maximization and the value to the stakeholders are crucial, the other relevant aspects, notably innovation, workforce well-being and satisfaction, social responsibility, sustainability and environmental friendliness are also core values. Moreover, a long-term orientation of the new businesses is also of a crucial relevance.

The “old businesses”, “new businesses”, and the SMEs

Among many important characteristic features of the new business concepts and models, which are relevant in our context, notably for our concern about the SMEs, is certainly that they exhibit agility and flexibility in that, through the adoption of flatter and less formalized organizational and decision making structures, practically all decision making processes should be faster, with a higher adaptability to various changes, e.g. technological, market, political, etc., and that through an increased autonomy and collaboration the team work can be boosted, as well as various talents of particular employees can be better utilized.

In addition to the above, more general consideration which are related practically to all kinds of businesses, it may be interesting to add some remarks on new type of businesses that have taken the world markets by storm and become more and more relevant in terms of their proliferation and the number of customer, and also the volumes of transactions.

Among these new business models, which are relevant for our consideration, one should mention the following ones:

1. Subscription Model in which a customer pays a fee to access a product or service on a regular basis (e.g., Netflix, Spotify).
2. Freemium Model in which basic services are for free but premium features are paid which help attract more customers (e.g., LinkedIn, Dropbox).

3. Platform or Marketplace Model in which a digital platform (an intermediary, not owner) connects buyers and sellers for a commission or transaction fee (e.g. Airbnb, Uber, Bolt).
4. On-Demand Economy in which an immediate access to products or services is provided, usually via mobile apps, notably for food delivery, transportation, etc. (e.g., Uber Eats, Bolt).
5. Circular Economy Model, which focuses on sustainability, reuse, recycling, repairs, etc. to create a closed-loop system to minimize waste.
6. Direct-to-Consumer (D2C) in which the brand (not necessarily the producer or manufacturer) sells directly to consumers without intermediaries or retailers.
7. Sharing Economy which allows to share access to goods or services, which may often be peer-to-peer, exemplified by renting spare rooms.
7. Pay-as-You-Go Model in which the customers pay for what they use such as in cloud computing, electricity, or data storage.
8. Decentralized Finance (DeFi) and Blockchain-Based Models which employ the blockchain technology and make possible peer-to-peer financial transactions without intermediaries as, e.g., in platforms for dealing with cryptocurrencies.
9. Product-as-a-Service Model in which instead of owning a product, a customer pays for a particular use of it, while the maintenance, upgrades, and services provided by the company, exemplified by car leasing.
10. AI-Driven Personalization Model in which artificial intelligence and machine learning is employed to provide personalized services and products tailored to individual preferences, exemplified by the Netflix’s recommendation engine.
11. Community-Centric Model in which, e.g., artists or influencers obtain a direct support from their fans who pay for an exclusive access or content.

12. Data Monetization in which free services (e.g. search engines or social media) are offered to the public but the user data are sold to third parties, as e.g., Facebook.
13. NFT and Digital Asset-Based Models in which using the blockchain technology unique digital assets, such as art, music, or collectibles, are sold as unique identifiers, the so-called non-fungible tokens (NFTs).
14. Micro-Transaction and In-App Purchase Models in which free access is provided but the customers are suggested to purchase some extra features, as in many games.

It should be mentioned that these new forms of businesses have adopted innovative and highly original ways of attracting customers, persuading them to purchase goods and products, and maintain a useful relations between the company and its customers.

An interesting question is, for our purposes, how these new forms of doing business, can be employed, and hence benefit both the “old business” and the “new business”, but also both rich and less affluent business owners. This can be summarized as follows:

1. Subscription Model

- The big businesses can benefit to a very high extent as this model makes it possible to better employ vast resources to attain an even higher global exposure of the products and services in question.
- The small businesses can also adopt this model though rather for a lower scale, maybe niche services, for products for customers with specific interests.
- The rich and poor owners can use this model because it can scale with the size of the business, starting small with limited resources and eventually getting bigger and bigger.

2. Freemium Model

- The big businesses can easily use the model to attract millions of users and to have a portion of them pay fees.
- The small businesses can also use this model to build a user base by offering some entry benefits for free and gradually converting loyal free customers to paying ones.
- The model can be implementable for both the rich and poor owners though it needs an initial investment that can be high and can be difficult for poor owners.

3. Platform or Marketplace Model

- The big businesses with a huge infrastructure, global reach and capital can easily use this model, and take advantage of the economy of scale.
- The small businesses can also use this model though rather for local marketplaces and niche product and services.
- Since the construction of a proper platform needs a high upfront investment in terms of technology and marketing so that the rich owners can cope but the poor owners can have serious problems and may be limited to local and niche forms of activity.

4. On-Demand Economy

- The big businesses can well benefit thanks to having resources to scale, provide customer support, and ensure operational efficiency.
- The small businesses can enter this kind of activities though by focusing on localized, specialized, maybe niche, products and services.
- Since the businesses can start this kind of activity at a small level, based on contractors rather than full time staff, this form of business activity is possible for even the poor business owners, and needless to say that it is much easier for the rich ones.

5. *Circular Economy Model*

- The big businesses can find proper financial means to invest in circular economy (e.g., recycling or repurposing products) to improve their public perception and meet sustainability goals, but it may need much funds.
- The small businesses can also adopt this model in principle, preferably starting with a small range of recycled or sustainable products or services.
- There are high initial setup costs for adopting sustainable practices so that the rich owners can eventually cope but for the poor owners they should start on a small scale by focusing on high demand, eco conscious niches.

6. *Direct-to-Consumer (D2C)*

- The big businesses can well follow this model to bypass retailers and their commissions, and also they have appropriate marketing systems to reach customers directly.
- For the small businesses this is a very good model as they can reach customers directly through e-commerce without relying on intermediaries.
- Since digital marketing is more and more financially accessible, this is a very advantageous model even for the poor owners with a limited capital.

7. *Sharing Economy*

- The big businesses can well benefit from this model thanks to their extensive networks and capital which makes it possible for them to scale quickly sharing services.
- The small businesses can found local sharing services which can serve smaller markets.
- For the owners with limited resources it is possible to get into the sharing economy with a minimal inventory by employing underutilized assets.

8. *Pay-as-You-Go Model*

- The big businesses can easily adopt this model and benefit from scalable solution offered for businesses to pay only for what they use which may be cost effective.
- The small businesses can also adopt this model, offering flexibility, that can attract consumers and businesses who are cost conscious.
- The model is accessible for both the rich and poor owners allowing the scaling to meet demand, with no need for large upfront capital investments.

9. *Decentralized Finance (DeFi) and Blockchain-Based Models*

- The big businesses have enough resources to cope with a multitude of usually complex regulations to build scalable blockchain platforms.
- The small businesses can also enter this new decentralization and blockchain application based model in the case when they do not need massive infrastructure.
- This is the model that may be accessible for both rich and poor owners though there may be problems for poor owners to formally cope with complexities in formal and legal regulations.

10. *Community-Centric Model*

- The big businesses can manage with setting up the personal connections necessary but they would have to take advantage of their large customer bases.
- The small businesses can be very strong in this kind of models because they can provide personal, tailored interactions with their customers to build and maintain loyalty.
- The model can be accessible and affordable for smaller or less wealthy owners too because it is primarily concerned with building relations rather than heavy capital investment.

Therefore, for the newer models and types of businesses, one can generally say that – obviously - larger companies often benefit from new business models to a higher extent due to their ability to scale quickly, an active and even proactive use of technology, and a philosophy of a necessity to operate more globally. For the small businesses, many new business models are conceptualized and designed to be flexible so that new markets or innovations can be attained without a need for much resources. The richer business owners can clearly easier afford the initial investment required to scale quickly in these new models, but – which is important – many business models do not require a high initial investment and are accessible to owners with a limited capital.

It can also be interesting to briefly discuss how the new business concepts and models can be adopted to poorer countries, in which anyway an overwhelming majority of businesses is in the SME category, even more small than medium. One can briefly summarize the advantages of the new business models for the poor countries, also with difficulties, as follows:

1. Increased Accessibility and Lower Barriers to Entry, which mainly concern the Premium model and the Direct-to-Consumer (D2C) model.
2. Empowering Local Entrepreneurship, which mainly concerns the Platform or Marketplace Model, and the On-Demand Economy Model.
3. Affordability and Flexibility which mainly concerns the Pay-as-You-Go Models, and Subscription Models.
4. Sustainable Development and the Circular Economy which mainly concerns the Circular Economy model, Shared Economy model.
5. Decentralized Finance (DeFi) and Financial Inclusion Model which mainly concerns the Blockchain and Decentralized Finance Model and Mobile Money Services Model.
6. Boosting Innovation and Skill Development Model, which mainly concerns the Community-Centric Models, Freemium and Open-Source Models.

It is easy to notice that the new business models can provide many opportunities for poorer countries to provide then a “technological boost” maybe even a “technological jump”. However, as in all new elements, notably related to such crucial and far reaching effects as those related to business, economics and social phenomena, there may be relevant problems and challenges. In the context of the adoption of new business technologies in the case of poorer countries, they can be summarized as follows:

1. Lack of Infrastructure, notably related to the digital divide and an inadequate payment infrastructure.
2. Regulatory and Legal Barriers, mainly related to unclear regulations and corruption.
3. Low Consumer Purchasing Power, mainly treated to lower affordability of goods and services, a need for ultra-low cost models.
4. Limited Access to Capital which makes it difficult to, e.g. finance start-ups.
5. Education and Skill Gaps mainly related to digital literacy and entrepreneurial training.

Therefore, new business concepts and models can significantly benefit poorer countries but they must be adapted to local conditions, address specific challenges (like infrastructure and capital access) that are relevant for the particular community, and empower local entrepreneurs. This all should include localized solutions solving specific needs, probably using first of all mobile technology that is available to all stakeholders, but also decentralized financial services or shared economy platforms to empower local communities and maximize available resources that are scarce.

SMEs and the new business models

In our context, related to the problem of “old business” and “new business” in the context of the SMEs, the situation is somehow similar to the case

of poor and rich countries, as the SMEs can be viewed from the point of view of limited financial, workforce, infrastructure, etc. capabilities and resources, so that they are related to what has been said before about the big and small companies, and rich and poor countries and business owners.

To just briefly summarize the case of SMEs from four points of view, that is, from the points of view of the Industrial Revolution 4.0, 5.0, and maybe 6.0 and 7.0, we can first mention that in the world:

- Small and Medium Enterprises (SMEs) play a major role in most economies, particularly in developing countries.
- SMEs account for the majority of businesses worldwide and are crucial for job creation and global economic development.
- SMEs represent about 90% of businesses and more than 50% of employment worldwide.
- SMEs contribute up to 40% of national income (GDP) in emerging economies.
- 7 out of 10 jobs in emerging markets are provided by the SMEs, etc.

Therefore, it is legitimate to ask: What are impacts of (recent, new) Industrial Revolutions, in terms mostly of the new business models and their related types of businesses, on the SMEs, notably on small businesses? To briefly respond to these very important question one can say briefly that:

- For the Industrial Revolution 4.0:
 - an increased efficiency through: automation, IoT devices, cloud based solutions, etc. a better and cheaper access to advanced technologies like AI, machine learning, and data analytics can be very much beneficial for learning customer insights, personalized marketing, and optimization of operation,
 - an easier global reach though a much easier access to global supply chains, distributions, etc.

All this is therefore much cheaper, with a lower need for high upfront investment, lower needs for specialized and expensive workforce, etc.

- For the Industry 5.0: Human-centric and Collaborative Technologies:
 - a better personalization and customer experience: an easier use of AI, 3D printing, automation, etc. for personalized products and services,
 - enhanced collaboration with machines: via cheaper and easier to operate collaborative robots (cobots) to jointly work with workers to increase productivity,
 - sustainability as a competitive advantage: easier adoption of sustainable practices, such as resource efficient manufacturing and waste reduction, cheaper adoption of an environmentally conscious/friendly status,
 - customization in products and services: AI-driven tools to create personalized products/services for clients via machine learning or data analytics for, e.g. recommendations,
 - data driven smarter decisions: cheaper and easier to implement data analytics to understand customer behaviour and optimize business operations.

- For the Industry 6.0: Cognitive and Autonomous Systems (Speculative for the 2040s and Beyond) :
 - autonomous business operations: small businesses could run autonomously using AI-driven systems for everything from supply chain management to customer support, routine tasks and even strategic decisions could be made by AI,
 - decentralized business models: the rise of DAO (Decentralized Autonomous Organization), blockchain and smart contracts could enable small businesses to operate in decentralized ways, with fewer intermediaries, to reduce transaction costs and offer new ways for businesses to collaborate and interact with customers,

- quantum powered start-ups: could lead to new businesses in the fields of biotechnology, materials science, finance, etc.,
- ethical and transparent AI: small businesses could also become pioneers in AI ethics and transparency.

Therefore, Industrial Revolutions 4.0, 5.0, and 6.0 and 7.0 have, or should have, quite a high impact on SMEs, which can be summarized as:

- Industrial Revolution 4.0 provides the small businesses with the tools to automate and become more data driven, improving the efficiency and scalability, enables the small businesses to compete with larger enterprises by providing access to advanced technologies like cloud computing, big data analytics, and automation.
- Industrial Revolution 5.0 empowers the small businesses to become more human-centric and personalized, small companies can use AI, collaborative robots (cobots), and sustainable practices to offer highly tailored products and services, improve customer experiences, and gain competitive advantages through green and ethical innovations.
- Industrial Revolution 6.0 (even more so 7.0), although still speculative, promises to revolutionize small businesses through autonomy, decentralization, and the power of quantum computing, small businesses could operate autonomously and collaborate in new decentralized ways, and solve complex problems faster and more efficiently than ever before.

However, in addition to these advantages, there are also disadvantages, that is, we have both benefits and costs, pros and cons, etc. In our context, these disadvantages can be summarized as that the new business models pose for the SMEs some serious challenges related to:

- capital investment which is needed to conceptualize, develop and implement the new solutions,

- upskilling which is related to a necessary increase of qualifications of the workforce involved, and
- adaptation to rapidly evolving technologies, which is related to a natural human deficiency, related to undertaking necessary changes only when necessary.

However, the SMEs businesses that embrace these changes and use them strategically can unlock significant growth and stay competitive in an increasingly digital and autonomous world. There is no other way to go, even if it may be not easy...

Concluding remarks

In this short works we have briefly discussed the new business models and their related types of businesses (companies, corporations, etc.) that are implied by the occurrence of the newer Industrial Revolutions, both the existing ones, that is, Industrial Revolution 4.0 and 5.0, as well as the newer, existing in the state of ideas and speculations, Industrial Revolutions 6.0 and 7.0. We have shown major problems and challenges related to new technological changes that are the key elements of these industrial revolutions, and indicated how they have influenced the way the companies, corporations, and other enterprises, are organized and operate. We have concentrated on small and medium size companies, the SMEs, which are dominant in the world, and have also discussed briefly a related problem of rich and poor countries and rich and poor business owners for whom insufficient financial, human, etc. resources limit a possibility of adoption all new technologies that are available as a result of the new industrial revolutions.

SYSTEM THINKING IN THE COMPANY OF THE FUTURE

Dra. Ioanna Atsalaki
Profesora de la Universidad Técnica de Creta

Dr. George S. Atsalakis
Profesor asociado de la Universidad Técnica de Creta

Dr. Constantin Zopounidis
*Académico Correspondiente por Grecia de la Real Academia
de Ciencias Económicas y Financieras*

Abstract: In an era characterized by rapid change and interconnectivity, companies face unprecedented challenges and opportunities. The traditional linear approach to problem solving and decision-making is increasingly inadequate. System thinking, with its emphasis on understanding the interconnectedness and dynamics of components within a whole system, presents a paradigm shift in how companies can approach their operations and strategy to ensure long-term success and adaptability. The concept of systems thinking represents a paradigm shift in the way businesses approach management, strategy, and operations. Unlike traditional linear models that focus on individual components in isolation, systems thinking encourages a holistic view, emphasizing the interconnections and interdependencies within and outside an organization. This perspective is increasingly crucial in navigating the complexities of modern markets, rapid technological advancements, and evolving societal needs. This paper explores the principles of systems thinking: Interconnectivity, holism, feedback loops, emergence, adaptability, and provides insights into how it can be integrated into corporate strategy, operations, and culture to drive innovation, sustainability, and resilience.

1. Introduction

Scholars from various disciplines have attempted to understand the complexities of sustainability, emphasizing the need for a multidisciplinary ap-

proach that considers the interconnectedness of economic, political, social, and ecological issues (Williams et al., 2017). This holistic approach helps to navigate systemic complexities and focuses on the dynamics between processes, values, and actors in the value chain, considering cultural, spatial, and temporal factors (Iacovidou, et al., 2021). The concept of system thinking offers a revolutionary perspective on managing and operating the companies of the future. By embracing a holistic approach, businesses can navigate the complexities of modern markets, technological advancements, and evolving societal needs. System thinking is an analytical and holistic approach to solving complex problems and understanding systems by examining the relationships and interactions between their constituent elements. It involves recognizing that all components within a system are interconnected, and changes in one part can have cascading effects on the whole. System thinking encourages looking beyond individual elements to see the larger picture and understand how the dynamics of the system influence outcomes. Monat, & Gannon, (2015) conclude that Systems Thinking is a perspective, a language, and a set of tools. It contrasts with linear thinking, emphasizing holistic (integrative) thinking over analytic (dissective) thinking. Burato et al. (2023), propose that systems thinking can be observed at the organizational level and develop a method to estimate it using textual data from business organizations. Their findings indicate that organizations with higher levels of systems thinking are more likely to reduce emissions and align with the climate goals of the Paris Agreement.

Traditional fragmented and mechanistic science struggles to address sustainability issues, which are often linked to complex, self-organizing systems (Hjorth, & Bagheri, 2006). This paper delves into the principles of system thinking and outlines how it can be integrated into corporate strategy, operations, and culture to foster innovation, sustainability, and resilience.

2. Principles of System Thinking

The concept of system thinking presents a paradigm shift in the way businesses manage and operate, particularly in the context of modern challenges

such as rapidly changing markets, technological advancements, and evolving societal needs. System thinking is a holistic approach that emphasizes the interconnections between various elements of a system, understanding that organizations are not isolated entities but part of a larger ecosystem (Senge, & Sterman, 1992). This perspective can significantly influence **corporate strategy, operations, and culture**, driving innovation, sustainability, and resilience. System thinking is founded on several key principles. The impacts of Industry 4.0 are complex and far-reaching, affecting organizations and economies in various ways. This paradigm shift introduces new organizational dynamics, including reduced operational processes, new labor competencies, and more efficient outcomes. Systems thinking provides a holistic view of these transformations, enabling a deeper understanding of their impacts and aiding in the development of strategies and policies that address the new demands of Industry 4.0 (Oliveira, 2020).

2.1. Principle of Interconnectivity

Interconnectivity refers to the recognition that all elements within and outside an organization are interconnected. This implies that changes in one area can have wide-reaching effects, both within the organization and in its external environment. In a business context, this means understanding how various departments, stakeholders, and external factors such as market trends and regulatory changes are interlinked and affect each other. Strategy scholars are increasingly addressing complex global social and environmental issues, known as “wicked problems.” However, many approach these challenges similarly to business problems, using causal models to optimize organizational success, which oversimplifies the complexity of these issues. This reductionist approach disconnects firms from the social-ecological contexts that define wicked problems (Grewatsch, 2023).

Integrating the principle of interconnectivity into corporate strategy involves developing a holistic view of the business environment. Companies should assess not only their internal operations but also how they interact with and are influenced by external factors. This could mean

- i) **Strategic Planning:** Incorporating a broad range of stakeholders and considering long-term impacts on the ecosystem in which the business operates. This approach helps in identifying potential opportunities and threats in a more comprehensive manner.
- ii) **Risk Management:** Recognizing the interconnected nature of risks and adopting a systemic approach to risk assessment and mitigation. This can help in anticipating cascading effects of risks across different areas of the business. Business uncertainty compels organizations to carefully consider risk factors that affect business continuity and how these factors relate to sustainability. However, there is a knowledge gap in understanding how risk management systems interact with sustainability management systems and their combined influence on business performance, (Settembre-Blundo, 2021).

Operationalizing interconnectivity involves breaking down silos within the organization and fostering collaboration across different departments. This could include:

- i) **Cross-functional Teams:** Encouraging teams that span multiple disciplines to work together on projects or challenges, promoting a more integrated approach to problem solving.
- ii) **Process Integration:** Designing operational processes with an awareness of their interdependencies, ensuring that changes in one process are aligned with others to optimize overall performance.

Cultivating a culture that embraces interconnectivity means encouraging a mindset that values collaboration, openness, and systemic thinking among employees. This can be achieved through:

- i) **Training and Development:** Providing opportunities for employees to learn about system thinking and its importance in understanding the interconnected nature of their work.

- ii) **Communication:** Promoting open lines of communication across the organization to facilitate the sharing of information and insights, enhancing collective understanding and responsiveness.

Fostering Innovation, Sustainability, and Resilience. By embracing interconnectivity, businesses can foster an environment conducive to innovation, as ideas are freely shared and developed through collaborative efforts. This approach also supports sustainability, as it encourages companies to consider the broader impacts of their actions on the environment and society. Finally, understanding and leveraging interconnectivity enhances resilience, enabling organizations to better anticipate, respond to, and recover from disruptions.

2.2. Principle of Holism

The principle of holism is a cornerstone of systems thinking, advocating for an approach that focuses on the entirety of a system rather than on its isolated parts. This perspective is particularly crucial in the context of modern businesses, which operate within complex, dynamic environments. By emphasizing the whole system, companies can gain insights into complex interactions and dependencies that are not apparent when viewing the system in a piecemeal fashion. The holistic approach enables businesses to navigate and thrive amidst the complexities of global markets, technological advancements, and evolving societal expectations.

Incorporating holism into corporate strategy involves looking beyond the immediate boundaries of the company to understand its position within a larger ecosystem. Strategic planning becomes a process of recognizing the interplay between various internal and external factors, including economic conditions, technological changes, social trends, and environmental considerations.

- i) **Strategic Alignment:** Ensuring that all aspects of the organization's strategy are aligned and coherent, taking into account the impact of

decisions across departments and their potential ripple effects on the external environment.

- ii) **Sustainability and Ethical Consideration:** Adopting a holistic view encourages companies to consider the long-term sustainability of their operations and their ethical implications on society and the environment. A better understanding of the interrelated economic, social, and ecological systems, as outlined in the United Nations Sustainable Development Goals (UN SDGs), can improve their ability to positively influence both their internal operations and the broader socio-ecological system (Erzurumlu et al., 2023).

Operational excellence through holism requires the integration of various functions and processes to ensure they work together seamlessly, enhancing efficiency and effectiveness.

- i) **Systems Integration:** Leveraging technology to integrate different operational systems can help in achieving a holistic view of the company's processes, facilitating better decision-making and innovation,
- ii) **Feedback Loops:** Establishing mechanisms for continuous feedback across different parts of the organization can help in identifying areas for improvement and adapting to changes in the internal and external environment.

Creating a corporate culture that values holism means encouraging employees to think about how their work contributes to the broader objectives of the organization and its ecosystem.

- i) **Cross-disciplinary Learning:** Encouraging employees to learn about areas outside their immediate expertise can foster a more integrated understanding of the business,
- ii) **Collaborative Problem-solving:** Promoting a culture where cross-functional collaboration is the norm can help in addressing challenges in a more holistic and effective manner.

Fostering Innovation, Sustainability, and Resilience through Holism: Embracing a holistic approach can significantly enhance a company's ability to innovate, as it encourages looking beyond traditional boundaries to find novel solutions. Furthermore, a holistic perspective is inherently aligned with sustainability, as it considers the long-term impacts of business activities on the environment and society. This approach also builds resilience, as companies with a comprehensive understanding of their interconnected systems are better equipped to anticipate challenges, adapt to changes, and recover from setbacks.

2.3. Principle of Identifying Feedback Loops in Business

Feedback loops are fundamental components of systems thinking, providing insights into how actions within a system can influence outcomes over time, either amplifying (positive feedback) or dampening (negative feedback) those outcomes. In the context of business, understanding and managing these feedback loops is critical for steering the organization towards its goals, fostering adaptability, and enhancing resilience. This understanding enables businesses to anticipate and respond to changes, optimize processes, and sustain growth in a dynamic environment. Current innovation theories often overlook the feedback loops and non-linear relationships crucial for understanding socio-technical transitions (McAvoy, 2024).

The first step in leveraging feedback loops is to identify them within the organization and the broader ecosystem in which the business operates. This involves:

- i) **Mapping Out Processes:** Creating a visual representation of the organizational processes and their interconnections can help identify where feedback loops exist,
- ii) **Data Collection and Analysis:** Gathering and analyzing data from various parts of the organization to understand the impacts of specific actions on different outcomes.

Positive feedback loops drive growth, innovation, and change but can also lead to runaway processes if not properly managed. In a business context, these loops can be harnessed to amplify desirable outcomes.

- i) **Reinforcing Success:** Recognizing and reinforcing behaviors or processes that lead to positive outcomes can help perpetuate success. For example, investing in innovation can lead to more successful products, which in turn fuels further investment in innovation,
- ii) **Monitoring for Unintended Consequences:** While positive feedback loops can drive growth, they can also lead to instability. Continuous monitoring is necessary to ensure that growth is sustainable and does not lead to negative outcomes.

Negative feedback loops are mechanisms that counteract changes, promoting stability and equilibrium. In business operations, these loops are essential for maintaining balance and preventing undesirable deviations from targets,

- i) **Implementing Corrective Actions:** When deviations from desired outcomes are identified, negative feedback loops help by initiating corrective actions to bring the system back into balance,
- ii) **Continuous Improvement:** Negative feedback is vital for quality control and continuous improvement processes, where the feedback from outcomes is used to refine and improve operations and products.

Feedback loops are not just about managing processes but also about learning and adaptation. They are instrumental in organizational learning, where the business continuously evolves based on the feedback from its internal and external environments

- i) **Learning from Success and Failure:** Both positive and negative feedback provide valuable lessons that can inform future strategies and operations,

- ii) **Adaptation and Resilience:** By understanding and responding to feedback, organizations can adapt to changes and challenges more effectively, enhancing their resilience.

Integrating the management of feedback loops into corporate strategy and culture involves:

- i) **Strategic Flexibility:** Building flexibility into strategic planning to allow for adjustments based on feedback from the market, technological changes, and other external factors
- ii) **Fostering a Feedback-oriented Culture:** Encouraging open communication and feedback at all levels of the organization can enhance collective learning and adaptability (Weissenberger-Eibl, et al., 2019).

2.4. Principle of Understanding Emergence in Business

The principle of emergence is a fundamental aspect of systems thinking, highlighting that the whole system exhibits properties and behaviors that its individual parts do not. This concept underscores the idea that the interactions and relationships between the components of a system can lead to the emergence of new characteristics, capabilities, or behaviors that cannot be understood or predicted merely by analyzing the components in isolation. In the business context, this principle suggests that organizational performance, culture, and innovation are the results of the complex interplay between various elements of the organization, including people, processes, strategies, and external influences.

Emergence in businesses manifests through the development of organizational culture, the innovation process, and the dynamics of team performance, among other areas. For example, the collective intelligence and creativity of a team are emergent properties that arise from the team's interactions rather than from the mere sum of the individual members' intelligence and creativity. Similarly, an organization's ability to adapt and innovate is often an

emergent property of its structure, culture, and the external ecosystem within which it operates.

The recognition of emergence has significant strategic implications for businesses,

- i) **Organizational Design:** Designing organizations in a way that promotes positive emergent outcomes requires a focus on creating the right conditions for beneficial interactions between parts of the organization. This might involve fostering open communication, creating cross-functional teams, and promoting a culture of collaboration and continuous learning,
- ii) **Adaptability and Innovation:** Understanding that new solutions and approaches can emerge from within the organization encourages businesses to invest in environments that stimulate creativity and experimentation. This could mean creating spaces for innovation labs, hackathons, or other forms of collaboration that allow for the free exchange of ideas,
- iii) **Leadership and Management:** Leaders in organizations that appreciate the principle of emergence focus on setting visions, values, and goals that guide the organization, rather than trying to control every detail. They understand the importance of empowering employees and providing them with the resources and autonomy needed to explore and innovate.

Businesses can leverage the principle of emergence to gain a competitive advantage in several ways:

- i) **Fostering a Resilient Organizational Culture:** An organizational culture that is flexible, adaptive, and open to change can emerge from practices that encourage diversity, inclusivity, and open dialogue. Such a culture is more resilient to external shocks and better able to capitalize on new opportunities,

- ii) **Innovative Problem-solving:** By encouraging the interaction of diverse ideas and perspectives, companies can foster the emergence of innovative solutions to complex problems. This approach can lead to breakthrough innovations that are difficult for competitors to replicate,
- iii) **Dynamic Strategy Formation:** Strategic planning that incorporates feedback from the organization's internal and external environment allows for the emergence of strategies that are more responsive and attuned to the current and future market dynamics. While leveraging emergence offers significant benefits, it also poses challenges. The unpredictable nature of emergent outcomes means that organizations must be prepared to manage risks and navigate uncertainties. This requires a balance between providing structure and allowing for flexibility, as well as developing.

2.5. Principle of Adaptability

Adaptability within the framework of systems thinking is a crucial competency for modern organizations, highlighting the importance of flexibility and continuous learning in navigating the complex, ever-changing business landscape. This principle acknowledges that to sustain growth and remain competitive, organizations must be capable of evolving in response to both internal shifts and external pressures. Adaptability is not just about reacting to changes but proactively anticipating them, adapting processes, and even transforming the organizational culture to meet new challenges and seize emerging opportunities.

Adaptability is a crucial attribute for organizations aiming to thrive in today's dynamic business environment. Incorporating adaptability into the organizational structure, culture, and strategic planning processes ensures that the organization is well equipped to respond to new challenges and opportunities, fostering long-term sustainability and success. Adaptability, therefore, is not merely a reactive capability but a strategic imperative that dri-

ves organizational resilience, innovation, and growth. Tani, (2009) claim that companies must be able to create and manage a dynamic competitive process to continuously reinvent their products/services and to re-combine their resources with their partners' ones.

Building adaptability into organizational is needed to emphasizing flexibility, fostering a culture of continuous learning and leveraging technology for adaptability. Flexibility in organizational structures, strategies, and processes enables businesses to respond swiftly and effectively to new information, changing market conditions, and unexpected challenges. This can involve:

- i) Decentralizing Decision-making: Empowering employees at all levels to make decisions can increase responsiveness and speed up the implementation of necessary changes,
- ii) Agile Methodologies: Incorporating agile practices into project management and product development processes can enhance the organization's ability to pivot and adapt as projects evolve.

A culture that values and promotes continuous learning encourages employees to seek out new knowledge, skills, and experiences. This learning mindset is essential for adaptability, as it prepares individuals and the organization as a whole to effectively respond to new challenges and opportunities. Implementing continuous learning can involve:

- i) Professional Development Opportunities: Offering workshops, courses, and training sessions that enable employees to acquire new skills and knowledge,
- ii) Learning from Failure: Creating an environment where failure is seen as an opportunity to learn and grow, rather than a setback, encourages experimentation and innovation.

Adaptability should be a core consideration in the strategic planning process, with strategies designed to be flexible and responsive to changes in the external environment. This can involve:

- i) Scenario Planning: Regularly engaging in scenario planning to anticipate potential future developments and prepare flexible response strategies,
- ii) Continuous Feedback Loops: Implementing mechanisms to continuously gather and analyze feedback from customers, employees, and other stakeholders to inform strategic decisions.

Leveraging Technology for Adaptability plays a key role in enhancing organizational adaptability. Investing in the right technology can provide the tools and data needed to respond to changes more effectively. This includes:

- i) Data Analytics: Utilizing data analytics to gain insights into market trends, customer behavior, and internal performance metrics,
- ii) Digital Platforms: Adopting digital platforms that enable collaboration, remote work, and seamless communication across the organization.

The Importance of Leadership in Fostering Adaptability is critical in creating and nurturing an adaptable organization. Leaders must model adaptability through their actions and decisions, encouraging a mindset of openness to change across the organization. This involves:

- i) Visionary Leadership: Clearly articulating a vision for the future that embraces change and innovation,
- ii) Supportive Environment: Providing support and resources for employees to experiment, take risks, and pursue new ideas.

3. Strategic Implications of system thinking

The company of the future must navigate a landscape marked by complexity and rapid change. By adopting system thinking, businesses can gain a competitive edge, driving innovation, sustainability, and resilience. This approach offers a comprehensive framework for understanding and influencing

the intricate web of factors that determine success in the modern world. As companies look to the future, integrating system thinking into their strategies, operations, and cultures will be crucial for thriving in an interconnected and dynamic global environment. Systems thinking is a vast and highly diverse field with applications across various disciplines, including natural, social, economic, and political realms. Its intuitive appeal has grown over the past few decades due to the increasing complexity in these areas (Cabrera, & Cabrera, 2023). The adoption of systems thinking for the business of the future positively influences strategies for innovation and creation, sustainability and responsibility strategy, organizational resilience strategy, and the strategy for the operational implementation of systems thinking.

3.1. Strategic of Innovation and Creativity

System thinking encourages companies to look beyond traditional boundaries, fostering an environment where innovation and creativity flourish. By viewing challenges and opportunities through a systemic lens, businesses can identify novel solutions that are sustainable and impactful. In recent years, there has been a growing focus on developing sustainable business models (SBMs) that positively affect the environment and society (Tani, et al., 2018). However, the sustainability of these models is often discussed without robust assessments or consideration of the broader systems in which they operate, particularly in the early stages of innovation (Schlüter, 2023).

3.2. Strategic of Sustainability and Responsibility

A systemic approach inherently considers the long-term implications of business practices on the environment, society, and economies. Companies can leverage this perspective to develop strategies that are not only profitable but also socially responsible and environmentally sustainable. Embed sustainability into the core strategy, recognizing that long-term success depends on the health of the environmental and social systems in which the company operat

The company of the future must navigate a landscape marked by complexity and rapid change. By adopting system thinking, businesses can gain a competitive edge, driving innovation, sustainability, and resilience. This approach offers a comprehensive framework for understanding and influencing the intricate web of factors that determine success in the modern world. As companies look to the future, integrating system thinking into their strategies, operations, and cultures will be crucial for thriving in an interconnected and dynamic global environment.

3.3. Strategic of Organizational Resilience

The interconnected and adaptive nature of system thinking equips companies to better withstand shocks and stresses. Understanding the dynamics of their system allows businesses to anticipate changes, mitigate risks, and recover more quickly from disruptions. For example, to build a truly sustainable energy sector, policies must focus on long-term solutions rather than short-term fixes (Laimon et al., 2022). Resilience has become a crucial business skill that enhances risk management. Resilience refers to the ability of complex systems to survive, adapt, and thrive amid gradual stresses and sudden shocks (Fiksel, & Bakshi, 2023).

3.4. Strategic of Operationalizing System Thinking

For the operational implementation of systems thinking, leadership and culture, processes and tools, as well as continuous learning and adaptability, play a crucial role.

Για την επιχειρησιακή εφαρμογή της συστημικής σκέψης παίζει ρόλο η ηγεσία και η κουλτούρα, οι διαδικασίες και τα εργαλεία, και η συνεχή μάθηση και προσαρμοστικότητα.

Leadership and culture. Leadership plays a crucial role in embedding system thinking into the fabric of the organization. Cultivating a culture that

values learning, flexibility, and cross-functional collaboration is essential. Leaders must champion these principles and model systemic thinking in decision-making and problem solving. Leaders must champion systems thinking, modeling the behavior and mindset that values interconnectivity and holistic problem solving.

Processes and tools. Adopting system thinking requires reevaluating existing processes and tools. Companies should invest in training and technologies that support holistic analysis, simulation modeling, and collaborative platforms that enhance understanding and communication across the organization.

Continuous learning and adaptation. A systemic approach demands an ongoing commitment to learning and adaptation. Organizations should foster an environment where feedback is actively sought, shared, and used as a basis for continuous improvement and innovation. Invest in educating employees at all levels about systems thinking principles and practices, embedding this mindset into daily operations. Create an environment where innovation is encouraged, and failures are seen as learning opportunities, fostering a culture of experimentation and adaptation. Bender-Salazar, (2023) suggest a hybrid approach combines insights from organizational development, social psychology, systems theory, and design research, embedding learning and reflection into the process. The result is a flexible and effective methodology for framing, contextualizing, and solving complex problems within teams.

4. Conclusion

The adoption of systems thinking encourages organizations to consider the interconnectedness of various elements within their ecosystem, including employees, customers, suppliers, and the broader environment. By recognizing these intricate relationships, companies can anticipate ripple effects of their decisions and develop more comprehensive strategies. Systems thinking also promotes a long-term perspective, enabling businesses to address

root causes rather than merely treating symptoms of problems. Implementing systems thinking often involves cross-functional collaboration and breaking down traditional silos within organizations. This fosters a culture of shared knowledge and collective problem solving, leading to more innovative and effective solutions. It also helps companies identify leverage points where small changes can yield significant positive impacts across the entire system. Moreover, systems thinking aligns well with the growing emphasis on corporate social responsibility and sustainable business practices. By considering the broader impact of their actions, companies can better balance economic goals with environmental and social considerations, leading to more ethical and sustainable business models. As markets become increasingly volatile and unpredictable, the adaptability fostered by systems thinking becomes crucial. Companies that embrace this approach are better equipped to navigate disruptions, pivot strategies when necessary, and capitalize on emerging opportunities. This flexibility is particularly valuable in industries facing rapid technological changes or shifting consumer preferences. The application of systems thinking extends beyond internal operations to external partnerships and ecosystem management. It enables businesses to forge more strategic alliances, optimize supply chains, and create value networks that are resilient and mutually beneficial. This holistic view can lead to the development of circular economy models and other innovative business structures that challenge traditional linear thinking.

References

- Bender-Salazar, R. (2023). Design thinking as an effective method for problem-setting and needfinding for entrepreneurial teams addressing wicked problems. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 12(1), 24.
- Burato, M., Tang, S., Vastola, V., & Cenci, S. (2023). Organizational system thinking as a cognitive framework to meet climate targets. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(41), e2309510120.
- Cabrera, D., & Cabrera, L. (2023). What is systems thinking? In *Learning, design, and technology: An international compendium of theory, research,*

- practice, and policy* (pp. 1495-1522). Cham: Springer International Publishing.
- Erzurumlu, S. S., Deets, S., Nersessian, D., & Rodgers, V. L. (2023). Strategic engagement of business with sustainable development goals: A systems thinking approach. *Business Strategy and the Environment*, 32(7), 4954-4969.
- Fiksel, J., & Bakshi, B. R. (2023). Designing for resilience and sustainability: An integrated systems approach. In *Engineering and Ecosystems: Seeking Synergies Toward a Nature-Positive World* (pp. 469-500). Cham: Springer International Publishing.
- Grewatsch, S., Kennedy, S., & Bansal, P. (2023). Tackling wicked problems in strategic management with systems thinking. *Strategic Organization*, 21(3), 721-732.
- Hjorth, P., & Bagheri, A. (2006). Navigating towards sustainable development: A system dynamics approach. *Futures*, 38(1), 74-92.
- Iacovidou, E., Hahladakis, J. N., & Purnell, P. (2021). A systems thinking approach to understanding the challenges of achieving the circular economy. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 24785-24806
- Laimon, M., Yusaf, T., Mai, T., Goh, S., & Alrefae, W. (2022). A systems thinking approach to address sustainability challenges to the energy sector. *International Journal of Thermofluids*, 15, 100161.
- McAvoy, S., Meath, C., Toth-Peter, A., Jagdish, N., & Karlovsek, J. (2024). A systems thinking approach to reimagining innovation models: The example of clean hydrogen. *Systems Research and Behavioral Science*.
- Monat, J. P., & Gannon, T. F. (2015). What is systems thinking? A review of selected literature plus recommendations. *American Journal of Systems Science*, 4(1), 11-26.
- Oliveira, B. G., Liboni, L. B., Cezarino, L. O., Stefanelli, N. O., & Miura, I. K. (2020). Industry 4.0 in systems thinking: From a narrow to a broad spectrum. *Systems Research and Behavioral Science*, 37(4), 593-606.

- Senge, P. M., & Sterman, J. D. (1992). Systems thinking and organizational learning: Acting locally and thinking globally in the organization of the future. *European journal of operational research*, 59(1), 137-150.
- Settembre-Blundo, D., González-Sánchez, R., Medina-Salgado, S., & García-Muiña, F. E. (2021). Flexibility and resilience in corporate decision making: a new sustainability-based risk management system in uncertain times. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 22(Suppl 2), 107-132.
- Tani, M. (2009, July). Social Enterprises' Social Capital as a source of Competitive Advantage. In *2nd EMES International conference on social enterprise, Trento (Italy)-July* (pp. 1-4).
- Tani, M., Papaluca, O., & Sasso, P. (2018). The system thinking perspective in the open-innovation research: A systematic review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 4(3), 38.
- Schlüter, L., Kørnøv, L., Mortensen, L., Løkke, S., Storrs, K., Lyhne, I., & Nors, B. (2023). Sustainable business model innovation: Design guidelines for integrating systems thinking principles in tools for early-stage sustainability assessment. *Journal of Cleaner Production*, 387, 135776.
- Weissenberger-Eibl, M. A., Almeida, A., & Seus, F. (2019). A systems thinking approach to corporate strategy development. *Systems*, 7(1), 16.
- Williams, A., Kennedy, S., Philipp, F., & Whiteman, G. (2017). Systems thinking: A review of sustainability management research. *Journal of Cleaner Production*, 148, 866-881.

NI VERSUS AI IN ECONOMIC SUSTAINABILITY

Dr. Jean-Jacques Askenasy
Miembro de la Barcelona Economics Network

Sr. Guy Auerbach
Director de Desarrollo Comercial en EarlySense

Abstract

Among the fields used as a basis for economics research are Mathematics, Decision analysis, Computer technology, Software engineering, Information systems, and Artificial intelligence. This article about strengthening sustainability, growth and profitability proposes to include recent neuroscientific research of the Decision-Making Center (DMC) of the prefrontal brain. The brain makes decisions based on millions of alternatives every millisecond. Many of the real time mechanisms of the neural circuitry of the DMC can enhance economic profit, growth, and sustainability. The mechanisms of the brain's DMC activity still have some "black holes", but the available data can help implement economics research. In previous presentations, it was shown the existence of a brain economic triangle. One can add that *a learned decision or belief* and *the suppression of the opposite choice* play a significant role in the sustainability of the brain's decision-making process.

I presented "The economic brain in the ecologic system" at the Barcelona Economics Network XVII on 17 November 2022 [1].

At this XIXth International Meeting of the Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras devoted to the growth, sustainability and profit in the economy, I will present corollary neuroscientific research that describes the activity in the mouse prefrontal brain in performing decisions and I will suggest some ideas that should be of value in achieving economic growth, sustainability and profit.

Today, complex decision-making problems can be solved by utilizing mathematical equations, manifold statistics, economic theories, and computer applications that calculate and estimate the solutions to decision-making problems automatically. Artificial intelligence gathers data that looks promising in helping many areas of activity. Many companies are looking into using AI to help make decisions in their business.

Our brain uses sets of neurons to arrive at a conclusion and make choices. AI algorithms are essentially prediction machines that use massive amounts of data to find and analyze patterns that identify the most likely answer to a given question.

Economic decision-making is also based on multiple-criteria decision making & analysis: cost versus price, high Return on Investment (ROI) versus low risk, and high versus low involvement. A joint Canadian and American article entitled “Decision Making: Models, Processes, Techniques” published August 2023 in *Cloud Computing and Data Science* [2] states that various qualitative and quantitative criteria (such as cost vs. price) need to be evaluated in order to find the best solution. Management then allocates different weights to each criterion based on the importance of that criterion in a specific decision.

In finance, risk is defined as the variance in ROI (Markowitz, 1952) [3]. In a business context, risk is defined as the (negative) variation in performance metrics such as revenue and cost (March & Shapira, 1987) [3]. The international standard for risk management states that Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) is an important tool when considering risk and uncertainty in physical asset management. In a publication by Elsevier, Syed *et al.* used MCDM based on a combination of risk tolerance criteria, cost-benefit analysis, and uncertainty reduction metrics to prioritize projects [3].

In the *Journal of Energy Storage*, Volume 69, 1 October 2023, Yilmaz demonstrated how the decision on the location of energy storage systems (ESS) was decided by comparing and contrasting MCDM methods

and machine learning (ML) techniques [4]. He came to the conclusion that MCDM methods are better than mathematical methods because they can take into account more than one criterion and give a clearer indication of preference. Furthermore, the integration of ML methods into the MCDM process enhances decision-making.

Like with any new technology, AI has both opportunities and risks. The use of big data and AI to collect and process data in real-time for MCDM can help corporate management and boards of directors make strategic decisions at the right time. AI can enhance decision-making and unveil hidden insights and important data. This should improve the efficiency and quality of the decision-making process. AI can predict future needs and challenges, suggest how to use resources in a better way, and recommend how to increase profits.

One of the challenges of capital budgeting is to account for the risk and uncertainty of future cash flows that can affect the profitability and viability of a project. A finding, according to the studies analyzed, is the existence of a positive relationship between sustainability practices and a company's financial performance. A literature analysis reveals that 83% of the articles reviewed support this positive relationship, highlighting the importance of adopting sustainable practices in business management. The use of AI represents an opportunity to enhance multi-criteria decision-making [5].

Companies can use MCDM with AI to enhance their competitive standing by adopting sustainable business practices, prioritizing growth and profit, while considering social and environmental responsibility. Sustainable practices can mitigate risks associated with regulatory compliance and environmental liabilities, thereby protecting profit margins [6].

It has not yet been decided if AI can gather all the correct data to make the best choice and allocate the correct weights in order to achieve the best economic decisions.

Some of the challenges AI faces in making correct decisions using multiple criteria are:

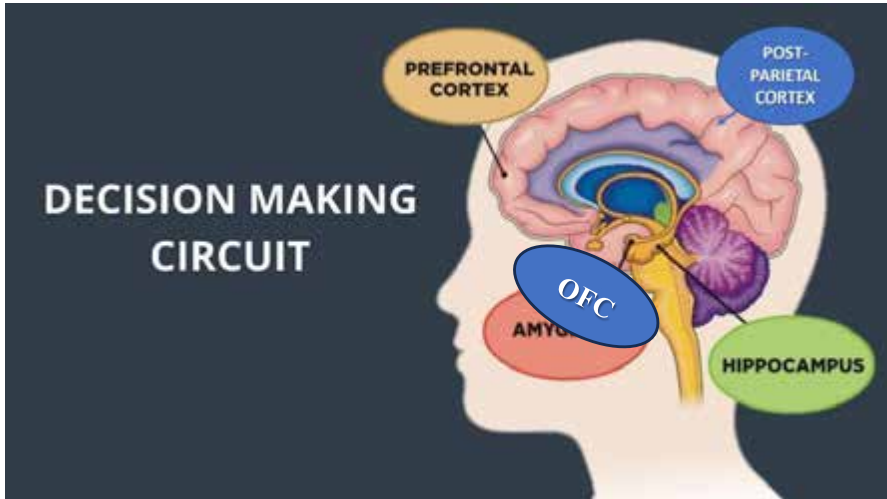
- **Bias:** AI applications learn from the data they are fed and if that data is biased or partial, AI can produce incorrect results.
- **Ethics:** Decisions made based on the results of AI can have effects on the environment and make predictions that could affect communities.
- **Computing energy:** The computers needed to run AI use a lot of energy. AI can reduce worldwide greenhouse gas emissions by 4% and that can contribute up to US\$5.2 trillion to the global economy by 2030. But machine learning has an environmental footprint. If sustainable AI practices are not implemented by 2025, Gartner predicts AI will consume more energy than the human workforce [7].

In conclusion, we must balance the beneficial outcomes and risks of using AI and not let AI produce harms that cannot be compensated. It is up to the board of directors to strive for that balance.

The fields used as a basis for research in economics include Mathematics, Decision analysis, Computer technology, Software engineering, and Information systems. In order to integrate sustainability, growth and profitability based on economic methods, it can be useful to know how the brain's Decision-Making Center (DMC) works. Choosing the right decision among millions of alternatives is what our brain does every millisecond.

As I showed in my presentation about the economic triangle of the brain, we can believe in the existence of an economic brain process. Many of our brain decisions may deal with profit, growth and sustainability.

Brain structures involved in human decision-making

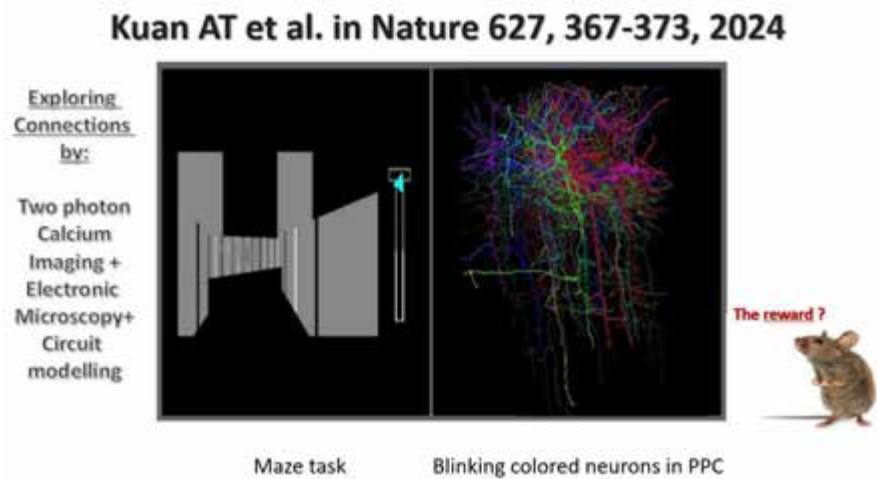


The neuroscience of the mouse brain's decision-making center may provide some good ideas for the effort to obtain sustainable economic growth and profit [8]. Even though we do not yet know how the decision-making neural circuitry of the human brain works, a study conducted with mice made an important discovery about the decision-making process (DMP).

A number of brain areas are known to be involved in the DMP: the prefrontal decision-making center (PDMC), the posterior parietal cortex (PPC), and the orbito-frontal cortex (OFC). The OFC exhibits choice-selective activity during perceptual decision-making tasks related to the presence of a strong inhibitory process [9, 10].

This year, an article published by Kuan *et al.* [11] in *Nature* 627, 367-373 entitled "Synaptic wiring motifs in posterior parietal cortex support decision-making" helps us understand the DMP in the brain. To achieve this purpose, they used the methods of a new field of neuroscience called Connectomics, which comprehensively maps connections between neurons

in the brain. The understanding of how neurons in the brain communicate during a decision, and how the connections between neurons may help reinforce a choice, was studied by using combined virtual-reality behavior, two-photon calcium imaging, high-throughput electron microscopy, and circuit modelling synaptic connectivity. The analysis was performed in the posterior parietal cortex and analyzed while the mice were running in a T-shaped maze to find a reward.



Despite the fact that how the decision-making neural circuitry in the human brain works is still unknown, this study conducted with mice revealed the structural, functional, and behavioral mechanisms of the neuron-to-neuron connections in the decision-making process.

It was known that the posterior parietal cortex (PPC) exhibits choice-selective activity during perceptual decision-making tasks. When deciding to go left or right, the synaptic connectivity in the PPC activated sequential groups of neurons that implement the decision, together with the suppression of groups of neurons linked to the opposite choice. The excitatory pyramidal

neurons preferentially targeted one side while interneuron inhibitory activity targeted the other side. This demonstrates that neural populations with opposite selectivity can amplify decision-making.

These findings suggest that different sets of neurons working together, one group excitatory and the other inhibitory, may make solid choices and establish how specific connections between neurons in the brain support decision-making.

Conclusions

This research has produced two essential conclusions:

1) a *learned decision or belief* plays a significant role in the sustainability of the brain's decision-making process; and

2) *suppression of the opposite choice* play a key role in the sustainability of the decision-making process.

References

1. Askenasy, J-J. (2022). The economic brain in the ecologic system, *Barcelona Economics Network XVII*.
2. Taherdoost, H., & Madanchian, N. M. (2023). Decision making: models, processes, techniques. *Cloud Computing And Data Science*, 1-14. <https://doi.org/10.37256/ccds.5120233284>
3. Syed, Z., & Lawryshyn, Y. (2020). Multi-criteria decision-making considering risk and uncertainty in physical asset management. *Journal Of Loss Prevention In The Process Industries*, 65, 104064. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2020.104064>

4. Yilmaz, I., Adem, A., & Da deviren, M. (2023). A machine learning-integrated multi-criteria decision-making approach based on consensus for selection of energy storage locations. *Journal Of Energy Storage*, 69, 107941. <https://doi.org/10.1016/j.est.2023.107941>
5. Roffé, M. A., & González, F. A. I. (2024). The impact of sustainable practices on the financial performance of companies: A review of the literature, *Visión de Futuro*, vol. 28, núm. 1, pp. 221-240.
6. Zopounidis, C., & Lemonakis, C. (2024). The company of the future: Integrating sustainability, growth, and profitability in contemporary business models. *Development And Sustainability In Economics And Finance*, 1, 100003. <https://doi.org/10.1016/j.dsef.2024.100003>
7. Joppa, L., & Herweijer, C. (2019). How AI can enable a Sustainable Future. Report by Microsoft Corporation, pp. 52.
8. Aruldoss, M., Lakshmi, T. M., & Venkatesan, V. P. (2013). A Survey on Multi Criteria Decision Making Methods and Its Applications. *American Journal Of Information Systems*, 1(1), 31-43. <https://doi.org/10.12691/ajis-1-1-5>
9. Ballesta, S., & Padoa-Schioppa, C. (2019). Economic Decisions through Circuit Inhibition. *Current Biology*, 29(22), 3814-3824.e5. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.09.027>
10. Priyadharsini Balasubramani, P., & Hayden, B. Y., Shared neuronal bases of inhibition and economic choice in orbitofrontal cortex. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.04.23.057455>
11. Kuan, A. T., Bondanelli, G., Driscoll, L. N., Han, J., Kim, M., Hildebrand, D. G. C., Graham, B. J., Wilson, D. E., Thomas, L. A., Panzeri, S., Harvey, C. D., & Lee, W. A. (2024). Synaptic wiring motifs in posterior parietal cortex support decision-making. *Nature*, 627(8003), 367-373. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07088-7>

THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGY IN SUSTAINABLE BUSINESS DEVELOPMENT

Dr. Dobrica Milovanović
Miembro de la Barcelona Economics Network

Abstract

In the modern world, business sustainability appears as a key development factor. Innovations continuously provide new opportunities, which very quickly lead to the establishment of new business rules, regardless of whether they are small start-ups or multinational corporations. It is certain that in the coming years, companies will need to increase the rate of learning. To achieve business sustainability, first of all, it is necessary, to change the organizational culture in order to create strategies that lead to sustainability. In doing so, not only the economic, but also the ecological and social aspects of sustainability must be taken into account. By working on sustainability, companies become stronger and better able to encourage innovation, reduce costs and gain a competitive advantage in a very demanding market by attracting customers and investors who share these values.

Creating a sustainable business in today's dynamic business environment cannot be imagined without modern technological achievements. The integration of digital technologies such as Artificial intelligence (AI), Machine learning (ML), 3D printing, Internet of Things (IoT), Block-chain or Robotic process automation (RPA) offers a number of advantages (improved financial performance, improved resource efficiency, greater production flexibility, introduction of innovative business models) that contribute to business sustainability, survival and development.

Keywords: sustainability, growth, responsibility, technology, digital transformation.

1. Introduction

In today's highly dynamic business landscape, business sustainability is emerging as a key development factor (Azmat *et al.*, 2023).

Technological progress has brought significant changes to the world. By raising the standard of living, the consumption of goods and services increased, which led to an increase in waste and the emission of harmful gases, thus endangering human health and biodiversity. Globalization of business has allowed many companies to make huge profits by exploiting cheap labour and natural resources. As a consequence, some companies have become more powerful than national governments.

As the world faces climate change, depletion of natural resources and environmental degradation, awareness has grown about the need to transition to a greener way of doing business. The ability of the media to influence the reputation of companies significantly contributes to their responsibility. Any unacceptable behaviour today is quickly exposed.

Due to these changes, the companies of the future are forced to undergo significant transformations. To be successful and meet the demands of their consumers and society in general, they need new business models, such as innovative and quality products and services for a sustainable future.

Companies faced a wide range of different tasks, starting with strategic management, external and internal marketing, building long-term and partnership relationships with members of the micro and macro environment, and creating a sustainable approach to society in which they do business and on whom they depend.

Adopting sustainable practices in business strategies enables companies to remain viable and resilient to the constant changes in business conditions and make profits with minimal negative environmental impact.

Brundtland Report from 1987 (Mondini, 2019) defined sustainable development as “development that meets the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own.” The sustainability of the business, in addition to the growing expectations and demands of consumers, is increasingly encouraged by the adoption of strict legal regulations that require companies to reduce emissions of harmful gases, manage waste efficiently and use renewable energy sources.

However, sustainability goes beyond the narrow framework of environmental concern and includes economic and social aspects to ensure a balanced long-term approach to growth and development. In essence, the success of companies is not only measured by their financial performance, but also through their social and environmental impact. Therefore, sustainable business models have to harmonize economic growth and profit with environmental and social responsibility (Girrbach, 2021; Zopounidis, 2024).

Environmental responsibility implies that companies strive to efficiently use natural resources, as well as to reduce waste and emissions, that is, to avoid the negative impact of their operations on the environment.

Economic responsibility means that companies strive to achieve economic growth responsibly, taking into account social welfare and environmental protection.

Social responsibility refers to fairness and diversity in business, not only towards employees and customers but also towards the wider community. In that way, companies promote a fairer society, social welfare and stability.

Therefore, companies must act responsibly and set their goals in such a way as to achieve fair social and economic efficiency and environmental performance. Only in that way, the prosperity of the company can be reconciled with the sustainability of our planet.

Implementing a sustainable growth strategy has numerous benefits such as long-term sustainability, increased profitability, improved brand reputation and customer loyalty, as well as better risk management (Rose, 2024).

Long-term sustainability is achieved by building a strong brand identity, which is essential to achieve sustainable growth. Sustainable business strategies are resistant to market and economic changes, ensuring stable company operations.

Increased profitability is achieved by reducing operating costs and increasing work efficiency (for example, minimizing waste, using energy-efficient methods and materials or renewable energy sources)

Improved reputation and customer loyalty are very important components of sustainable growth. This can be achieved by respecting the interests of customers, including the general interest in environmental protection, and is based on collecting feedback from customers and using it to improve business strategies.

Better management of potential risks is another advantage that sustainable business provides to companies.

In today's dynamic business environment, the creation of a sustainable business cannot be imagined without using modern technological achievements. Innovations continuously provide new opportunities, which very quickly lead to the establishment of new business rules, regardless of whether they are small start-ups or multinational corporations. It is certain that in the coming years, companies will need to increase the rate of learning. The role of digital technologies is particularly noticeable (Porter and Heppelmann, 2014).

Digitization is a key concept for businesses that want to stay competitive and deliver better results to their customers. Digitization refers to the integration of digital technologies into various aspects of business, including work operations, communications and services (Brkljač *et al.*, 2022). By applying digital technologies to various activities, from digital modelling to digital documentation and the development of digital tools, we can simplify processes and improve their accuracy and efficiency.

Digital technologies, which represent the basis of the ongoing fourth industrial revolution, are significantly changing the way companies operate.

Digitization has provided an opportunity for companies to promote themselves economically and to create a positive opinion of their products, services and business in the public. It has created significant benefits for socially responsible businesses, but also for socially responsible marketing. In this sense, socially responsible marketing activities achieve noticeable progress thanks to (Vishvakarma, 2019): a) the involvement of society; b) gaining trust based on decisions made based on evidence; c) positive positioning; d) increasing competitiveness; e) long-term customer retention and broad support.

Advances in digital technologies, such as Artificial intelligence (AI), Machine learning (ML), 3D printing, Internet of Things (IoT), Block-chain or Robotic process automation (RPA), have transformed the process of enterprises and contributed to their sustainability, survival and development (Martinez, 2023).

The adoption of these technologies not only benefits the environment but also enhances operational efficiency and cost-effectiveness for enterprises. Using real-time data and analytics, digital transformation enables businesses to integrate sustainable practices into their business - greater efficiency, flexibility, quick response to market demands, optimization of resource use and minimization of negative environmental impact, thereby facilitating their transition to sustainability (Schmidt, 2016).

Many processes can now be simplified and executed with unprecedented speed and precision. This frees human resources from daily routine activities and enables them to focus on tasks that require creativity, critical thinking and strategic decision-making (Geissdoerfer *et al.*, 2017).

2. Leading technologies that positively affect sustainability through digitalization

As has been already mentioned, the integration of digital technologies in business offers a number of advantages, such as improved financial performance, improved resource efficiency, greater production flexibility and the

possibility of establishing innovative business models that encourage interaction between stakeholders. The following text presents the leading digital technologies.

2.1. Artificial Intelligence and Machine Learning

Artificial intelligence (AI) is a technology that enables computers and computer-controlled robots to learn from experience and perform tasks traditionally associated with human intelligence. It can simulate human learning, comprehension, problem-solving, decision-making, creativity and autonomy.

AI is changing our world and our lives and can greatly boost sustainable development. AI can analyse sustainability data to identify efficiencies, suggest areas for improvement, predict future trends, and optimize resource use. There is a growing number of sectors that AI can shape, and it is expected that it can influence the ability to meet all the goals of sustainable development (Fuentes, 2023).

Machine learning (ML) is a branch of AI focused on building computer systems that learn from data, identify patterns and make decisions without explicitly being programmed. ML leverages input data to predict outputs, continuously updating outputs as new data becomes available.

AI and ML algorithms analyse sustainability data to identify efficiencies, suggest areas for improvement and predict future trends. AI contributes to the adoption of circular economy principles. It is reshaping entire industries by enabling automated endeavours, their constant control and the most subtle adjustment. Using AI technologies, companies can achieve greater efficiency in the use of resources, enhance energy efficiency and waste management, promote recycling, increase the use of renewable energy, minimize the emission of harmful gases, etc. This enables businesses to improve their environmental performance and contribute to a more sustainable future (Sipola, 2023).

AI is emerging as the undisputed driving force behind the future of business trends. AI-driven decision-making will be important to the future of business. It will provide real-time insight and predictive analytics for strategy and daily operations.

In addition, AI supports businesses in monitoring key performance indicators such as budget versus actual spending and supplier performance and enables them to identify areas for improvement.

PwC's Global Artificial Intelligence Study predicts that AI has the potential to contribute a monumental \$15.7 trillion to the global economy by 2030. This projection shows how AI will have a huge impact, ushering in a time of great economic growth and innovation.

Despite the many advantages, there is also a certain fear related to the potential job displacement. Artificial intelligence is making some occupations obsolete while generating demand for new knowledge and skills. That transition can certainly often be problematic. In this regard, AI also presents ethical challenges such as workforce safety and privacy protection.

2.2 Block-chain technology

Block-chain is a database where data is permanently added as “blocks” and that “chain” cannot be broken or changed in any way. Communication on the block-chain is direct and there is no other regulator (such as a bank or other institution) other than the network that contains information about all transactions ever made (Rehman Khan, 2022).

A block or data record is created every time someone initiates a digital transaction. It could be a crypto-currency, medical information, shipment history, or even a ballot. This system, often associated with the Fourth Industrial Revolution, is already changing the way businesses work, helping many industries build trust with partners and customers.

For example, block-chain technology can track the origin of raw materials to ensure they meet sustainability criteria, transparently record transactions and verify the authenticity of carbon credits or offsets.

On a public blockchain, transactions are visible, but identity is separated from them. In a private blockchain, access is limited and managed by an administrator.

Moreover, block-chain synchronizes and distributes transaction data among a wide range of users, so that data is not kept in one place.

Blockchain is not a database in the cloud. Cloud database digitally stores data in a program like Word, while blockchain stores them with proof of their existence.

The first, most famous product of Block-chain was the crypto-currency Bitcoin, created as an idea for the introduction of decentralized digital money. Although often associated with crypto-currencies (bitcoin) block-chain technology promises far-reaching impact, extending its transformative potential to the whole range of domains (Hirata, 2011).

The distinct advantages of block-chain technology are:

- Improved transparency by tracking the origin of products for authenticity and ethical sourcing.
- Guaranteed data security thanks to built-in cryptography
- Improved efficiency and business compliance by reducing administrative work.
- Costs reduction by eliminating middlemen in transactions.
- Building trust among partners, customers and stakeholders by ensuring transparency.

2.3. Big Data and Real-Time Analytics

The term “Big data” was first used in an article by NASA researchers Michael Cox and David Ellsworth (Cock & Ellsworth, 1997) who argued that the increase in data is becoming a problem for traditional computer systems and cannot be processed and analyzed using conventional processes and tools.

The big data concept is a megatrend, a phenomenon based on the aggregation of large amounts of multimedia data generated in real time by various institutions and companies following some phenomena of importance to their business. As a rule, these data are not structured, it is impossible to place them in the columns and tables of relational databases, which are globally dominant at this level of information technology development. The size of big data can range from terabytes to zettabytes. It is not possible to process and analyze such a huge amount of data with standard user software, and considering that they occupy a large memory space, it is not possible to store them on individual physical servers.

Therefore, the value of the Big data concept is reflected in its ability to generate value from data in a way that was not possible before. The Big data helps organize structured and unstructured data, and prioritize and analyze them to obtain useful information and act on this information. In this way, accurate and timely information is obtained on various aspects of business sustainability (Pappas *et al.*, 2018).

For example, by using big data, companies can monitor various environmental indicators, such as energy consumption, emissions of harmful gases, waste generation, water consumption, etc. Also, Big data can help businesses track their social impact, such as employee satisfaction, diversity and inclusion, customer loyalty, and community engagement. Using Big data businesses can set realistic and measurable sustainability goals, measure their progress, and report their results to internal and external audiences (Raut, 2019; Tamym, 2023).

Further, the advantage of Big data is that it can help businesses identify and respond to business risks, but also discover new markets, products, services and partnerships that can help address business sustainability.

Big data can help businesses achieve better cooperation with stakeholders who have an interest in influencing a company's sustainability performance, such as employees, customers, suppliers, investors, regulators, media and civil society. By collecting and analyzing feedback from stakeholders, companies receive useful information for action to improve their communication and engagement strategy.

2.4. Digital Twin

Digital twins represent a virtual sample of future products or services through a digital simulation of the production process. In this simulation, there is no need to construct expensive prototypes, waste time and money on testing, and so on. The goal is to get the most out of the available resources and find out whether the product is suitable for further production or not.

Digital twins are a digital replica of physical data, processes and systems that can be used for a variety of purposes. The digital representation provides both, the elements and dynamics of how a product functions and lives in its life cycle (Li, 2020). Digital twins integrate artificial intelligence, machine learning and software analysis data to create a living digital model simulation that improves and changes their physical parts.

The digital twin learns and improves using numerous sources to present its status (in approximately real-time), working condition or position. This learning opportunity learns from itself, using data sensors that transmit different aspects of its work condition; from people - experts, such as engineers with deep and relevant knowledge in the given industry; from other similar machines; from other similar groups of machines; And from major systems and environments in which I can be present as part of himself. The digital twin also integrates data from the past using the machine itself to compile the inside of its digital model.

In various industrial sections, twins are used to optimize operations and maintain physical supplements, systems and processes that are performed manually (He, 2021; Kamble, 2022). They are a formative technology for industrial internet things, in which physical objects live and make supplies with other machines and people virtually.

2.5. Internet of Things (IoT)

The Internet of Things (IoT) is based on the premise that everything that can be connected will be connected to the Internet. IoT has changed the way we live and work in recent decades. It also has gained popularity in the corporate sector, so businesses of all kinds have adopted it to improve their productivity while increasing their environmental and social responsibility, as well as their competitiveness in a rapidly changing market (Palmaccio *et al.*, 2021).

IoT refers to connecting different devices (computing devices, machines, objects or vehicles) into a network where they can communicate without the need for human-to-human or human-to-computer interaction and independently make decisions and take actions based on information received from other devices. IoT technology can be applied in every category of business. Its main advantage is high connectivity (Throne & Lăzăroiu, 2020).

The emergence of sensors and the IoT led to the automation of management and monitoring in almost all areas of life and work. An example is when a virtual assistant in a smart home turns on a light because a sensor on another device has detected cloudy weather outside.

IoT system consists of network-enabled smart devices that use embedded sensors, processors, and communication hardware to collect and send data collected from the environment. Smart devices share the sensor data they collect by connecting to IoT gateways and/or other devices where the data is sent to the cloud for storage and analysis; it is also possible to analyze the data locally on the devices.

Devices perform most tasks without human intervention, but humans interact with devices during configuration and customization or when accessing data. Communication takes place between people and machines, but communication between shipments is also of great importance. Based on the reading of the location of the shipment, information is obtained about when a certain product will arrive at its destination.

The integration of IoT technology can significantly increase work efficiency, safety and maintenance of equipment, optimize the use of energy and other resources and reduce waste, thereby reducing business costs and improving the economic aspect. Using IoT-enabled water management systems, Coca-Cola cut its water use by 27%. The Ellen MacArthur Foundation has reported that waste management through the IoT can reduce waste by up to 50%.

Automation ensures that all tasks are performed without human interaction, allowing people to focus on other tasks.

2.6. Augmented reality (AR) and Virtual reality (VR)

Augmented reality (AR) and Virtual reality (VR) are new digital technologies that can be quite interesting for some industries, such as marketing, education, navigation, or training.

AR is a technology that adds virtual elements to the real world. Virtual elements can be in the form of images, text, 3D models or animations. Usually, they are displayed through special AR glasses or a smartphone (Ebinger *et al.*, 2022).

VR refers to the technology that enables the creation of a virtual world. With the help of VR glasses, the user can interact with the VR world, manipulate objects and even perform physical movements.

Therefore, AR creates an addition to the real world, while VR provides the user with an immersive experience in the virtual world. However, there is also a combination of these technologies known as Mixed Reality (MR) where virtual elements are embedded in the real world and the user interacts with them as if they were actually part of the real world.

AR and VR technologies have the potential to fundamentally change the way business is done and make the world more sustainable. By using modeling and building a virtual prototype, companies can significantly save resources (such as material and energy) that would otherwise be required to produce physical prototypes. In addition, virtual simulation of various processes allows companies to identify errors at an early stage and thus avoid unwanted consequences. Also, AR and VR can be useful for training and educating employees, as well as for holding virtual conferences and meetings. This saves time and avoids significant costs related to travel and organization. All this contributes to achieving more sustainable production (Labhane et al., 2024).

The IKEA company uses AR technology in its application to help customers visualize the furniture in their own space while using VR technology allows them to gain a virtual experience in furnishing their own space. Siemens uses AR technology in machine and equipment maintenance. On the other hand, Volkswagen uses AR technology to help customers choose options for their vehicles, and VR technology to take customers through virtual production facilities.

Overall, VR and AR offer great potential for developing sustainable business models.

2.7. Robotic process automation (RPA)

Robotic process automation (RPA) is a technology aimed at automating business processes and it is based on software robots (digital robots, bots) or artificial intelligence agents. It enables the control of software robots that

mimic human activities in performing high-volume, repetitive tasks of human workers, such as extracting data, filling in forms, moving files and more (Pramod, 2022).

When performed by a robot, such business processes are much faster and more efficient, error-free and with reduced costs.

More complex versions of software bots simulate or interact with humans. Examples include virtual assistants such as Alexa from Amazon, Cortana from Microsoft, and Siri from Apple.

By assigning lower-value work to RPA digital robots, the companies become more efficient, allowing them to: increase productivity, automate workflow, lower labor costs, better manage risk, improve business agility and increase process transparency (Afriliana & Ramadhan, 2022).

Intelligent RPA extends existing capabilities using artificial intelligence and machine learning technologies. This advancement allows RPA to automate work activities that are more cognitive (based on knowledge and reasoning).

In this way, intelligent RPA enables extremely fast automation, the ability to quickly identify, check and automate business and IT processes. Intelligent RPA can examine and process semi- and unstructured data, visualize screens and, by understanding speech, conduct conversations with users.

RPA has become very widely applicable. It is used in various branches: from the financial sector, healthcare to education, from the public sector, manufacturing to retail and much more.

2.8. Cloud-Based Technology

The main concept of cloud computing refers to sharing services over a network in order to optimize the effectiveness of resources (Sriram, 2022).

Digital technologies such as AI, machine learning, Internet of Things and others can significantly contribute to the process of achieving sustainable business, and the cloud can greatly accelerate and catalyze this process.

Cloud computing offers organizations and individuals significant savings by enabling data storage, networking and advanced software applications while avoiding the need for expensive hardware and infrastructure investments. This allows them to efficiently allocate resources and invest in other areas to improve their business. Using economies of scale and various optimizations, maximum energy efficiency is achieved and contributes to building a more sustainable future (Al-Mutawa & Mubarak, 2024).

The benefit of cloud computing is also reflected in improved collaboration and work efficiency, as cloud-based collaboration tools and applications facilitate teamwork, allowing employees to access shared files and communicate easily regardless of location.

3. Conclusions

Adopting sustainable practices in business strategies enables companies to remain viable and resilient to the constant changes in business conditions and make profits with minimal negative environmental impact. The sustainability of the business, in addition to the growing expectations and demands of consumers, is increasingly encouraged by the adoption of strict legal regulations that require companies to reduce emissions of harmful gases, manage waste efficiently and use renewable energy sources. Therefore, companies must act responsibly and set their goals in such a way as to achieve fair social and economic efficiency and environmental performance.

The digital transformation of modern business is essential for its sustainability. The role of digital technologies is particularly noticeable. Advances in digital technologies, such as Artificial intelligence (AI), Machine learning (ML), 3D printing, Internet of Things (IoT), Block-chain or Robotic process

automation (RPA), have transformed the process of enterprises and contributed to their sustainability, survival and development.

The adoption of these technologies not only benefits the environment, but also improves the operational efficiency and profitability of the business. Using real-time data and analytics, digital transformation enables businesses to integrate sustainable practices into their operations to achieve improved financial performance, efficient use of resources, greater production flexibility and the ability to establish innovative business models. Innovative models encourage interaction between stakeholders, quick response to market demands, optimization of resource use and minimization of negative impact on the environment, thus facilitating the business transition towards sustainability.

References

- Afriliana, N., & Ramadhan, A. (2022). The trends and roles of robotic process automation technology in digital transformation: a literature. *Journal of system and management sciences*, 12(3), 51-73.
- Al-Mutawa, B., & Saeed Al Mubarak, M. M. (2024). Impact of cloud computing as a digital technology on SMEs sustainability. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 34(1), 72-91.
- Azmat, F., Lim, W.M., Moyeen, A., Voola, R., Gupta, G. (2023). Convergence of business, innovation, and sustainability at the tipping point of the sustainable development goals, *Journal of Business Research*, 167, 114170.
- Brkljač, M., Bačvarević, B., Džamić, M. (2022). Digitalization, innovations and corporate social responsibility, *Ecologica*, 20(106), 178-184.
- Cox, M., & Ellsworth, D. (1997). *Managing Big Data for Scientific Visualization*. *ACM Siggraph*, 97(1), 21– 38.
- Ebinger, F., Buttke, L., & Kreimeier, J. (2022). Augmented and virtual reality technologies in education for sustainable development: An expert-based

- technology assessment. *Journal for Technology Assessment in Theory and Practice*, 31(1), 28-34.
- Fuentes, E. (2023, Jun 26). Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning. AWS Community.
- <https://community.aws/content/2drbbXokwrIXivItJ8ZeCk3gT5F/introduction-to-artificial-intelligence-and-machine-learning?lang=en>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N., Hultink, E.J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- Girrbach, P. (2021). Corporate Responsibility in the Context of Digitalization, *Technical Journal*, 15(3), 422-428.
- He, B., & Bai, K. J. (2021). Digital twin-based sustainable intelligent manufacturing: a review. *Advances in Manufacturing*, 9(1), 1-21.
- Hirata, E., Lambrou, M., & Watanabe, D. (2021). Blockchain technology in supply chain management: insights from machine learning algorithms. *Maritime business review*, 6(2), 114–128.
- Kamble, S., Gunasekaran, A., Parekh, H., Mani, V., Belhadi, A., & Sharma, R. (2022). Digital twin for sustainable manufacturing supply chains: Current trends, future perspectives, and an implementation framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 176, 121448.
- Labhane, S., Keerthika, T., Dahiya, V. T., Ateeq, K., & Bawane, D. (2024). Virtual reality and augmented reality: future trends in technology and education. *Acta scientiae*, 7(1), 538-550.
- Li, X., Cao, J., Liu, Z., & Luo, X. (2020). Sustainable business model based on digital twin platform network: The inspiration from haier’s case study in China. *Sustainability*, 12(3), 936.
- Martínez-Peláez, R., Ochoa-Brust, A., Rivera, S., Félix, V.G., Ostos, R., Brito, H., Félix, R.A., Mena, L.J. (2023). Role of Digital Transformation for

- Achieving Sustainability: Mediated Role of Stakeholders. Key Capabilities, and Technology. *Sustainability*, 15(14), 1-27.
- Mondini, G. (2019). Sustainability Assessment: from Brundtland Report to Sustainable Development Goals, *Valori e valutazioni*, 23, 129-137.
- Palmaccio, M., Dicuonzo, G., & Belyaeva, Z. S. (2021). The internet of things and corporate business models: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 131, 610-618.
- Pappas, I. O., Mikalef, P., Giannakos, M. N., Krogstie, J., & Lekakos, G. (2018). Big data and business analytics ecosystems: paving the way towards digital transformation and sustainable societies. *Information systems and e-business management*, 16(3), 479-491.
- Porter, M.E. and Heppelmann, J.E. (2014) How Smart, Connected Products Are Transforming Competition. *Harvard Business Review*, 92, 64-88.
- Pramod, D. (2022). Robotic process automation for industry: adoption status, benefits, challenges and research agenda. *Benchmarking: an international journal*, 29(5), 1562-1586.
- Raut, R. D., Mangla, S. K., Narwane, V. S., Gardas, B. B., Priyadarshinee, P., & Narkhede, B. E. (2019). Linking big data analytics and operational sustainability practices for sustainable business management. *Journal of cleaner production*, 224, 10-24.
- Rehman Khan, S. A., Yu, Z., Sarwat, S., Godil, D. I., Amin, S., & Shujaat, S. (2022). The role of block chain technology in circular economy practices to improve organisational performance. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 25(4-5), 605-622.
- Rose, A. (2024, July 8). How CSR Aligns with Sustainability for Business Growth. Lythouse.
- <https://www.lythouse.com/blog/how-is-csr-related-to-sustainability>
- Schmidt, R., Zimmermann, A., Möhring, M., Nurcan, S., Keller, B., Bär, F., (2016). Digitization – Perspectives for Conceptualization. In *Advances in*

Service-Oriented and Cloud Computing, Springer International Publishing, 263-275.

Sipola, J., Saunila, M., Ukko, J. (2023). Adopting artificial intelligence in sustainable business, *Journal of Cleaner Production*, 426, 139197.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652623033553>

Sriram, G. S. (2022). Green cloud computing: an approach towards sustainability. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 4(1), 1263-1268.

Tamym, L., Benyoucef, L., Moh, A. N. S., & El Ouadghiri, M. D. (2023). Big data analytics-based approach for robust, flexible and sustainable collaborative networked enterprises. *Advanced Engineering Informatics*, 55, 101873.

Throne, O., & Lăzăroiu, G. (2020). Internet of Things-enabled sustainability, industrial big data analytics, and deep learning-assisted smart process planning in cyber-physical manufacturing systems. *Economics, Management and Financial Markets*, 15(4), 49-58.

Vishwakarma, V. (2019). Corporate Social Responsibility (A Literature Review). *Shanlax International Journal of Management*, 7(1), 36-42.

Zopounidis, C., Lemonakis, C. (2024). The company of the future: Integrating sustainability, growth, and profitability in contemporary business models. *Development and Sustainability in Economics and Finance*, 1, 100003.

MEASUREMENT OF BUSINESS EFFICIENCY USING (DEA) IN CERTAINTY AND UNCERTAINTY: CASE OF MICHOACÁN AVOCADO COMPANIES

Dr. Federico González-Santoyo
*Académico Correspondiente por México de la Real Academia
de Ciencias Económicas y Financieras*

Dra. Beatriz Flores-Romero
*Profesora investigadora de la Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo, México*

Dra. Ana Maria Gil-Lafuente
*Académica de Número de la Real Academia de Ciencias
Económicas y Financieras*

Abstract

The plants that produce final, intermediate and capital consumer goods in their search to fully satisfy the needs of the population and the companies classified in the different sectors of the economy that strengthen the economy of a nation and that of the entrepreneurs who invest in them. To this effect, they require a sufficient and consistent supply of raw materials, which allows the systems that provide this service to have continuity and consistency in their operations and direct their efforts to increase business competitiveness. This research presents a study aiming to determine the operational efficiency in the certainty and uncertainty of Michoacán avocado packing companies exporting to North America, this will be conducted using the Data Envelopment Analysis (DEA) theory proposed by Chames, Cooper and Rhodes (1978), taking ideas from Farrell (1957) and extended by (Joe Zhu, 2009), (Cook, W. D., & Seiford, L. M., 2009) among others. This proposal presents an application for the determination of operational efficiency in avocado companies in Michoacán, providing satisfactory results for this type of analysis. The work presents the originality of the application of DEA in this type of companies in Michoacán, along with Fuzzy Logic, which

had not been studied using this approach. It is thus concluded that the application of DEA, in the study of the measurement of operational efficiency in the company provides information on the determination of operational efficiency not provided from the source, which is very valuable to enhance and direct efficient and effective planning, as well as more appropriate decision making that will strengthen the design of business development plans, as well as the planning and scheduling of production in this type of companies.

JEL Classification: M11, D22, G41

Keywords: Efficiency, DEA, Planning, Optimization, Fuzzy Logic.

1. Introduction

In the company of the future, performance measurement and evaluation are fundamental elements for efficient and effective management planning and control activities. All business operations and processes involve transformation: adding value and changing materials to convert them into goods and/or services that customers want. Transformation entails the use of inputs such as labor, materials, energy, machines, capital, among other resources, which are the fundamental support for the generation of finished products, services, and, ultimately, customer satisfaction. Performance evaluation and benchmarking help make business operations and processes more productive and efficient. Thus, performance evaluation is an important tool for continuous improvement to stay competitive and plays an important role in the high-tech world of computers and telecommunications, where competition is intense and growing every day. Additionally, performance evaluation and benchmarking positively force any strategic business unit to constantly evolve and improve to survive and prosper in a business environment facing global competition.

Through performance evaluation, it is possible to:

- (i) Reveal the strengths and weaknesses of business operations, activities and processes;
- (ii) Better prepare the company to meet the needs and requirements of its customers, as well as
- (iii) Identify opportunities to improve current operations and processes, create new products, services and processes.

Exchanges with clients from various sectors around the world point to five emerging themes in leadership teams: size and customer deep knowledge; professional managers vs. mission-critical roles; assets vs. ecosystems; capital reconfiguration.

From this point on, companies will combine big data, with high transversality, being able to see the human intelligence generated through customer-facing interactions instantly throughout the company. Transactional activities will be mostly automated; algorithms and artificial intelligence will combine and reduce the need for routine interactions, while opening new ways to engage with the customer. Cloud-based services companies will be the default providers of back and middle office functions, which will dramatically reduce the size of the average company.

Some companies will create a huge variety of carefully customized offers to get closer to their customers, who in many cases might not know they are interacting with a single large company. The division between products, services and experiences will become increasingly blurred. The five key factors that are considered relevant to address for companies of the future associated with competitiveness are:

- Commercial and marketing management;
- The efficiency of production processes;

- Quality management;
- The cost structure of the company, and
- Innovation.

These factors will become fundamental to the analysis of business efficiency and positioning in the market. For example, if we consider hospital operations. Inputs include doctors, nurses, medical supplies, equipment, laboratories, beds and others, and outputs include the number of patients treated, the number of interns and residents trained, among others. Business owners and managers are often interested in evaluating the efficiency with which various processes operate with respect to multiple performance measures (or inputs and outputs). In a buyer-seller supply chain, the buyer may be interested in comparing the performance of various sellers regarding response time, costs, flexibility, customer service, quality, and customization. Eliminating or improving inefficient operations reduces the cost of inputs, increases productivity, and therefore, enhances the efficiency (Joe, Zhu. 2009).

The emerging trends for companies, in the future, among others are digitalized companies, which is key to greater profitability and sustainability; remote work. By 2030, approximately 60% of administrative work is expected to be performed outside the company's facilities; extended reality and 5G; collaborative economy. It is clear that trade conflicts and pandemics will continue to be barriers to international trade; the path to zero emissions. Use of renewable energy sources.

This work has as its main objective the determination of the operational efficiency of Michoacán avocado companies, structured in 8 sections: Abstract, 1. Introduction, 2. Efficiency, 3. Data Envelopment Analysis (DEA)-CCR, 4. Evaluation Strategy in Uncertainty, 5. Case Analysis, 6. Conclusions, 7. Bibliography.

2. Efficiency

In the first half of the 20th century, the concept of efficiency was analyzed from the Pareto perspective. With this approach, efficiency is achieved if no one can improve without someone getting worse off. Within the framework of the assumptions, that there are markets for products and that there is competitive market competition, transaction costs are not considered relevant. In the second half of the 20th century, the assumptions of classical economics were questioned, based on an analysis of the internal efficiency of the company. Farrell (1957), inspired by the work of Koopmans, presents innovations in the efficiency approach, allowing the inclusion of multiple inputs and multiple products. Efficiency shows a relationship with the economy of resources; it is the relationship between the results produced and the income used, achieving a multidimensional magnitude, the product of a diversity of inputs and outputs (Coll & Blasco, 2006). Therefore, efficiency is the ability to achieve the desired or expected effect, seeking the least possible use of resources (Royal Spanish Academy, 2019). It is a cost-effectiveness index that measures the objective achieved, indicating what was spent and what was produced (Cooper et al., 2006). Farrell (1957) mentions that efficiency will achieve the production of the greatest possible output, from the group of inputs, and points out that there is technical efficiency, price efficiency and global efficiency:

- Technical efficiency is achieving the highest output, given a group of inputs.
- Price efficiency is achieving the choice of an optimal set of inputs in a minimal way.
- Global efficiency will be the product of the two previous ones.

In business analysis, it is common to distinguish (Chanosky, I., 2012), Technical Efficiency and Economic Efficiency. The first is related to the use of installed capacity, while the second bases the analysis on whether the resources are allocated in an efficient and effective manner. For Chowdhury and Haron (2021), efficiency can be measured using the information obtained

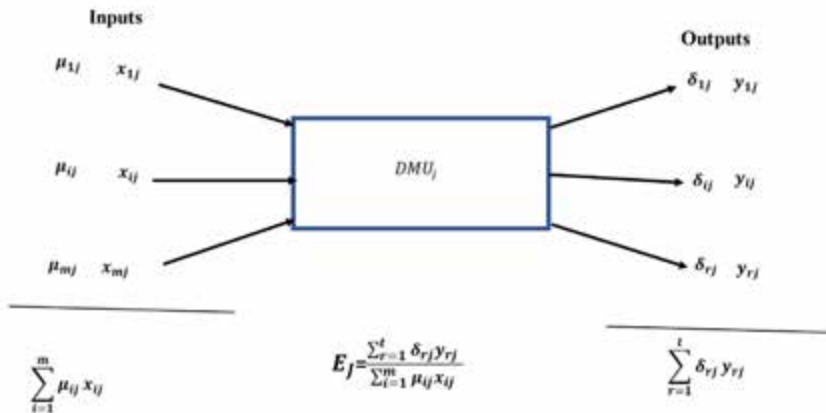
from both the profit and loss statement and the balance sheet data of the different Data Management Units (DMUs) - (Companies), evaluation or decision-making units, using as inputs the investments in fixed capital, as well as the expenses for various concepts. The returns will be used as outputs (Chowdhury & Haron, 2021). Melone and Rojas (2020) consider that, to evaluate efficiency in companies and institutions, the assets invested by the institution must be considered as inputs. And the output or product is considered to be what is obtained as a result of what is invested in the company (Melone & Rojas, 2020). Gutiérrez et al. (2007) point out that the evaluation of efficiency through Data Envelopment Analysis (DEA) must be done taking into account several variables to obtain the final result. They point to the inputs incorporated as inputs for this evaluation. To determine the outputs, the sales amounts are used in various ways, such as cash sales or credit sales to the various clients of the company. Farfán & Ruiz (2019) believe that, to establish efficiency through a data envelopment analysis, the operating expense account of the company must be estimated as inputs for the evaluation, and the amount of sales, both in cash and on credit, must be considered to be the outputs, to determine efficiency, as well as, in general, what is produced or obtained. Torres (2017), through numerous studies, seeks to determine the variables to be used for the evaluation of efficiency, establishing which are the inputs and outputs to be used. Several inputs related to the expenses incurred to create a product can be used, as well as everything incorporated to elaborate it. Regarding the outputs to be selected, those related to what is produced, both in raw materials and in monetary value, relative to the sales of the product are considered.

3. Data Envelopment Analysis - CCR

In the data envelopment analysis (DEA) methodology, the efficiency evaluation shows the distance of the analyzed unit to the efficient frontier and can be measured by parametric and non-parametric methods. In non-parametric methods, the set of production options is given by assumptions that define an efficient frontier; it should be noted that the efficiency obtained with this measurement would be a relative efficiency. Data Envelopment Analysis

(DEA) is suitable for evaluating the efficiencies of the relevant sectors of the economy and to obtain a relative efficient frontier and distance (Guede-Cid, 2011). The Data Envelopment Analysis (DEA) model is a linear optimization technique that allows the construction of an enveloping surface or efficient frontier from information (data) available from the set of entities that are analyzed, called decision-making units (DMU) which represent the companies to be evaluated. Each DMU obtains a weight or value for the inputs and outputs that maximize the value of its production efficiency, such that a DMU is considered efficient if it obtains a value equal to one and, on the contrary, if it obtains values less than one the DMU is considered to be inefficient. Graphically, the DMU is represented in Figure 1.

Figure 1. Representation of a DMU



Source: own elaboration.

The DMU is efficient to the extent that it achieves its objectives. Effectiveness measures evaluate the performance of the DMUs' efforts regarding the strategic objectives, and serve as a critical component in the planning, optimization and operation of the existing processes in the DMUs (Griffin, 1987). From the analysis of data from each production unit, values are obtained, where the information is oriented to determine:

- The efficiency indicator that measures whether the production unit being analyzed is efficient or not.
- The slacks that show the quantities of inputs and outputs to be decreased or increased as the case may be.
- The efficient units that are taken as a reference point and to which the other DMUs in analysis should approximate.
- The coefficients that show the importance of each indicator in determining efficiency.

Farrel (1957), cited in (Finn, R. Forsund, Nikias, Sarafoglou, 2000) introduces a quantitative approach to efficiency, proposing a measurement where each DMU can be evaluated in relation to other homogeneous DMUs, so that efficiency becomes a relative and not obsolete concept. Farrel's work is complemented by Cooper and Rhodes who started from constant returns to scale CRS (Charnes, Cooper and Rhodes, 1978), such that a change in the output levels for efficiency when multiple inputs and outputs are involved. It is noted that for every primal Linear Programming (LP) problem, there is another associated linear problem, called a dual problem. This second problem may be easier to solve, because the primal problem DEA-CCR has $(n+1)$ restrictions whereas the dual problem DEA-CCR will have $(s+m)$ restrictions, this implies that the dual problem is smaller, so it will be easier to solve. This is because the number of DMUs is usually much larger than the total number of inputs and outputs. Therefore, in practice, it is common to prefer to work with the dual DEA-CCR model, although this is subject to the analyst's preference, both primal and dual problems will ultimately provide the same result. The mathematical formulation for the CCR-Input model in multiplicative form is expressed as follows (Joe Zhu, 2009), (Cook, W. D., & Seiford, L. M., 2009), (Charnes and Cooper, 1962), (Charnes, Cooper and Rhodes, 1978): Primal Problem:

$$Max_{\mu, \delta} w_0 = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0} \quad (1)$$

s.a.

$$\sum_{i=1}^m \delta_i x_{i0} = 1 \quad (2)$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m \delta_i x_{ij} \leq 0; \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

$$\mu_r, \delta_i \geq 0$$

Where:

X_{ij} : Quantity of the i-th input entering the j-th DMU.

Y_{rj} : Quantity of the r-th product leaving the j-th DMU.

The X_{ij} and Y_{rj} are known parameters.

δ_{ij} : Weight of the i-th input entering the j-th DMU.

μ_{rj} : Weight of the r-th product leaving the j-th DMU.

DMU_j : j-th decision unit (j=1,...,n).

The DEA-CCR model was developed by Chames, Cooper and Rhodes (1978). It provides measures of radial, input and output efficiency with constant returns to scale. This model can be written in fractional (quotient), multiplicative and enveloping form. The solution to the problem must be solved for each of the DMUs, in which the values of (μ^* , δ^*) will be determined.

According to (Cooper, Seiford and Tone, 2007), in this problem, efforts are directed to determining the efficiency of the DMUs. The DMU₀ will be considered to be efficient if $w_0^*=1$ and there is at least one optimum (μ^* , δ^*) with $\mu^*>0$ and, $\delta^*>0$. If the DMU₀ presents, for the values (μ^* , δ^*) an efficiency rating $w_0^*<1$, there will be at least one unit that satisfies the restriction:

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} = \sum_{i=1}^m \delta_i x_{ij} \text{ for } (\mu^*, \delta^*) \quad (4)$$

The meaning of the weights (importance), in DEA, refers to the terms virtual input and output, which are expressed as:

- Weighted Virtual Input refers to the weighted sum of the inputs, and is expressed as:

$$\sum_{i=1}^m \delta_i x_{i0}$$

- Weighted Virtual Output is expressed as:

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0}$$

In fractional form, efficiency is expressed as the quotient between virtual output and virtual input. In this model, expressed in multiplicative form, the virtual input is normalized to unity as:

$$\sum_{i=1}^m \delta_i x_{i0} = 1$$

In the case of virtual output, it is equal to the efficiency score.

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0} = w_0$$

Hence, it is possible to determine the contribution (importance) of each input ($\delta_i^* x_{i0}$) with respect to the total ($\sum_{i=1}^m \delta_i^* x_{i0} = 1$), as well as the contribution of each output ($\mu_r^* y_{r0}$) to the efficiency score $\sum_{r=1}^s \mu_r^* y_{r0} = w_0^*$. These results indicate the extent to which the input and output variables have been used in determining the efficiency.

Thus, it is clear that the Efficiency will be represented as the quotient of the productivity of the DMU, with respect to the productivity of the most efficient DMU, expressed as:

$$E = \frac{\text{Productividad}_j}{\text{Productividad}_0} = \frac{\frac{\sum_{r=1}^s \mu_{rj} y_{rj}}{\sum_{i=1}^m \delta_{ij} x_{ij}}}{\frac{\sum_{r=1}^s \mu_{rj} y_{rj}}{\sum_{i=1}^m \delta_{ij} x_{ij}}} \quad (5)$$

The denominator of the above equation is represented by the highest productivity of the DMUs being analyzed. From this analysis, it is possible to make an extension to perform the benchmarking of the set of DMUs from the expression of the efficiency result of each company.

4. Evaluation strategy in uncertainty

For Kaufmann, A., Gil, Aluja J. (1986, 1987), chance, randomness, stochastic and luck are words linked in a more or less explicit way in the theory of probabilities, chance is the uncertainty measurable with the help of the concept of probability. In this work, the calculation of the mean of the mean of a triangular fuzzy number for each of the coefficients involved in the case analysis is performed. To this end, (n) observers (experts) are considered, where n is finite for the same object. Each one of the experts provides an estimate through a fuzzy number ($\tilde{A}_i; i = 1, 2, \dots, n$) to each of the concepts involved in the analysis, which constitutes their sensation in front of the object of analysis. The set of the \tilde{A}_i taken from the same reference constitutes a bundle of fuzzy numbers, to which the mean of means is calculated to represent it as a sharp number as indicated $FTN = [a, b, c]$; assigned to each element in the analysis, the calculation of the mean of means obtained from the set of the appreciation of the panel of experts participating in the analysis is:

$$M = \left[\frac{\bar{a}_i}{n} + \frac{\bar{b}_i}{n} + \frac{\bar{c}_i}{n} \right] = [\tilde{x}_a + \tilde{x}_b + \tilde{x}_c]; i = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

Where: (M) is the mean of means of the means of the lower, central and upper limits of a triangular fuzzy number (TFN).

For the analysis, the objectivity of a number of 5 observers (experts) is accepted; therefore, it is interesting to search for a fuzzy number that can represent, in the best possible way, the bundle of fuzzy numbers. In this way, we will move from a subjective to an objective conceptualization. For this case, the calculation of the mean of means of a fuzzy number can be accepted

as representative for the analysis Kaufmann, A., Gil, Aluja J. (1986, 1987), González, Santoyo F. *et al.* (2017), for the case the same weight of each observer (expert) will be considered, Francisco, Alonso Fernández (2019), Pergrin, Rubio Antonio (2000). Another accepted way to consider is the defuzzification of fuzzy numbers to obtain the coefficients to be used in the calculation of the analysis in question, which represents the same orientation and calculation criteria as that used in this research. This type of orientation will be the basis for finding the best conditions of operational efficiency, low operating costs and better levels of wealth generation, Gabriel, Villa, et al. (2021).

For the purpose of this analysis, the opinion of a panel of experts involved in the analysis of the information is considered.

5. Case analysis

Avocado is an agro-food product whose commercial potential is growing, due to the great demand it has had in recent years. Mexico is the largest producer, exporter and first consumer of avocado. It exports Hass avocado throughout the year; in 2014, there was a total world production of 4,360 million tons, of which Mexico contributed 1,520 million tons, being this the main producer in the world. The months of greatest production are from January to May and from October to December, maintaining lower levels of production between the months of June to September (MINAGRI, 2015).

In Michoacán according to (SAGARPA, 2018), 57 out of the 113 municipalities produce avocado, with the total surface area of this crop being 148,423.53 hectares, of which 120,000 are certified. There are 114 certified packing plants, and 87 of them are for export. In 2017, production was 1,541,000 tons.

Currently, the municipalities with the highest production and export in the State of Michoacán are Tancítaro, Uruapan, Peribán, Ario de Rosales, and

Salvador Escalante. Next in importance are Los Reyes, Nuevo Parangaricutiro, Tinguindín, Ziracuaretiro, Cotija, Pátzcuaro, and Tingambato (SAGARPA, 2018).

The companies that export avocado to the United States of America (US), located in the State of Michoacán Mexico, according to the Association of Exporters and Packers of Mexican Avocado A.C., are 95 companies that produce, pack, market and export Michoacán avocado, from which 25 are certified by the US government agencies (United States Department of Agriculture, USD), for exporting (Bonales, V.J. et al, 2013), Delfin, O. O., et al. (2018). The avocado belt of the State of Michoacán includes 22 municipalities located on the transversal Neo volcanic Axis in a transition zone that goes from Zitácuaro in the east to Cotija in the west, in a range of altitudes above sea level that go from 1,150 m to 2,400 m, as shown in Figure 2.

Figure 2. Avocado cultivation area in Michoacán Mexico



Source: (SAGARPA, 2018).

The largest number of packing plants, avocado industries and related and support companies for avocado production in the State. In Michoacán, the city of Uruapan is considered as the core of the cluster, since it concentrates the

largest number of packers, marketers, industries and related support companies in the entire cluster area.

This work is aimed at determining the operational efficiency of certified avocado packing plants; their efforts are directed to the export of this fruit. For so doing, the Data Envelopment Analysis (DEA) methodology will be used. For the analysis, 7 companies called A, B, C, D, E, F and G were considered. The input variables selected for the modeling are: (X1) Company size (number of planted Hectares); (X2) tree density per Hectare; (X3) operating costs (costs per ton, per Hectare). The output variables of the DMUs to be considered are: (Y1) unit yield Ton/Hectare; (Y2) sales (\$) unit sales price (\$) Hectare); (Y3) Average income per Hectare. The base information related to the reference variables is shown in Table 1:

Table 1. Inputs and Outputs information of avocado companies

INPUTS		A	B	C	D	E	F	G
	X ₁	4	5	6	8	8	10.5	15
	X ₂	100	110	120	100	110	140	122
	X ₃	8745	9399	12923	7180	7608	4336	10336
OUTPUTS								
	Y ₁	14	13	7.83	10	13	15	15
	Y ₂	11886	9700	9850	15200	12827	10810	19225
	Y ₃	147000	195000	64833	55350	165165	214500	207000

Source: FIRA (2008).

To perform the analysis, a linear optimization model must be established for each company. As a means of explaining this stage, the case of company A will be used. The mathematical model for the case is shown below. For the modeling of the other companies, the same criteria is employed:

$$Max. Z = 14y_1 + 11886y_2 + 147000y_3 \quad (7)$$

s.a.

$$4x_1 + 1004x_2 + 8745x_3 = 1$$

$$14y_1 + 11886y_2 + 147000y_3 - (4x_1 + 100x_2 + 8745x_3) \leq 0$$

$$13y_1 + 9700y_2 + 195000y_3 - (5x_1 + 110x_2 + 9399x_3) \leq 0$$

$$7.83y_1 + 9850y_2 + 64833y_3 - (6x_1 + 120x_2 + 12923x_3) \leq 0$$

$$10y_1 + 15200y_2 + 55350y_3 - (8x_1 + 100x_2 + 7180x_3) \leq 0$$

$$13y_1 + 12827y_2 + 165165y_3 - (8x_1 + 110x_2 + 7608x_3) \leq 0$$

$$15y_1 + 10810y_2 + 214500y_3 - (10.5x_1 + 140x_2 + 8745x_3) \leq 0$$

$$15y_1 + 19225y_2 + 207000y_3 - (15x_1 + 122x_2 + 10336x_3) \leq 0$$

$$y_1 \geq 0.000001$$

$$y_2 \geq 0.000001$$

$$y_3 \geq 0.000001$$

$$x_1 \geq 0.000001$$

$$x_2 \geq 0.000001$$

$$x_3 \geq 0.000001$$

Solving the linear optimization problem above, the presentation of the efficiency levels obtained using DEA for all the companies analyzed are shown in Table 2.

Table 2. Calculation of the efficiency of the companies

Efficiency-Company	A	B	C	D	E	F	G
Z	1	1	0.7547588	1	0.9945967	1	1

Source: Own elaboration.

6. Analysis in uncertainty

In the model to be used in uncertainty, inputs and outputs used in the classic analysis were considered as fuzzy numbers (TFN); for the mathematical modeling, the same structure was employed as the one presented with clear numbers expressed above. To obtain the information, a panel of five experts was integrated, who provided the data shown in Table 3, expressed as a triangular fuzzy number (TFN).

Table 3. Information on Uncertainty of Inputs and Outputs of avocado companies

I	A	B	C	D	E	F	G
X ₁	(2.5,4,5)	(4,5,6)	(4,6,7)	(6,8,9)	(7,8,9)	(9,10,12)	(13,15,17)
X ₂	(85,100,110)	(105,110,140)	(110,120,130)	(85,100,110)	(100,110,120)	(130,140,160)	(110,122,140)
X ₃	(8700,8745,8800)	(9000,9399,9500)	(12000,12923,13500)	(6500,7180,7300)	(7000,7608,7800)	(4000,4336,4500)	(9500,10336,10500)
O							
Y ₁	(10,14,20)	(8,13,16)	(6,7.83,9)	(9,10,12)	(12,13,14)	(13,15,18)	(13,15,18)
Y ₂	(10000,11886,13000)	(8000,9700,11000)	(8000,9850,10000)	(14500,15200,16000)	(10000,12827,14000)	(9000,10810,12000)	(18000,19225,19500)
Y ₃	(120000,147000,150000)	(190000,195000,200000)	(60000,64833,66000)	(50000,55350,58000)	(155000,165165,170000)	(200000,214500,217000)	(200000,207000,210000)

Source: Own elaboration.

For the defuzzification of the information, the calculation criterion of the average of averages of the set of TFN values shown in the previous section is used, so the information is expressed as shown in Table 4.

Table 4. Representation of the Defuzzified Information

I		A	B	C	D	E	F	G
	X ₁	3.83	5	5.66	7.66	8	10.33	15
	X ₂	93.33	121.66	120	98.33	110	143.33	124
	X ₃	8748.33	9299.66	12807.66	6993.33	7469.33	4278.66	10112
O								
	Y ₁	14.66	12.33	7.61	10.33	13	15.33	15
	Y ₂	11628.66	9566.66	9283.33	15233.33	12275.66	10603.33	18908.33
	Y ₃	139000	195000	63611	54450	163388.33	210500	205666.66

Source: Own elaboration. I = Input; O = Output.

Solving the linear optimization problem for the information shown in Table 4, the presentation of the efficiency levels obtained using DEA for all the companies analyzed are shown in Table 5.

Table 5. Level of efficiency in uncertainty

Efficiency-Company	A	B	C	D	E	F	G
Z	1	0.8866408	0.7096030	1	0.9781132	1	1

Source: Own elaboration.

7. Conclusions

It can be concluded with respect to the model that the DEA technique in the field of measuring operational efficiency in avocado companies in Michoacan not only allows for determining an efficiency or inefficiency value given the inputs and outputs of the model, but also from the inefficiency results it is possible to observe at what level it is necessary to increase their optimal operating conditions to achieve efficiency. Using classical theory for the case of company C, the efficiency that the solution to the problem reports is 0.7547588, so it presents 0.2452 of inefficiency, for company E its efficiency

is 0.9945967 and its level of inefficiency is 0.0054, while for companies A, B, D, F and G their efficiency is 1.

In the case where fuzzy logic is used, there is an operational inefficiency in companies B of 0.1134, for C of 0.2904, for E of 0.0219.

In the operation of the companies, the managers of companies (C and E) for the classical analysis; when Fuzzy Logic is used (B, C and E) will be able to design strategies to improve the performance of companies that do not present the level of unitary efficiency, this will be related to the behavior and control of the optimization of the inputs and outputs handled in the business analysis in question.

Bibliography

- AECA, A. E. (1997). Indicadores de gestión para las entidades públicas. Serie de Principios de Contabilidad de Gestión, Documento número 16, 2da Edición, Madrid: *Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas*.
- Bonales, V. J, Aguirre, O. J., & Cortes H.A. (2013). Modelo competitivo de variables jerárquicas de empresas exportadoras. *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*. Volumen 14, núm 2, julio-diciembre 2013: 53-69.
- Coll, S. V. & Blasco, B. O. (2006). Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos. *Eumed.net*. Recuperado el 17 de noviembre de 2020, de <https://www.eumed.net/libros-gratis/2006c/197/index.htm>
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2007). *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software* (Vol. 2, p. 489). New York: springer.
- Cooper, W., Seiford, L., & Tone, K. (2006). *Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses*. Springer.

- Cook, W. D., & Seiford, L. M. (2009). Data envelopment analysis (DEA)–Thirty years on. *European journal of operational research*, 192(1), 1-17. doi:10.1016/j.ejor.2008.01.032.
- Charnes, A., & Cooper, W.W. (1962). Programming with linear fractional functionals. *Naval Research Logistics Quarterly* 9, 67–88.
- Charnes, A., & Cooper, W. y Rhodes, E. (1978). Measurement the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Chowdhury, M., & Haron, R. (2021). The Efficiency of Islamic Banks in the Southeast Asia (SEA) Region. *Future Business Journal*, 7(16) 200-230. <https://doi.org/10.1108/08288660810851450>
- Cachanosky, Ivan. (2012). Procesos de Mercado. *Revista Europea de Economía Política*. Vol. IX, n. ° 2, pp. 51-80.
- Delfin, O., Bonales V.J., Rocha, M.C. (2018). Competitividad Internacional del aguacate orgánico en Michoacán, un estudio basado en la metodología Partial Least Squares. *Revista Nicolaita de Estudios Económicos*, vol XIII. No 1. México.
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3), 253-290. <https://doi.org/10.2307/2343100>.
- Farfán, H. J. & Ruiz Fernández, F. A. (2019). Eficiencia en instituciones microfinancieras. *Universidad del Pacífico*.
- FIRA (2008). Aguacate-Análisis de Rentabilidad del ciclo 2006-2007 y costos de cultivo para el ciclo 2007-2008. *Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura “FIRA”- Banco de México*. México.
- Francisco Alonso Fernández (2019). *Relación entre los métodos de inferencia difusa y la programación lógica multiadjunta*. Universidad de Cádiz. España.
- Flores-Romero, B., González-Santoyo, F. (2022). Strategic optimization of electric power generation in an uncertain environment. *Fuzzy Economic Review*, Vol. 27, No. 2, pp.3-16.

- Gabriel Villa, S., Lozano, S. y Redondo, S. (2021). Data Envelopment Analysis Approach to Energy-Saving Projects Selection in an Energy Service Company. *Mathematics*, 9(2), 200.
- González, Santoyo F., Flores, B., & Gil La Fuente, A. M. (2017). Fuzzy Logic in the design of public policies: Application of law. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 51(2), 1-13.
- Griffin, R. W. (1987). *Management*. Second ed. Houghton Mifflin Co., Boston.
- Gutiérrez, N. B., Mar, M. C., & Serrano, C. (2007). Microfinance Institutions and Efficiency. *Omega*, 35(2) 131-142. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2005.04.001>
- IGAE, I. G. (1997). *El establecimiento de objetivos y la medición de resultados en el ámbito público*. Madrid: MEH.
- Joe Zhu (2009). *Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking*. Springer.
- Kaufmann, A., Gil Aluja, J, y Terceño Gómez, A. (1994). *Matemática para la Economía y la Gestión de Empresas*. Vol I. Aritmética de la Incertidumbre. Ediciones Foro Científico. Barcelona.
- Kaufmann, A., Gil, Aluja J. (1986). *Introducción a la Teoría de los Subconjuntos Borrosos en la Gestión de las Empresas*. Ed. Milladoiro. España.
- Kaufmann, A., Gil, Aluja J. (1987). *Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre*. Hispano Europea. España.
- Melone, G., & Rojas, C. (2020). Eficiencia de la banca microfinanciera venezolana. *Universidad Católica Andrés Bello*.
- Ministerio de agricultura y riego (MINAGRI) (2015). La palta, producto estrella de la exportación. Octubre 16, 2016. Recuperado de <file:///Users/>
- Peregrin Rubio, A. (2000). *Integración de operadores de implicación y métodos de defuzzificación en sistemas basados en reglas difusas. Implementación, análisis y caracterización*. [Tesis Doctoral, Universidad de Granada, España].

Real Academia Española. (2019). *Eficacia*. <https://dle.rae.es/eficacia>.

Torres S. M. (2017). La eficiencia de la industria de alimentos, bebidas y tabaco en México, Estados Unidos, Canadá y Brasil, en el período 2000-2014, un análisis a través de la envolvente de datos (DEA). ININEE, UMSNH.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) (2018). *Boletín mensual de avance de la producción de aguacate*, diciembre 2017. Recuperado de <https://www.gob.mx/siap/documentos/boletin-mensual-de-avances-de-la-produccion-de-aguacate-103935>

LA COMPÉTITIVITÉ ET LES TROIS PILIERS DE LA SOUTENABILITÉ DANS LES ENTREPRISES DE L'AVENIR

Dr. Corneliu Gutu

Miembro de la Barcelona Economics Network

Un développement socio-économique équilibré dans un contexte de ressources limitées et la nécessité de préserver l'environnement naturel soulève la question de la relation entre les catégories suivantes : la croissance économique, la soutenabilité et le profit.

Du point de vue du business, l'objectif de l'entreprise se limitait alors essentiellement à la maximisation du profit. Du point de vue de la société et l'état les objectifs des entreprises devaient répondre aux attentes de la société. L'entreprise aurait pour objectif de contribuer au bonheur de la société. Chaque entreprise étant un acteur majeur de l'économie et de la société, son comportement peut avoir des conséquences ou positives, ou négatives sur l'ensemble de la société.

Les entreprises ont donc une forme de responsabilité vis-à-vis de la société, on parle d'ailleurs de « *responsabilité sociale de l'entreprise* ». Ainsi, certaines grandes entreprises, en parallèle de leur objectif économique, suivent des objectifs sociétaux : une politique sociale généreuse pour ses salariés, la protection de l'environnement, la réduction des inégalités, etc.

Cette année on marque le 54-e anniversaire du célèbre article de Milton Friedman, publié dans le New York Times le 13 septembre 1970, et intitulé *The Social Responsibility Of Business Is to Increase Its Profits A Friedman doctrine* - autrement dit, la responsabilité sociale de l'entreprise (ou RSE) consiste à augmenter ses profits.¹

¹ <https://www.nytimes.com/1970/09/13/archives/a-friedman-doctrine-the-social-responsibility-of-business-is-to.html>

Le célèbre économiste Milton Friedman (1912-2006), le chef de file de l'école de Chicago, était le lauréat du prix Nobel, et l'un des principaux partisans du capitalisme de libre marché. Il a fortement plaidé en faveur d'une intervention minimale de l'État dans l'économie. La doctrine de Milton Friedman, basée sur l'économie classique, soutient que la première responsabilité d'une compagnie est envers ses propriétaires, un principe célèbre énoncé dans sa doctrine sur la primauté de l'actionnaire. Cette perspective, qui privilégiait la maximisation des profits et l'efficacité, a considérablement influencé les politiques économiques mondiales et les pratiques commerciales pendant des décennies.

Sur la base de la doctrine de Milton Friedman la finalité d'une entreprise est de maximiser le profit pour les actionnaires et elle n'a pas d'autres responsabilités à l'égard de la société que celle-là, un point de vue émergé qui met l'accent sur l'efficacité, la rentabilité et la domination du marché. Par exemple, la groupe Volkswagen, qui s'est concentrée pendant des décennies sur la maximisation des ventes et profits pour d'être le leader mondial de l'automobile, a donné la priorité aux ventes des automobiles sans tenir compte de l'impact écologique. Le succès ici était mesuré par des mesures tangibles telles que les ventes, cours des actions, les bénéfices annuels et le retour sur investissement. Bien que cette approche ait entraîné une croissance économique importante, elle a négligé souvent des conséquences environnementales plus larges et sociales. Dans ce contexte, « l'affaire *Volkswagen*² », également connue sous le nom de « *dieselgate* », est un scandale industriel impliquant l'utilisation par le groupe Volkswagen, entre 2009 et 2015, de différentes techniques visant à réduire frauduleusement les émissions polluantes (de NOx et CO2) de certains de ses moteurs diesel et à essence lors des tests d'homologation, afin d'augmenter ses ventes mondiales et d'atteindre le leadership mondial dans l'industrie automobile. Selon le groupe, « *dieselgate* » a touché plus de 11 millions de véhicules des marques Volkswagen, Audi, Seat, Škoda et Porsche dans le monde. Au-delà

2 <https://www.connaissancedesenergies.org/questions-et-reponses-energies/affaire-volkswagen-queles-consequences-pour-les-vehicules-incrimines>

du coût d'un rappel des 500 000 voitures et le paiement d'amendes et de pénalités colossales, ce scandale a durablement terni l'image du constructeur allemand.

À l'inverse, autres entreprises adoptent une vision plus holistique de la propre image. Tout en valorisant le potentiel financier, ces firmes priorisent leur impact social et environnemental. Par exemple, la marque américaine de vêtements techniques de sports de montagne et de surf Patagonia, en est un exemple en utilisant des matériaux durables et en faisant don d'une partie de ses bénéfices à des causes environnementales.³ Patagonia ne possède pas les usines où sont cousus ses produits et ne peut donc pas influencer sur les salaires des travailleurs. Pour y remédier, dans le cadre de son programme de commerce équitable, la marque reverse une partie du produit de la vente de ses produits aux usines afin d'augmenter les salaires des employés pour qu'ils atteignent un niveau de vie décent. Son succès ne se mesure pas seulement en profit, mais aussi dans les changements positifs qu'ils apportent, tels que l'amélioration du bien-être social, la réduction de l'empreinte environnementale et l'engagement des communautés. Cette approche reconnaît que la durabilité et la rentabilité à long terme sont étroitement liées au bien-être de la communauté et de la planète. Au fil des années, Patagonia est devenue une entreprise pionnière du développement durable et un acteur majeur dans la protection de l'environnement.

Certains affirment que l'approche de Friedman axée sur le profit, telle qu'elle est observée dans de nombreuses industries manufacturières traditionnelles, conduit inévitablement à un économisme à court terme et à la négligence des besoins sociétaux plus larges. À l'inverse, l'approche opposée peut mettre en péril la viabilité financière d'une entreprise pour des objectifs altruistes, ce qui peut conduire à l'inefficacité et, en fin de compte, à l'échec économique.

3 <https://www.unep.org/fr/actualites-et-recits/communique-de-presse/la-marque-americaine-de-vetements-de-plein-air-patagonia>

Aujourd'hui et au future, la question reste de savoir si ces deux approches peuvent coexister ou si elles sont fondamentalement opposées. Ces deux approches doivent également être mises en œuvre dans la perspective du concept de développement soutenable lancé au niveau mondial dans les années 80.

Le développement soutenable (*sustainable development*), est un concept du développement qui s'inscrit dans une perspective de long terme et en intégrant les contraintes environnementales et sociales à l'économie. Selon la définition donnée dans le rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations unies, dit rapport Brundtland⁴, publié par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement où cette expression est apparue pour la première fois en 1987, « le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ».⁵

Figure 1. Le diagramme du développement soutenable d'après le diagramme logique de Venn



Source : https://fr.m.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9veloppement_durable

4 <https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html>

5 <https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html>

Un diagramme de Venn (également appelé diagramme logique) est un diagramme qui montre toutes les relations logiques possibles dans une collection finie de différents ensembles.⁶

Le développement soutenable (social, économique et environnemental) reposant sur trois piliers, communément représentée par trois cercles qui se croisent et dont le centre est la durabilité globale, est devenue omniprésente.

Le premier à avoir révélé la dimension multidimensionnelle et systémique des problèmes de notre époque est l'économiste français René Passet dans un ouvrage devenu classique : *L'économique et le vivant*, publié en 1979.⁷

Les experts distinguent habituellement trois domaines de soutenabilité, qui sont l'environnemental, le social et l'économique. Plusieurs termes sont en usage pour ce concept telles comme - durable et durabilité. Les auteurs peuvent parler de trois piliers, dimensions, composantes, aspects, perspectives, facteurs. Les trois piliers apparaissent dans l'Agenda 21 défini à la Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement dit « *Sommet de la Terre de Rio* » en 1992.⁸

Cette notion s'est imposée à la suite de la prise de conscience progressive, depuis les années 70, de la finitude écologique de la Terre, liée aux limites planétaires à long terme. La notion fait toutefois l'objet de critiques, notamment de la part des tenants de la décroissance, pour lesquels cette notion reste trop liée à celle de la croissance économique, mais aussi de la part de ceux qui y voient un frein au développement.

Ces dernières années, le concept de développement soutenable a été associé à la mise en œuvre des principes ESG, qui reposent sur trois composantes

6 Les diagrammes de Venn ont été conçus autour de 1880 par John Venn. Ils sont utilisés pour enseigner la théorie des ensembles élémentaire, ainsi que pour illustrer des relations simples en probabilité, logique, statistiques, linguistique et en informatique.

7 René Passet, *L'économique et le vivant*, 1^{re} édition Payot 1979, 2^e édition Economica 1995

8 <https://www.un.org/french/ga/special/sids/agenda21/action8.htm>

interdépendantes - *Environnement, Social et de Gouvernance* - et qui sont de plus en plus populaires dans l'agenda des entreprises d'aujourd'hui et dans les modèles d'entreprise d'avenir. Cela signifie que la clé du succès d'une entreprise s'oriente désormais vers une conduite responsable des affaires, respectueuse des personnes et de la nature.

Les principes environnementaux définissent dans quelle mesure une entreprise se soucie de l'environnement et comment elle tente de réduire les dommages causés à l'écologie.

Les principes sociaux montrent l'attitude d'une entreprise à l'égard de son personnel, de ses fournisseurs, de ses clients, de ses partenaires et des consommateurs. Pour satisfaire aux normes, une entreprise doit travailler sur la qualité des conditions de travail, veiller à l'équilibre entre les hommes et les femmes ou investir dans des projets sociaux.

Les principes de gouvernance portent sur la qualité de la gestion de l'entreprise : transparence des rapports, salaires des dirigeants, environnement de travail sain, relations avec les actionnaires et lutte contre la corruption.

La position clé dans la transformation ESG est occupée par un changement systémique dans l'approche des activités des entreprises dans le domaine de la sécurité de l'environnement et du travail. Dans le même temps, la mise en œuvre de la nouvelle stratégie commerciale des entreprises dans ces domaines doit être envisagée à travers le prisme de la réalisation des objectifs de développement durable.

ESG est l'abréviation de *Environmental, Social and Governance aspects of a company's activities* (aspects environnementaux, sociaux et de gouvernance des activités d'une entreprise). La définition ESG implique une approche globale de l'analyse des entreprises, qui prend en compte non seulement les indicateurs financiers, mais aussi l'impact de l'entreprise sur l'environnement, les relations avec les employés, les partenaires et la

société, ainsi que la qualité de la gestion et la transparence des processus d'entreprise. Ces critères deviennent essentiels pour prendre des décisions d'investissement et évaluer la durabilité et les perspectives de développement des entreprises (*tableau 1*).

Au sens moderne, les principes ESG sont apparus comme un appel lancé par les grandes entreprises mondiales pour qu'ils prennent en compte dans leurs stratégies le concept tri unique des aspects environnementaux, sociaux et de gouvernance, principalement pour lutter contre le changement climatique.

Tableau 1. Exemples des trois critères ESG

Exemples de critères environnementaux	Exemples de critères sociaux	Exemples de critères de gouvernance
Émissions de CO2	Conditions de travail	Structure de gestion
Consommation d'énergie	Diversité et inclusion	Éthique d'entreprise
Gestion des déchets	Engagement communautaire	Transparence financière
Utilisation des ressources naturelles	Formation des employés	Conformité réglementaire
Impact sur la biodiversité	Santé et sécurité au travail	Rémunération des dirigeants
Émissions de gaz à effet de serre	Égalité des salaires	Indépendance du conseil d'administration
Pollution de l'eau	Satisfaction des employés	Politiques anti-corruption
Utilisation des matériaux recyclés	Relations avec les syndicats	Droits des actionnaires
Efficacité énergétique	Programmes de bénévolat	Audit interne
Projets de reforestation	Impact sur les communautés locales	Politiques de divulgation

Source : <https://greenly.earth/fr-fr/blog/guide-entreprise/criteres-esg-definitions-et-enjeux>

Selon la littérature économique, la performance financière d'une entreprise reflète sa capacité financière globale, c'est-à-dire qu'elle sert à tester la viabilité et le potentiel de croissance de l'entreprise⁹. Ces facteurs immatériels sont présumés être les liens manquants entre la performance ESG observée et les résultats financiers d'une entreprise. (Joaquín *Surroca*, *Jose A. Tribó et Sandra Waddock*, 2010). Une étude de 2024 démontre que des niveaux plus élevés de performance ESG et des changements dans la performance ESG au fil du temps sont positivement corrélés avec une augmentation de la satisfaction des employés dans les entreprises du S&P 500, médiée par les perceptions de justice organisationnelle et les attentes de récompenses futures¹⁰. (Malte *Susen*, *Michael Andreas Etter*, 2024)

D'autres études ont montré que l'intégration des critères ESG dans les produits a un effet sur la performance de l'entreprise. Selon autre étude, il existe un lien positif, prouvé dans 90 % des cas, entre la performance ESG et la performance financière d'une entreprise. (2015, *Gunnar Friede*, *Timo Busch et Alexander Bassen*). Ce lien positif peut s'expliquer par une réduction de l'exposition aux risques. L'intégration des critères ESG atténue les risques potentiels liés à l'ESG. Par exemple, se conformer aux normes environnementales permet d'éviter certaines sanctions qui pourraient affecter le côté financier¹¹ (*Adriano Gecele*, 2023). Une autre étude affirme que la publication de rapports de durabilité améliore la performance financière¹². (*Marianne*

9 Arnaud La Paglia. (2023). «Performance des fonds d'investissement en Europe : L'intégration des préoccupations environnementales, sociétales et de gouvernance pénalise-t-elle la performance financière ?» Louvain School of Management, Université catholique de Louvain. Prom. : Jean-Baptiste Hasse. <http://hdl.handle.net/2078.1/thesis:38695>

10 Malte Susen et Michael Andreas Etter. (2024). « Beyond Financial Outcomes : Assessing the Influence of ESG Tilt and Momentum on Employee Satisfaction in S&P 500 Corporations », *Academy of Management Proceedings*, 2024 (DOI 10.5465/AMPROC.2024.15068abstract)

11 Adriano Gecele. (2023). «Comment les stratégies d'investissement ESG impactent-elles les performances financières ?» Louvain School of Management, Université catholique de Louvain. Prom. : Jean-Baptiste Hasse. <http://hdl.handle.net/2078.1/thesis:41432>

12 Marianne Steyn. (2014). "Organizational Benefits and Implementation Challenges of Mandatory Integrated Reporting: Perspectives of Senior Executives at South African Listed Companies." *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, vol. 5, 2014, p.

Steyn, 2014). Autre étude montre que la réputation, et qu'elle conduit à la création d'un avantage concurrentiel significatif pour l'entreprise¹³. (*Daniel Brown, Rodney Guidry, Dennis Patten, 2009*).

Les entreprises qui adoptent les critères ESG sont plus enclines à générer des bénéfices plus élevés, car les investisseurs sont davantage orientés vers des produits plus écologiques et durables. Ces investisseurs tiennent désormais davantage compte de ces lignes directrices dans leurs décisions d'investissement. En d'autres termes, l'objectif de l'intégration d'une politique ESG est d'avoir un effet positif sur la performance financière pour couvrir les coûts qu'elle génère. Malgré la corrélation positive entre l'inclusion des critères ESG et la performance financière, cela n'implique pas que le principal objectif des entreprises soit de devenir socialement et écologiquement responsable.

Dans la pratique internationale, diverses méthodologies et indices sont utilisés pour évaluer les critères ESG au niveau microéconomique, qui mesurent la manière dont une entreprise gère les risques et les opportunités dans chacun des trois domaines ESG. Parmi les indices et notations les plus pertinents sont les suivants :

- L'indice de durabilité Dow Jones / Dow Jones Sustainability World Index (DJSI)¹⁴;
- Série d'indices FTSE4Good¹⁵ ;
- *Morgan Stanley Capital International* MSCI ESG Ratings¹⁶.

476-503. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-11-2013-0052>

13 Daniel Brown, Rodney Guidry, Dennis Patten. (2009). "Sustainability reporting and perceptions of corporate reputation: An analysis using Fortune most admired scores." *Advances in Environmental Accounting & Management*, vol. 4, 2009, p. 83-104. [https://doi.org/10.1108/S1479-3598\(2010\)0000004007](https://doi.org/10.1108/S1479-3598(2010)0000004007)

14 <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/sustainability/dow-jones-sustainability-world-index/#overview>

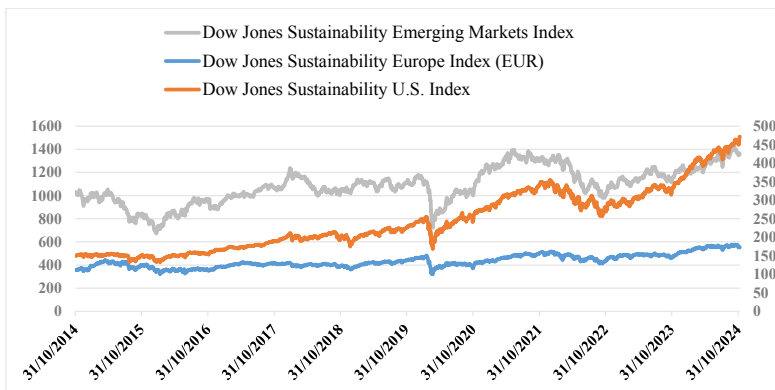
15 <https://www.lseg.com/en/ftse-russell/indices/ftse4good>

16 <https://www.msci.com/sustainable-investing/esg-ratings>

L'indice de durabilité Dow Jones (DJSI) est un instrument utilisé par les investisseurs et les gestionnaires d'actifs pour évaluer la performance des entreprises en matière de durabilité. L'indice a été lancé pour la première fois en 1999 et est depuis devenu la référence la plus largement utilisée pour analyser la durabilité des entreprises. Le DJSI est composé d'entreprises répondant à certains critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG). Il est largement reconnu comme un indicateur avancé de la création de valeur à long terme et un facteur important dans la prise de décision en matière d'investissement responsable.

L'indice a été initialement développé par SAM Group, une société basée en Suisse spécialisée dans la recherche ESG. SAM Group s'est initialement associé à Dow Jones & Company pour créer un indice de durabilité basé sur la méthodologie d'évaluation de la durabilité des entreprises (CSA) de SAM, conçue pour évaluer les performances des entreprises sur une gamme de critères ESG, notamment les questions économiques, environnementales et sociales. La première version du DJSI a été lancée en 1999 et couvre plus de 400 entreprises du monde entier. Aujourd'hui, il couvre plus de 2 500 entreprises dans plus de 50 pays, y compris des marchés émergents comme la Chine, l'Inde et le Brésil.

Figure 2. L'indice de durabilité Dow Jones (DJSI), 2014-2024



Source : <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/sustainability/dow-jones-sustainability-emerging-markets-index/#overview>

Le DJSI comprend également un large éventail d'indices sectoriels axés sur des secteurs spécifiques tels que l'énergie, les matériaux et la technologie. En outre, l'indice a été élargi pour couvrir des secteurs industriels mondiaux tels que les services financiers et les biens de consommation de base.

Le DJSI est devenu de plus en plus populaire ces dernières années en raison de son approche globale de l'évaluation ESG et de son engagement global en faveur de la transparence et de la responsabilité. Par exemple, l'indice comprend un rapport détaillé décrivant la méthodologie utilisée pour évaluer la performance de chaque entreprise sur divers critères ESG. Ce rapport fournit aux investisseurs des informations précieuses sur les performances d'une entreprise en matière de développement durable et leur permet de prendre des décisions éclairées concernant leurs investissements.

La série d'indices FTSE4Good est conçue pour mesurer la performance des entreprises qui appliquent des pratiques environnementales, sociales et de gouvernance (ESG) spécifiques.

Une gestion transparente et des critères ESG clairement définis font des indices FTSE4Good des outils adaptés à une grande variété d'acteurs du marché lorsqu'ils créent ou évaluent des produits d'investissement durable. Les indices FTSE4Good peuvent être utilisés de quatre manières principales :

1. Produits financiers - comme outils dans la création d'investissements indiciaires, d'instruments financiers ou de produits de fonds axés sur l'investissement durable.
2. Recherche - pour identifier les entreprises ayant des pratiques environnementales et sociales spécifiques.
3. Référence - en tant que norme ESG mondiale transparente et évolutive par rapport à laquelle les entreprises peuvent évaluer leurs progrès et leurs réalisations.
4. Analyse comparative - comme indice de référence pour suivre les performances des portefeuilles d'investissement durable.

Morgan Stanley Capital International pour MSCI ESG Ratings utilise une méthodologie basée sur des règles conçue pour mesurer la résilience d’une entreprise aux risques environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) à long terme et importants pour le secteur.

Figure 3. Morgan Stanley Capital International MSCI ESG Ratings

CCC	B	BB	BBB	A	AA	AAA
A LA TRAINÉ		MOYENNE			LEADER	
Une entreprise à la traîne de son secteur en raison de sa forte exposition et de son incapacité à gérer les risques ESG importants		Une entreprise avec un historique mitigé ou non exceptionnel de gestion des risques et opportunités ESG les plus significatifs par rapport aux pairs du secteur			Une entreprise leader de son secteur dans la gestion des risques et opportunités ESG les plus significatifs	

Source : <https://www.msci.com/sustainable-investing/esg-ratings>

En appuyant sur l’intelligence artificielle (IA), l’apprentissage automatique et le traitement du langage naturel, ainsi qu’une équipe d’analystes de plus de 200 personnes, note les entreprises sur une échelle allant de « AAA » à « CCC » en fonction de leur exposition aux risques ESG matériels du secteur et de leur capacité à gérer ces risques par rapport à leurs pairs.

De plus, l’engouement pour les critères ESG est une bonne opportunité pour de nombreux investisseurs d’entreprise de gagner de l’argent. Il n’existe toujours pas de critères universels pour évaluer si un fonds est ESG ou non. Les investisseurs se fient aux notations pour prendre leurs décisions d’investissement, mais ces notations ne reflètent pas toujours une image complète de la performance ESG, car elles sont basées sur des données incomplètes fournies par l’entreprise elle-même. De bonnes performances ESG attirent et retiennent les investisseurs. Enfin, bien que de nombreuses études montrent une relation positive entre une bonne performance ESG et la performance financière, d’autres études prouvent qu’il est difficile de quantifier l’effet financier réel d’une amélioration de la performance sociale d’une entreprise.

Les critères ESG ont également gagné du terrain grâce à l'initiative des Principes pour l'investissement responsable (PRI), soutenue par les Nations unies. Les investisseurs qui ont adopté l'initiative PRI se sont engagés à tenir compte de l'adhésion des entreprises aux principes ESG lorsqu'ils investissent, étant donné qu'une meilleure prise en compte des facteurs environnementaux, sociaux et de gouvernance renforcera et améliorera la durabilité des marchés d'investissement et contribuera au développement durable de la société. Le nombre de ces investisseurs responsables a augmenté rapidement ces dernières années.

Depuis lors, l'attention portée aux principes ESG s'est rapidement accrue parmi les investisseurs, les entreprises et les régulateurs du monde entier. Les facteurs ESG sont désormais considérés comme un élément important de la valeur à long terme d'une entreprise et de sa capacité à s'adapter à des conditions changeantes.

La pratique de l'investissement basé sur les critères ESG a commencé dans les années 60. Elle a évolué à partir de l'investissement socialement responsable (ISR), qui excluait des actions ou des industries entières des investissements dans des opérations commerciales telles que le tabac, les armes ou les biens provenant de régions en conflit. Dorénavant, les critères environnementaux, sociaux et de gouvernance se développent et évoluent rapidement, alors que de nombreux investisseurs cherchent à intégrer les facteurs ESG dans le processus d'investissement.

Les critères ESG joueront probablement un rôle plus important dans la manière dont les entreprises sont évaluées par les investisseurs, les consommateurs et les parties prenantes.

Comme montre *Global Sustainable Investment Review 2022* (GSIR) (figure 4), la proportion d'investissements durables par rapport au total des actifs gérés a continué de croître fortement. Par rapport au total des actifs gérés a continué de croître au Japon pour la période 2016-2022, passant de 3

% à 34 %. En revanche, les États-Unis et le Canada ont tous deux enregistré une décroissance des actifs d'investissement durable par rapport au total des actifs gérés pour la période 2020-2022. Cela reflète des changements significatifs dans la méthodologie de recherche dans ces régions.

Tableau 2. Proportion des actifs d'investissement durable par rapport au total des actifs gérés, 2014 – 2022 (%)

Région	2014	2016	2018	2020	2022
Europe	59	53	49	42	38
États-Unis	18	22	26	33	13
Canada	31	38	51	62	47
Australie et New Zélande	17	51	63	38	43
Japon	...	3	18	24	34

Source : Global Sustainable Investment Review 2022, <https://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2023/12/GSIA-Report-2022.pdf>

La baisse en Europe, de 59% à 38%, pourrait refléter des exigences réglementaires accrues et une évolution vers plus d'efficacité dans la mise en œuvre des projets. Le marché australien et néo-zélandais ont connu une de l'investissement durable par rapport au total des actifs gérés, passant de 17 % à 43 %.

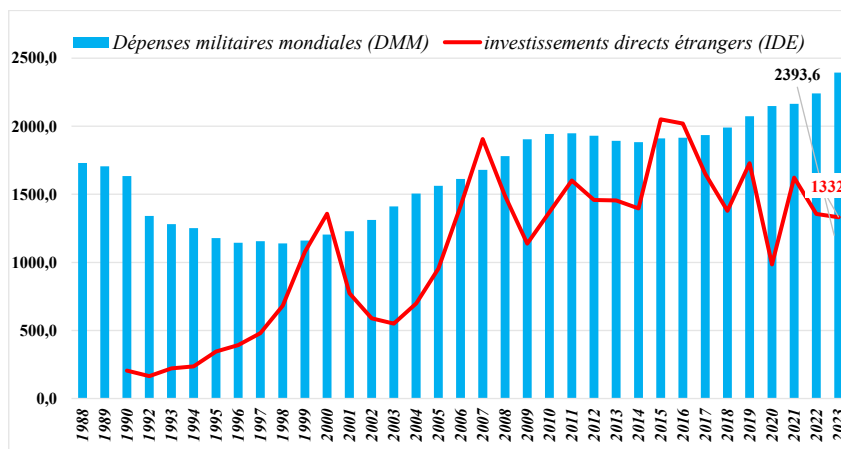
Ces outils aident les investisseurs et les parties prenantes à comprendre comment une entreprise répond aux normes internationales en matière de développement durable et à prendre des décisions éclairées sur la base des critères ESG.

Les principaux obstacles à l'adoption des critères ESG sont souvent le manque de ressources financières, de compétences et la complexité perçue du sujet.

Il convient de noter qu'au vu de la crise de la sécurité mondiale et des conflits armés régionaux, on observe une tendance inquiétante à l'augmentation des dépenses militaires mondiales, et par conséquent, à la redistribution

des ressources et des investissements pour les besoins militaires au détriment du développement durable et des objectifs ESG.

Figure 4. Dépenses militaires par région et investissements directs étrangers (IDE) entre 1988 et 2023 (en milliards de dollars US, constants)



Source : SIPRI 2024, UNCTAD 2024.

Selon l'Institut de recherche sur la paix de Stockholm (SIPRI), les dépenses militaires mondiales ont augmenté pour la neuvième année consécutive en 2023, atteignant un total de 2 394 milliards de dollars (*figure 4*). Avec une hausse de 6,8 % en glissement annuel, cette progression est la plus forte depuis 2009 et porte les dépenses mondiales au niveau le plus élevé jamais enregistré par le SIPRI. Le fardeau militaire mondial, défini comme la part des dépenses militaires dans le PIB mondial, est passé de 2,2 % en 2022 à 2,3 % en 2023. La part des dépenses militaires dans les dépenses publiques a augmenté de 0,4 point de pourcentage l'année dernière pour atteindre 6,9 %, et les dépenses militaires mondiales par habitant ont atteint leur niveau le plus élevé depuis 1990, soit 306 dollars. Dans le contexte de l'augmentation des dépenses militaires, nous observons depuis 2014 une baisse significative du volume des investissements directs étrangers.

Dans le même temps, de nombreux gouvernements financeront cette augmentation des dépenses militaires en réaffectant les budgets, en augmentant les déficits budgétaires ou en augmentant les impôts. À leur tour, ces mesures peuvent entraîner un ralentissement de la croissance du PIB et un éloignement des principes de la gestion durable des ressources et de l'Agenda 2030 pour le changement climatique et la protection de l'environnement.

En conclusion, on peut prévoir que la transformation ESG sera marquée par un changement systémique dans l'approche des activités des entreprises en matière de sécurité de l'environnement, des conditions de travail et de gouvernance.

À l'avenir, toute entreprise aspirant à un développement durable devra répondre à des normes dans trois catégories : sociale, de gouvernance et environnementale. Dans le même temps, la mise en œuvre de la nouvelle stratégie commerciale des entreprises dans ces domaines doit être envisagée en tenant compte de la réalisation des objectifs de développement durable de l'Agenda 2030.

BETWEEN CLIMATE SCIENCE AND ECONOMIC SUSTAINABILITY ARE WE APPROACHING A CRITICAL THRESHOLD IN THE GLOBAL WARMING DYNAMICS

Dr. Petre Roman

Miembro de la Barcelona Economics Network

Climate change is first and foremost about the state of nature. In our time, it is essentially about global warming. It is a compelling account of the interconnectedness, which eventually could lead to the disruption of the Earth's finely balanced systems. Irreversible variations, apparently very small, alter the course and alter the future. And I think it is more than that. Global warming is increasingly coming to dominate our civilization. Climate change is compelling us to redirect our way of life. What we may foresee now with respect to the present dynamics of climate is that it is leading to a possible critical threshold/tipping point. I call it post-climate change. It is an adventure into uncharted waters, an unknown world. Like Magellan in his time but with very little hope of a better future.

I like the statement of one of the great pioneers of statistics, the French Clement Juglar in 1862: "*Crises appear to occur in every society dominated by commerce and industry. We may foresee them, we may mitigate them, we may build limited defenses against them and facilitate a recovery from them, but up to the present no one has been able to stop them*". 160 years later, we still do not have structures that eliminate crises entirely.

Climate scientists and economists have to express confidence in an era of vulnerability. Many things have to be reimagined, expanded and brought in line with climate realities. If we do not accept that, the future could become sterile.

Our duty, for all of us, is to find the path of freedom from global warming within the inevitability of change. Simply because where there is uncer-

tainty, there is also possibility. Climate change requires cultural change, not just technological fixes. (Einstein-Mann). Because the future is not anymore a given. It is a present we have to earn.

I focus my intervention on three statements based on the accumulated evidence on climate change and its multiple consequences:

1. The dynamics of climate change is possibly approaching a tipping point
2. The floods - heatwaves cycles are intensifying and accelerating
3. A deep change in our way of life is inevitable.

Climate change consequences are intimately related to the unpredictability of natural phenomena and the occurrence of critical thresholds (tipping points) in the dynamics of natural systems, i.e. nonlinear systems which are sensitive to the change of initial conditions well expressed by the so-called “butterfly effect”. They are complex systems. Giorgio Parisi, founder of the theory of complex systems, Nobel Prize in Physics in 2021: *“A system is complex if its behavior crucially depends on the details of the system” and “fluctuations are quite relevant at the planetary scale. Studying the fluctuations you can discover whether the system under consideration is a system with a single equilibrium state and or a complex system with multiple equilibria. An equilibrium state can stay for a long time while you can have periods of transition between one equilibrium state to another equilibrium state due to fluctuations”*. We cannot speak about unity within the existence of complex systems like climate, biology, neuroscience, epidemiology, and economics at the technical level although there is unity in the perspective we have on reality. Interdisciplinary plays a crucial role. Chaos and complexity certainly put limits on what we can know. High complexity, asymmetry and/or non-linearity are themselves universal types of imprecision. Mathematically it corresponds to the use of imprecise probabilities. The things we want to study are sometimes composed of many objects that mutually affect each other. Therefore, we are impacted by the interference of various types of im-

precision. They accumulate and give rise to a process of escalating imprecision, with effects that are difficult to predict. They can appear in any kind of systems: physical, biological and social, the formal and axiological logical-mathematical, and in mathematics itself. A natural system displays an average behavior for a long period of time and then, for no apparent reason it shifts into a very different behavior. It is a new average but it could be chaotic. This kind of behavior is often present in systems with small variability (for example the Antarctic turbulent system, called vortex); if something even slightly unusual happens, it can very quickly grow to become an extreme event.

We love causality, telling us that an interaction develops its effects after it ceases to exist and not before it began. Well, climate critical events appear to be more complex than this straight causality (URSS border). It is a peculiar mixture to describe Nature. Let us recall here the famous statement of Gödel, the father of the incompleteness principle in mathematics: *“demonstrability and truth are not the same thing. Therefore, either there are demonstrable formulae that are not true, or there are true formulae that are not demonstrable”*. And perhaps Nature is more about real relations than real objects. As Heisenberg firmly noted: *“We have to remember that what we observe is not nature in itself but nature exposed to our method of questioning”*. Here Heisenberg referred not only to the quantic field but also to classical physics in general.

There are two disciplines, which are used to introduce hazards in science: the physical statistics and probability theory and calculus. Much too often these two do not take into account each other. We commonly use the Bayes' theorem (1786) that holds that with the right understanding of probabilities, most outcomes are predictable. The critical, weird and rare events that occur unexpectedly are unpredictable.

The best-case scenario for climate action is not anymore limiting warming to 1.5°C. It is over, out of reach. Now is 1.6°C. 1.6 seems much more achievable today than 1,5 was when proposed by the scientists. But, again, it is a fleeting moment.

When global warming will stop depends essentially on how much CO₂ is emitted. Recent statistical analysis revealed a large increase in global daily CO₂ emissions from 1970 to 2022, from 50.6 megatons a day on average in 1970 to 106.9 megatons a day in 2022.

But more worries come from a previously overlooked trend in increasing emissions due to extreme hot and cold days in every country. The increase in emissions due to extreme heat events accelerated over the 2010s, jumping, for example, 11% in Germany on extremely cold days and more than 12% in Japan on extremely hot days. So, our efforts to cope with extreme temperatures are making them worse. This analysis of daily carbon dioxide emissions has revealed increasingly large spikes that appear to be caused by growing energy use during extreme weather events. Simply, more frequent extreme temperatures are resulting in more emissions.

Net-zero should not be considered just a political slogan. Its true meaning is a description of atmospheric physics, i.e. how to stop the global warming dynamics of the atmosphere under the impact of greenhouse gasses.

Actually, there is a double critical point: 1) to limit the amount of heat extremes, and 2) to limit the amount of additional CO₂ associated with those heat extremes. The global climate models we use to predict the climate decades from now rely on a combination of equations based on knowledge and information from physics and statistics to represent the changing atmosphere. But these “general circulation models” are relatively coarse, and even when run on the most powerful supercomputers they are unable to resolve the small-scale processes that affect clouds or jet streams.

Is climate change really accelerating?

To date, climate models have been remarkably accurate at forecasting how much global warming a given level of greenhouse gasses will produce. However, there is still a lot of uncertainty about climate feedbacks, which could result in more greenhouse gasses in the atmosphere than currently ex-

pected. Strong events at once could reinforce or cancel out each other's influence on the global climate in complex ways. It might be good news in one place; it might be bad news somewhere else. With each consecutive month of record-breaking temperatures, concerns are growing that the world has tipped into a new phase of warming. We need to prove what can be proved, first. We have to find constants, in terms of numbers and trends, and we have to find qualitative features. We discover unexpected interconnections. Basically, that is climate science. Paraphrasing the famous historian Jacques le Goff I would say that the history of climate change is made with data and ideas, with evidence and imagination.

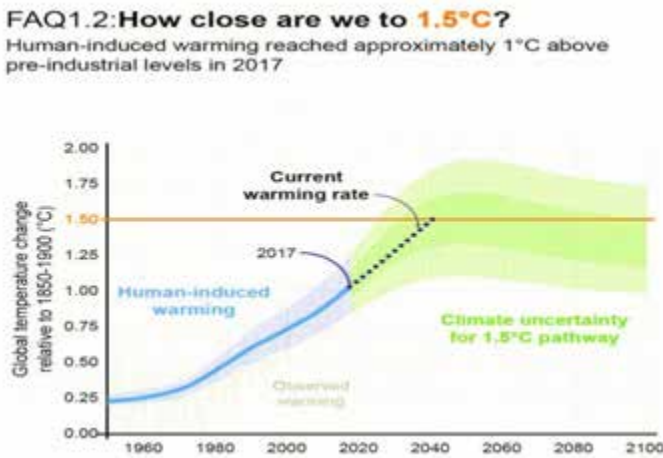
The statistical average, so widely used, seems to be a wise concept, like a calm response to the volatility of so many different data. It is simply beautiful. But it is also a miscalculation because it is actually hiding the critical values of the exceptional unexpected events. A.N.Kolmogorov, one of the founders of the theory of probability: *“Mathematics led me to believe that the world is also governed by chance (hazard) and fundamentally ordered according to the laws of probability. Mathematics is actually a tool of thought. It is an extremely important one in a world where feedback and non-linearities abound. The models used to simulate and calculate non-linearities are increasingly sophisticated. Because increasingly valuable results are reached. Linear models are honest, but also a little bit boring and depressing: efforts are proportional to results. But, in the non-linear world, an input however small (infinitesimal) can have a macroscopic output (or vice versa).*

To understand: if electronics were linear we would have neither computers nor TV. In fact, we would not read these lines”.

When science does not have answers to those acute questions, confronting just uncertainty, the question is not Why? it is How? i.e. how the event has happened. Science has at least the capacity to give a sense to those questions. I try this here, presenting recent observations and their interpretation. We do not want to accuse and smash the present. We need to thoroughly and intelligently reform it. The only piece of poetry we have from Leonardo da Vinci

is: “*Who can’t have what he wants has to want what he can.*” Between pessimism and optimism, the results of critical, global and long-term thinking seems to indicate that the voluntarist approach is the solution we need now.

What matters most is the rate of climate change. The current rate of warming is even faster than previously anticipated by scientists (see *image*).



We are faced with challenges such as depleted water resources, more frequent and intense storms, rising sea levels, and, ultimately, a reduction in habitable and arable land. Today climate scientists use an approach called data assimilation, which provides a framework for combining observations and model simulations of the climate system. This is especially important for calculating the CDRs (carbon dioxide reduction).

They include validated uncertainty information that modellers trust for contextualizing model–data discrepancies. Reanalyses are created by data assimilation, which brings observations and models together by using the observations to push the dynamics of the model towards reality.

Climate change as we perceive today is a very recent history

In the last 10.000 years, the climate was remarkably stable compared to any of the previous times. Many, including myself, are convinced that civilization as we see it emerged and developed in many aspects due to this fact. It is only in the last 250 years that global warming has been changing climate stability. A recent result [“Early atmospheric contamination on top of the Himalayas since the onset of the European Industrial Revolution”, Paolo Gabrielli and others, Proceedings of the NAS of the USA, February 2020] of the investigation on the ice core records from the Himalayas aimed at understanding the onset and timing of the human impact of the atmosphere of the metaphorically “roof of the world”. In 1997, at the altitude of 8013 meters, the research team extracted three ice core samples measuring 150 meters depth. The successive layers of snow revealed the information from the past, as if they were tree rings; from the year 1499 to the present day (~500 years). Until 1780, the composition of the samples, determined with the latest techniques of investigation, showed only traces of metals of natural origin. The results from 1780 onward suggest a strong contamination with toxic metals (augmented factors of 2 to 6) which was the consequence of the combustion of coal, likely from the Western Europe during the first Industrial Revolution in the 19th century. In the last 50 years, the samples indicate more specifically traces of lead, which obviously originates in the combustion of vehicle’s engines. In the meantime, the study detected particles emitted by the massive deforestation of the 19th century, made not by logging but by burning the forests. Western Europe lost 19 million hectares of forest, Russia another 33 million, and Romania nearly two million. One good example of the long-term effects of deforestation I have is in Romania. On the river basin Buzau, where one million ha of forests existed until the second half of 19th century, the river discharge is on average in our time around 28 cubic meters per second. But in 1975 a flood as recorded and also calculated reached 2100 mc/sec, as much as a low Danube! This year in Bolivia two million ha of forest disappeared, burned under extreme heat-waves. Today we know that forests are crucial not just for absorbing CO₂ but also for removing methane.

Climate change is driving temperatures higher and making rainfall more unpredictable. But it has been exacerbated by the deforestation of the Amazon.

Tipping point/Critical threshold

Climate optimists believe that nature's resilience is (almost) unbreakable and, as a consequence, the damages inflicted to the natural environment by human activities are very limited. Their optimism is based on their impression that the damages are gradual and very often are also invisible. But, the moment of truth, unpredictable, can appear in the form of a drastic change, when a critical threshold (tipping point in the American terminology) is reached. From my own experience as a scientist in the field of hydrology and environmental quality, I can bring a specific example [10]. In 1975, an ample yearly program of sampling and hydrodynamic measurements was initiated in order to determine the quality of Danube water all along the 1075 km of the Romanian sector, from the discharge of the Nera River into the Danube, at the frontier with Serbia, and downstream up until the discharge of the Danube into the Black Sea. I led the hydrological research, and together with my colleagues, chemists and biologists, we took samples of water and simultaneously measured the speed and location of dozens of points of the dozens of sections selected along the 1075 km of the Danube. To our great surprise, we found that in 76% of the samples, the water quality was not just good; the water was drinkable. We could see people on the shore taking water from the Danube and drinking it. We were amazed, but they knew better. Ten years later, in 1985, on the order of the then President of the National Council for Science and Technology, Elena Ceaușescu, the dictator's wife, the whole program of research was canceled. But in that year, we found that from 76% of drinkable water, the quality dramatically went down to 33%. What happened in those ten years? The most probable explanation would be that a critical threshold was reached, beyond which the low grading of the water quality went from gradual to drastic. The Danube has resisted "heroically" the assaults of the massive pollution inflicted by the big European cities (Vienna, Bratislava, Budapest, Belgrade) until its capacity of self-purification was doomed. This fact is probably significant for whatever dynamics of natural events because

the Danube is one of the largest natural bodies on earth. Indeed, 40 years later global warming shows such a similar tendency towards a critical threshold. One example is the warming of oceans.

Ocean is warming big threat

A more recent example is the state of the Atlantic meridional overturning circulation (AMOC), an ocean system that transports warm water and nutrients around the Atlantic Ocean. There were concerns that melting ice sheets could cause this vital current to weaken, and even collapse, if lots of fresh water enters the North Atlantic from melting ice sheets. The collapse of the AMOC could lead to rapid sea level rise in North America, a sudden and severe drop in temperatures across northern Europe and serious disruption to monsoons across Asia. We are not able today to predict when a collapse may happen, where the tipping threshold is. Niklas Boers, at the Potsdam Institute for Climate Impact Research, insists that climate models are not yet accurate enough: *“Pretending that we are able to predict tipping times just gives a very false sense of security, of certainty, that we really understand the system well enough to do such a thing. And that is absolutely not true,”* he says. *“With these huge uncertainties, we should be even more careful, and be even more restrictive on future greenhouse gas emissions”*. Around 90 per cent of the excess heat trapped in the atmosphere since the industrial revolution has been absorbed by Earth’s oceans. They have, in effect, been doing us a huge favor by shielding life on land from its effects. This means it has prevented warming in the atmosphere, melting the ice sheets and warming the soil. For decades, sea temperatures have been steadily climbing. Between 1993 and 2022, global average sea surface temperatures rose by about 0.42°C per decade, says Gregory Johnson at the US National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). But in March 2023, ocean temperatures began to rocket. Global sea surface temperatures rose by about 0.28°C in just five months. The extreme ocean heat of 2023 may have turbocharged the problem. As oceans get hotter, the risk of more powerful storms also increases. For every degree Celsius that the atmosphere is warmer, it can hold 7 per cent more water vapor from the melting of glaciers in the Arctic, Antarctica and Greenland. As a result, there

is a higher likelihood for extreme precipitation events and floods and higher likelihood for particularly strong storms. *“This is probably the biggest crisis that humanity is facing”*. Maybe not, I would say. Humanity’s most valuable asset in mitigating the effects of global warming is its very ancient combination of intelligence and imagination.

One example is a very recent bold plan to pump seawater over the frozen Arctic Ocean, which could offer a final chance to save the region’s vanishing sea ice. The solution involves drilling through the ice to reach the ocean, then pumping water onto the snow that sits atop the ice. The water would flood the air pockets in the snow and freeze, turning the snow into ice. This would increase the shelf’s thermal conductivity, meaning the cold from the Arctic air would spread through it and trigger the growth of more ice on the underside of the ice.

A very important question is then: what is different in the Antarctic in terms of the different types of ice melting compared with what is happening in the Arctic? The physical processes are actually absolutely different. The first major difference is the Arctic is an ocean surrounded by land. And Antarctica is a continent surrounded by an ocean. The Antarctic Ocean is the biggest ice mass on the planet. It is enormous. Antarctica is bigger than the USA. Almost all of it is covered in ice. So even a small change in the volume of the ice sheet is going to have a huge impact on sea level rise in the future. The biggest uncertainties and the biggest potential contribution to sea level rise in the future are all from the Antarctic ice sheet. That is why the scientific projections of what sea level rise might be by the end of the century could be tens of centimeters to more than a meter. It forced us to use a new surprising concept: genuine scientific uncertainty and involves some of the fundamental laws of physics. In Greenland and Antarctica, the ice is resting on bedrock. And the largest part of that bedrock and partly the ice is above sea level. The melted ice is water, which is distributed across the oceans. Physics shows that the consequence of that is a small change in the gravity field of the Earth, because mass from land has been moved into the oceans. Let us imagine that billions of tonnes of ice from Greenland are melted. It actually reduces the

strength of the gravity field over Greenland. And as a consequence, the ocean water is pulled towards Greenland less than it was beforehand.

Unpredictability is also evident in one absolutely unexpected event. Over the past three months this year (May-July), temperatures in that part of the Atlantic cooled off more rapidly than at any time in records extending back to 1982. This sudden shift is perplexing because the strong trade winds that normally drive such cooling have not developed. After over a year of record-high global sea temperatures, the equatorial Atlantic is cooling off more quickly than ever recorded, which could impact weather around the world. Researchers analyzed through the list of possible mechanisms, and nothing checks the known mechanisms.

An experienced scientist said: *“There could be a tug of war between the Pacific trying to cool itself and the Atlantic trying to warm it.”*

And I add that we do not know where lies that battle, i.e. where exactly and how large is the mixing zone between the oceans. (See the *Image*)



Also, the recent first ever landslide recorded in eastern Greenland was a direct result of climate change. A steep glacier was helping to hold up a mountainside. As the glacier thinned, it gave way, resulting in an estimated 25 million cubic meters of rock and ice falling into the fjord. That resulted in a 110-meter-high tsunami. There will be more landslides of this kind. Climate change is now even affecting the earth below us as well as the atmosphere and oceans. “For the first time, we’re looking down beneath our feet to see some of the catastrophic impacts of climate change.”

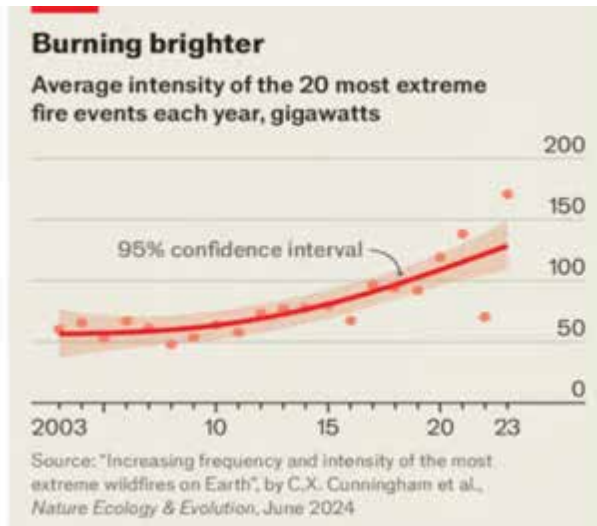
The Emergence of Unprecedented Heatwaves and Floods

Global warming from increasing greenhouse gasses has and will continue to increase heat wave hazards. The emergence of heatwaves (HW) are manifested as local intraseasonal phenomena and they result from large-and small-scale processes that interact in complex ways and at a wide range of temporal scales. The major problem resides precisely in the far from complete understanding of the fundamental processes. One clear example is the Yangtze River Valley. In July-August 2022, Yangtze River Valley experienced an unprecedented hot summer, with the number of heatwave days exceeding climatology by four standard deviations. It is a typical unpredictable phenomenon in the sense that no previous data, recorded by measurement or by old historical description, indicated the occurrence of such an event. Photos show an unbelievable image of people walking and picnicking on the bed of this huge dried river.

BETWEEN CLIMATE SCIENCE AND ECONOMIC SUSTAINABILITY ARE WE APPROACHING
A CRITICAL THRESHOLD IN THE GLOBAL WARMING DYNAMICS



The average intensity of extreme fire events (with 95% confidence interval, (see the *image*) shows a tendency of growing from slow in 2003-2013 to rapid from 2014-2023.



But there is more. In 2023 the most intense fire was well greater than the expected value, 170 gigawatts recorded vs. 130 expected. That could announce an exponential increase of the average. The unexpected is becoming the new normality. The record-breaking spring heatwave that revived the Siberian fires of 2020 would have been almost impossible in a world without climate change. What is surprising and disturbing in the diagram are the recent lowest and highest values of the intensity of fires in the same year. It could be accidental but could be also a signal of a new volatility of data. Climate models have long predicted that a warming world would lead to higher humidity, because warmer air evaporates more water from Earth's surface and can hold more moisture. And more water comes from the melting of the glaciers in Greenland and the Arctic pole. My guess is that that is the reason behind the huge unexpected floods in many places in the world. The

consequences of more humid heat include greater stress on the human body, increased odds of more extreme rainfall, warmer nights and higher cooling demand. A study, published in 2022 by climate scientists in the United States and China, found that increasing humidity has led to more frequent and stronger extreme events such as heat waves, hurricanes, convection storms, and flash floods.

The very challenging fact for climate scientists is that the same area, i.e. southern China, recorded catastrophic floods. During the summer of 2020, southern China suffered from catastrophic flooding; the massive basin flood mainly occurred in the Yangtze River's middle and lower reaches. As of July 20, 2020, the cumulative precipitation since the rain season started exceeded 500 mm over most of the Yangtze River Basin, reaching >1,200 mm in some areas of the lower reaches, exceeding the severest flood ever recorded. Some hydrologists estimated the frequency of occurrence at 1 in 1000 years. There was also good news. The magnitude of the disaster was much lower than in the previous big flood in 1998 or other extreme years. After the historic floods in 1998, China accelerated the construction of large-scale water conservancy projects on the Yangtze River's mainstream and its tributaries, including the Three Gorges Dam. This increased the total flood control storage capacity to ~80 billion m³. Such an infrastructure has dramatically improved the flood control capacity of this region, and played a crucial role in responding to the catastrophic 2020 flooding. The response to this disaster has provided a reference for all countries to cope with the more extreme consequences of climate change. Although it is most likely that climate change will increase the risk of extreme disasters, we can still reduce the impact and losses caused by disasters with active adaptation and mitigation measures.

The Cooling Effect of the Aerosol Droplets

To date, climate models have been remarkably accurate at forecasting how much global warming a given level of greenhouse gasses will produce. However, there is still a lot of uncertainty about climate feedbacks, which

could result in more greenhouse gasses in the atmosphere than currently expected. Strong events at once could reinforce or cancel out each other's influence on the global climate in complex ways. It might be good news in one place; it might be bad news somewhere else. With each consecutive month of record-breaking temperatures, concerns are growing that the world has tipped into a new phase of warming. But is climate change really accelerating? Like everything to do with climate change, it is complicated. Reduced mixing of ocean layers, as seas get hotter is one fact. Changes in the density of the oceans also have an effect. This is because there are layers of different densities within the ocean. As surface waters get warmer, however, they are less likely to mix with colder water below, leading to the density layers becoming more pronounced. Most of the latest climate models predict that the world will indeed warm faster in current and future decades compared with the rate of warming experienced since the 1970s. The other major source of uncertainty alongside cloud feedbacks is the role of particles suspended in the atmosphere called aerosols. From dust and the soot emitted by power plants to floating fungi, aerosols serve as seeds on which water droplets or ice crystals can form and create a cloud. That is because while planet-warming emissions of carbon dioxide are still rising, emissions of planet-cooling aerosol gasses have been falling dramatically in recent years, as part of a global crackdown on air pollution. Since 2006, China's emissions of sulphur dioxide have fallen by more than 75 per cent, for example. The aerosol droplets have acute complex effects. Aerosols can influence the Earth's climate in two ways. When the sky is clear (devoid of clouds), aerosols can reflect incoming sunlight back to outer space – the direct effect. This blocks part of the energy that would have reached the surface, thus having a cool effect on the climate. The second (indirect) effect is that more aerosols may also enable clouds to last longer by suppressing rainfall. These complexities mean there is still a great deal of uncertainty about the magnitude of the overall cooling from pollutants such as SO₂. Now we think firmly that the uncertainties of climate change are certainly reduced if less CO₂ is emitted. But, if aerosol cooling is on the higher side, there will be more warming because fossil fuels tend more and more to be phased out, and as a result, aerosol pollution falls.

Despite many years of active research, aerosols are still the least certain of all known climate forcing. In fact, almost all studies underscore the importance of multiple consequences induced by anthropogenic activity.

The climate change impacting our way of life

We were accustomed to the inevitability of economic growth. What we have today is a non-linear criticality and a completely different inevitability, the deep change. It is not about many similar stories; essentially, it is just one story within a multitude of realities, processes and non-expected consequences. Maybe above all the uncertainty about crossing the critical threshold. I quote from an article by Edoardo Campanella and Robert Z. Lawrence, leading scientists in international business and economics, published in *Foreign Affairs* on July 25 this year: *“Policies to forcibly reduce carbon emissions rely on expert knowledge, raise costs for ordinary people, require multilateral cooperation, and rest on the hard-to-prove counterfactual that such policies would stave off disasters that would otherwise happen”*. Governments can win backing for climate policies when those measures promise to make a tangible difference to people in the present, not simply save the planet in the future. The future of a clean and sustainable economy is not yet written in stone but it should be a mix of the very best of human science with the very best of the industry. And this race should go hand in hand with the pillars of the financial market: investment, securities and insurance. If preferential policies for green industries are established, these new conditions will attract high-quality investors. That includes funding high-risk, high-reward research.

The public policies meant to mitigate the consequences of climate change should be tools to make possible the necessary changes in the society, i.e., to set the foundation of global decisions which aim at sustainable development conditions to prevail. Voters do support green policies and are willing (in theory) to pay for them. In February this year, a team led by Armin Falk at the University of Bonn in Germany published the results of a representative survey of nearly 130,000 people across 125 countries that collectively account

for 92 per cent of the global population. They found that 89 per cent of people say they want stronger political action on climate change, and 69 per cent say they are willing to contribute 1 percent of their personal income to fund such action.

Uncertainties around the business case

Primarily we need to establish standardized criteria for validating savings claims. And we should always remember that any economic investment is a bet in the fight against uncertainty. Grid-scale storage traditionally relied on hydroelectric systems that moved water between reservoirs at the top and bottom of a slope. These days giant batteries stacked in rows of sheds are increasingly the method of choice. The average price of stationary lithium batteries per kilowatt-hour of storage fell by around 40% between 2019 and 2023. The center of global battery production is China. It is home to six of the world's ten biggest manufacturers. Sodium-ion batteries are one promising alternative. They do not require pricey lithium. The fact that sodium-ion batteries are less prone to catching fire than lithium-based ones makes them particularly attractive for tech companies, not least because it lowers the cost of insurance. Grid-scale storage is advancing quickly. Batteries have done in five years what took solar panels 15 years. To make cheap green hydrogen, you need cheap electricity. The price of renewables has fallen rapidly over the past two decades, and green power is now dirt-cheap in some parts of the world where wind and sunshine are plentiful. The problem is that you might have bargain hydrogen production next to a solar farm but no customers nearby to use it. Cheap green hydrogen also relies on cheap financing. A spike in inflation has pushed interest rates up in many countries, increasing investment costs for new projects – especially capital-intensive schemes such as new hydrogen production sites. Creative technological development is as usual the real hope. A nuclear battery powered by radioactive decay rather than chemical reactions could last for decades. The most efficient design yet may bring this concept closer to reality, demonstrated recently by a research group at the Soochow University in China. Contemporary energy storage technologies do

not fulfill the stringent performance and cost requirements of the current and future electrical grid. Developing cost-effective and high-performance storage platforms is paramount to integrate intermittent renewable energy technologies into the energy network.

The physicochemical properties of the electrolyte and the main cell components (porous electrodes, separator), together with the reactor design (flow field geometry, transport lengths) determine the available surface area for reactions and control the transport of mass and charge. The electrode microstructure (and to some extent the reactor design) dictates the trade-off between the pressure drop and the accessible surface area¹², whereas the separator type, chemical composition and nanostructure¹³ impact the RFB (Redox Flow Battery) performance by regulating the transport of species between the positive and negative compartments. Electrochemical cells, however, are anisotropic systems with an inhomogeneous distribution of reaction rate, current and species concentration within the reactor volume. This gives rise to a myriad of limiting phenomena in the cell that cannot be observed with conventional electrochemical techniques, including gas evolution, improper electrode wetting, and local depletion of species concentration, membrane crossover and precipitation. Thus, to properly correlate the material properties to the device performance, the development of locally resolved characterization methods is essential. Neutron radiography is an alternative technique to fulfill these requirements and has been successfully applied to a variety of electrochemical devices for more than two decades. *“In a battery, there are a series of processes that occur inside that determines its performance, efficiency and useful life. Until now, it was a black box. Voltage and electrical current could be measured, but what was happening inside was unknown. With our method (“neutron imaging” approach with a non-destructive technique to analyze the structure of a sample from a beam of neutrons that passes through it and is attenuated according to its composition and shape) we can take photos and videos of these processes during the operation of the battery and see how the concentrations change within the electrochemical cell,”* explains Forner-Cuenca. The industrial application is evident, especially to improve efficiency in the

flow batteries analyzed, which are key for energy from renewable sources due to their large-scale and long-life storage capacity. “*I see applications in various processes in the chemical industry – where there are conversions of molecules in the liquid phase – or to understand how prototypes work,*” adds Forner-Cuenca. The images of spaces that were invisible have revealed the movements of the molecules, how they fluctuate in the loading or unloading phases, the most inactive areas or the precipitation of solids. All this information allows us to design more efficient batteries.

Policy uncertainty on the Green energy economy did not help investor confidence. Big investors are reluctant to enter the market of renewables, given that large interventions interfere with prices. Stable prices are important. But now there is much more danger of policies doing too little than of doing too much from both the market and climate science point of view. A system normally functioning represents the routine, an ordered and hierarchized assembly, settled for its scheduled operation. Uncertainty results from changes in the context or in the data usually employed. This means a new state-of-the-art, created by a change produced beyond our reach. We have not reached a new state-of-the-art. Modification of the normal condition is imposed by uncertainty, which forces the decision: either changing in the system, or changing of the system itself. The decisional transformation of the system, not only for the sake of adaptation but, possibly, for qualitative improvement, is either very important, if it means transformation in the system, or decisive, if it transforms the system. The decisive one is not yet accepted. Climate catastrophic phenomena could turn, if we deploy great and continuous efforts, to better, but worse we could be yet. Climate change requires cultural change, not just technological fixes.

My final conclusion is that maybe in 20-25 years we will safely say a wonderful thing: *good bye global warming!*

**CLAUSURA DEL
XIX ACTO INTERNACIONAL
DE BARCELONA**

LA VALUACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

Conferencia de Clausura

Dr. Jaime Gil Aluja

Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

En los últimos estertores de este vibrante encuentro internacional, nos ha correspondido pronunciar las casi siempre rituales palabras del adiós.

No nos vamos a limitar a ello en esta ocasión en la que confluyen dos elementos importantes de naturaleza distinta, pero que, para nosotros, se han convertido en inseparables: el ejemplo del trabajo realizado con rigor por parte de S. M. el Rey y la búsqueda emprendida por la Real Academia para valorar la amplitud de la incertidumbre, a efectos de posteriores aplicaciones en estudios de complejidad.

Quizás no seríamos capaces de hallar una situación más propicia que la existente en estos momentos para realizar una breve reflexión sobre esta confluencia, cuando nos hallamos reunidos los académicos de toda naturaleza de la RACEF y los miembros de la red internacional “Barcelona Economics Network”, coorganizadores del evento que ahora finaliza.

Todos cuantos militamos en la Escuela de Economía Humanista de Barcelona somos conscientes de la gran tarea realizada por S. M. el Rey, en cuanto a la disminución de la incertidumbre en España, lo que ha dado lugar a que nuestro país se haya constituido en un polo de atracción de actividades empresariales y financieras. ¡Algo de estos sabemos los aquí reunidos!: la captación de inversión extranjera constituye un claro ejemplo de ello. Y cuando hablamos de inversión extranjera no nos referimos solo a inversiones financieras, sino también a inversiones en sabiduría, como lo demuestra lo escuchado en este encuentro.



Países del mundo en los que sus científicos han participado con sus trabajos en el homenaje a S. M. el Rey.

De nuevo tenemos que agradecer a S. M. el Rey el habernos dado la oportunidad de conectar, una vez más, con la pluralidad enriquecedora de las diferentes sensibilidades que pueblan nuestro mundo, representadas por la intelectualidad presente dentro de estos muros.

Pero, también este enriquecimiento parte desde Barcelona hacia los países de origen de los ponentes **foráneos, repletos los** rincones de sus cerebros de las enseñanzas que se han transmitido desde la Escuela de Economía Humanista de Barcelona.

Las investigaciones presentadas han permitido cerrar incógnitas, en no pocas ocasiones, pero también abrir nuevos cauces de investigación, que a no tardar llevarán a útiles resultados.

El reconocimiento a S. M. el Rey Felipe VI es general, proceda de donde proceda de los cuatro extremos de la tierra. Todos, absolutamente todos,

hemos ofrecido, con humildad, un homenaje a los diez años de su Reinado, presentándole lo **único que puede adquirir valor para un científico**: nuestra investigación.

Desearía, desde mi esfera personal, aportar un minúsculo grano de arena al inmenso espacio del conocimiento en donde las generaciones futuras buscarán la luz.

En el camino para acercarse a ella, no pocos obstáculos se verán obligados a sortear. No es la primera vez que lo decimos.

En efecto, en la situación de despedida de este mismo seminario otoñal de 10 de noviembre de 2016, hace ahora ocho años, señalábamos que las grandes posibilidades del momento nos hacían pensar, no sin cierto optimismo, en las que hubo en la Grecia clásica, cuando dieron lugar a los imperios de Alejandro y al Romano; y también en el Renacimiento, superando unas conciencias dormidas para crear los Estados Europeos; y en la Ilustración de la que después surgió la Revolución Industrial.

En todas ellas se hallaba presente la aventura intelectual que cambió las realidades a través de nuevas ideas, viejas técnicas expresadas en un renovado lenguaje y mediante valientes actitudes.

Fruto de nuestra aventura se consolidó el cambio, se ampliaron las investigaciones y se reforzó la estructura de una nueva línea de pensamiento económico que, en los círculos más avanzados, se conoce, hoy, como Escuela de Economía Humanista de Barcelona.

Un nuevo cuerpo de doctrina económica se fue formando, cuya estructura se asienta en el conocido Principio de simultaneidad gradual, que ha recogido, para su amparo, realizaciones científicas y técnicas del pasado más o menos inmediato de gran valor pero dispersas, que han quedado unidas a los nuevos hallazgos de los últimos 50 años.

Pero ha sido, precisamente, en el decenio del reinado de S. M. el Rey Felipe VI, cuando ha tenido lugar la consolidación y el reconocimiento general de la nueva escuela de pensamiento económico.

Pues bien, mirando hacia el futuro y pensando en las nuevas generaciones de investigadores de la ciencia económica, que ya están por mérito propio poblando este salón de actos de la RACEF, que les planteamos un reto mayor: **la medida de la incertidumbre.**

Sí, no nos hemos equivocado. Nos referimos a la medida, ya que la valoración ha sido uno de los hallazgos más útiles para la decisión económica que ha conseguido la generación a la que pertenece este viejo profesor quien, aun pensando que puede continuar con sus investigaciones, les cede un segmento importante como testigo.

Y lo hace, después de señalarles el último avance conseguido en su búsqueda de numerizar la magnitud de la incertidumbre, expuesto en el trabajo: “Papel de los operadores semánticos en la Inteligencia Artificial”, elaborado con motivo del acto “Homenaje a la Antigüedad Académica” que el Instituto de España dedica a mi persona, que se celebrará el próximo 17 de diciembre de 2024, ya publicado en la obra con el mismo título (págs. 29-38) por el propio Instituto de España.

En esta tarea no nos mueve otro objetivo que ser útiles a la sociedad que nos ha ofrecido el privilegio de participar en la consecución de una mayor prosperidad compartida.

Gracias, muchas gracias.

**OTRAS APORTACIONES
ACADÉMICAS**

ANÁLISIS DE DESIGUALDAD ECONÓMICA MULTIDIMENSIONAL DEL CRECIMIENTO, LA SOSTENIBILIDAD Y EL BENEFICIO BASADO EN DESCOMPOSICIONES FACTORIALES

Dr. José María Sarabia
*Académico Correspondiente por Cantabria
de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras*

Dra. Montserrat Guillén
*Académica de Número de la Real Academia de Ciencias
Económicas y Financieras*

Abstract

El estudio del crecimiento económico, la sostenibilidad y el beneficio empresarial, así como sus interrelaciones, suponen un desafío en la economía moderna. En este trabajo abordaremos el estudio de estas tres variables en términos de indicadores económicos de desigualdad de carácter multidimensional, haciendo uso de descomposiciones factoriales. Se revisarán y propondrán medidas de desigualdad, que permitan estudiar tanto la inequidad individual como la inequidad conjunta de tales variables. El análisis de desigualdad se basará en indicadores de tipo entropía generalizada y de Theil de carácter multivariante. Las descomposiciones factoriales tienen su origen en la propuesta de Kaya (1989). Este tipo de indicadores de descomposición permiten aislar el efecto de la desigualdad entre grupos (empresas o regiones) y la desigualdad dentro de los grupos. La información con la que se trabaja puede ser microdatos o bien indicadores económicos que son variables proxy del crecimiento económico, la sostenibilidad y el beneficio empresarial.

1. Introducción

El estudio del crecimiento económico, la sostenibilidad y el beneficio empresarial, así como sus interrelaciones, suponen un desafío en la economía moderna.

Existen diversas metodologías para abordar el estudio de indicadores de sostenibilidad de carácter medio ambiental. Muchas de estas metodologías hacen uso de modelos de regresión y datos de panel. En este trabajo abordaremos este estudio en términos de indicadores económicos de desigualdad de carácter multidimensional, haciendo uso de descomposiciones factoriales.

Las descomposiciones factoriales tienen su origen en la propuesta de Kaya (1989), donde se explican las emisiones de CO₂ en términos de la población y de la energía usada en el producto interior bruto. La propuesta original de Kaya ha dado lugar a nuevas propuestas en términos de escenarios, y formulaciones más complejas que tienen en cuenta más variables, como emisiones de otros gases de efecto invernadero, de acuerdo con el protocolo de Kyoto.

Haciendo uso del procedimiento de descomposición, es posible obtener medidas de desigualdad que permitan estudiar tanto la inequidad individual como la inequidad conjunta de las variables involucradas en la descomposición. El análisis de desigualdad se basará en indicadores de tipo entropía generalizada y de Theil de carácter multidimensional. Por otro lado, este tipo de indicadores de descomposición permiten aislar el efecto de la desigualdad entre grupos (empresas o regiones) y la desigualdad dentro de los grupos. La información con la que se trabaja puede ser microdatos o bien indicadores económicos que son variables proxy del crecimiento económico, la sostenibilidad y el beneficio empresarial.

El principal objetivo de este trabajo es por tanto, describir una metodología para explicar variables de sostenibilidad e impacto ambiental. En particular nos centraremos en dos variables de impacto medio ambiental, como son las emisiones de CO₂ y la huella ecológica. Nuestra metodología se basará en mediante modelos de descomposición factoriales. Dichos modelos suponen una alternativa a los modelos clásicos y presentan diversas ventajas. La principal de ellas es que se puede explicar la desigualdad económica de la variable a explicar en términos de los factores. Este tipo de descomposiciones permite estudiar las componentes más relevantes, así como escribir la desigualdad en términos de subgrupos de población.

El resto del trabajo lo componen las siguientes secciones. La segunda sección presenta una revisión de la literatura sobre modelos explicativos para las emisiones de CO₂ y la huella ecológica. Se revisará también la curva de Kuznets medioambiental. La sección 3 presenta diversas descomposiciones factoriales, para poder explicar las emisiones de CO₂ per cápita y la huella ecológica (EF) en términos de algunas variables explicativas. A continuación, a partir de medidas de desigualdad multivariante, obtendremos diversas descomposiciones de la desigualdad. La sección 4 presenta algunos de los resultados empíricos basados en descomposiciones, relativos a las emisiones de CO₂ y la huella ecológica. El trabajo termina con algunas conclusiones y con posibles extensiones.

2. Breve revisión de la literatura

En los últimos años, existe una amplia literatura que relaciona el crecimiento económico, la sostenibilidad y el beneficio en las empresas. Las diversas investigaciones hacen uso de diversos indicadores proxy de estas tres variables, y los diversos trabajos publicados hacen uso de las siguientes fuentes de información. Dichas fuentes de información incluyen: microdatos obtenidos mediante muestras de empresas de diferentes tamaños y diferentes sectores; datos de regiones o de países en un determinado periodo de tiempo y estudios de carácter bibliométrico. En la mayor parte de estos estudios se hace necesario un correcto uso de las variables de control, a menudo relacionadas con el tipo de industria y el tamaño. Revisaremos brevemente algunos de estos trabajos.

Por otro lado, las metodologías usadas para contrastar las diversas hipótesis son diversas. Algunas de estas metodologías incluyen: modelos econométricos clásicos y robustos basados en datos de panel, estimados mediante GMM, contratos de causalidad tipo Granger y las metodologías basadas en descomposiciones.

La economía circular juega un papel muy relevante en las macro variables aquí consideradas. En el trabajo de Hysa *et al.* (2020) se estudia la innovación en la economía circular y su impacto en la sostenibilidad ambiental

mediante un modelo para el desarrollo sostenible. Se trabaja con un panel de datos de panel de la EU28 de 2000-2017 y dos modelos econométricos de carácter dinámico. Los modelos concluyen una correlación positiva entre economía circular y crecimiento económico, destacando el papel crucial de las variables de sostenibilidad, así como las inversiones en innovación del tipo no-desperdicio y que además promueven la riqueza.

El trabajo de Vinayagamoorthi *et al.* (2015) estudia el nexo entre rentabilidad y actuaciones de mejora ambiental en la empresa, para una muestra de 191 empresas indias, haciendo uso del test de causalidad de Granger. Las actuaciones medioambientales se obtienen mediante la ratio de residuos tóxicos, multas pagadas, y la puntuación de eficiencia medioambiental. Las variables de rentabilidad usadas fueron el rendimiento de activos (ROA), el rendimiento del capital (ROE), el rendimiento del capital empleado (ROCE) y el rendimiento de las ventas (ROS). La prueba de causalidad de Granger se usó de forma bidireccional y el estudio identificó la relación causal entre mejoras ambientales y rentabilidad. El estudio concluyó la existencia de una relación inversa entre el ROCE y la intensidad energética IE (medida en función de la energía primaria y el producto interno bruto PIB) de la empresa. Además, existía una relación directa entre el ROA, el ROE, el ROS y la IE.

El sector bancario merece un comentario aparte. La crisis bancaria de 2008 supuso un duro golpe reputacional al sector bancario, además de una merma en la rentabilidad y el riesgo de insolvencia. Esto llevó a muchos bancos a adoptar a largo plazo, un enfoque sostenible.

El trabajo de Torre *et al.* (2021) analiza si estas nuevas prácticas bancarias sostenibles han afectado a la rentabilidad y al riesgo de insolvencia de los bancos. Para ello utilizan dos modelos econométricos para analizar la rentabilidad y el ROA, a partir de un panel no equilibrado de 1236 bancos de 48 países en el período 2015-2019, distinguiendo entre bancos convencionales y bancos sostenibles.

Las conclusiones son varias. Por un lado, obtuvieron que las prácticas bancarias sostenibles dieron lugar a un aumento de la rentabilidad y del poder de mercado entre los bancos convencionales, pero no entre los bancos sostenibles. Los niveles más altos de eficiencia en costes de escala, dio lugar a una mayor rentabilidad en los dos tipos de bancos. Además, no se observó una relación significativa entre la nueva banca sostenible y el riesgo de insolvencia. Los autores concluyen que los determinantes tradicionales de la rentabilidad bancaria no son relevantes a la hora de explicar las ganancias superiores en los bancos sostenibles. En este sentido, los autores establecen como las prácticas sostenibles pueden llegar a reducir el riesgo bancario en el futuro, una vez que los bancos hayan recuperado su imagen y la pérdida de confianza durante la crisis financiera.

Chang *et al.* (2008) estudian los efectos del desarrollo sostenible sobre la mejora financiera de un total de 311 empresas, controlando diversos factores y usando metodologías basadas en ecuaciones estructurales. Este estudio concluye varios aspectos importantes: puede existir una causalidad recíproca positiva entre la sostenibilidad y la rentabilidad, si nos fijamos en el subgrupo de empresas de mejor sostenibilidad; la rentabilidad afecta positivamente a la sostenibilidad corporativa, en todos los grupos de empresas (con menor y mayor sostenibilidad); las empresas con menor puntuación en sostenibilidad presentan una menor rentabilidad que el resto de las empresas.

2.1. La curva de Kuznets medioambiental

La denominada curva de Kuznets medioambiental (EKC), es otro de los instrumentos que el análisis económico utiliza para estudiar la relación entre crecimiento económico y variables de degradación medioambiental. La hipótesis de esta curva señala que el crecimiento económico de un país a corto plazo genera un deterioro medioambiental, mientras que, a largo plazo (a medida que aumenta el crecimiento), el deterioro ambiental disminuye. Existe una amplia literatura sobre este tema, y realizaremos una breve revisión. Revisiones importantes de la literatura se pueden encontrar en Dinda (2004) y Stern (2017), entre otros.

Resulta claro que la hipótesis de la EKC dependerá del indicador medioambiental elegido y del nivel de desarrollo en que se encuentre el país. La interpretación moderna de la curva medioambiental de Kuznets indica que lo que dicha curva predice es que (Stern, 2017), inicialmente a medida que los países se vuelven más ricos (la afluencia aumenta), el impacto medioambiental empeora, pero cuando ya los países han alcanzado un determinado nivel de riqueza, el impacto negativo se ve compensado por la tecnología (que esa afluencia posibilita), lo que hace que se reduzca nuevamente el impacto medioambiental.

Los autores Narayan y Narayan (2010) estudian la hipótesis de la curva de Kuznets en un panel de 43 países en desarrollo haciendo uso del CO_2 y la renta del país y las correspondientes elasticidades del ingreso. De este modo, si la elasticidad a largo plazo es menor que la elasticidad a corto, entonces las emisiones de CO_2 de dicho país se han reducido a medida que sus ingresos han aumentado. Para un conjunto importante de país en desarrollo, dichos autores probaron que las elasticidades a largo plazo disminuyeron, lo que prueba la disminución de las emisiones CO_2 .

También estudiaron la hipótesis de la EKC (por medio de cointegración en paneles de datos), en grupos cercanos de países (Oriente Medio y sur de Asia), concluyendo nuevamente que la elasticidad del ingreso a largo plazo es menor que a corto plazo, lo que supone nuevamente que las emisiones de CO_2 han disminuido con el aumento del ingreso.

3. Descomposiciones factoriales y desigualdad multidimensional

Pensemos en una variable de sostenibilidad que deseamos explicar, por ejemplo, las emisiones de CO_2 per cápita. Las descomposiciones factoriales de una variable, permiten escribir de forma exacta dicha variable (a explicar), como producto de una serie de variable explicativas, denominadas factores.

Las descomposiciones factoriales presentan varias ventajas:

- Permiten escribir de forma exacta (sin término de error) una variable dependiente como producto de otras variables dependientes, que a su vez algunas son dependientes entre sí.
- Usando su estructura multiplicativa, es posible obtener determinados índices de desigualdad como producto de la desigualdad de cada uno de sus factores.

3.1. Algunas descomposiciones factoriales importantes

Comenzaremos describiendo la identidad de Kaya. La identidad de Kaya (Kaya, 1989; Kaya y Yokobori 1997) es un tipo de descomposición factorial, de modo que el total de emisiones de CO₂ per cápita se puede escribir como producto de varios factores. Dicha identidad viene dada por la siguiente formulación:

$$CO2 = POB \times \frac{GDP}{POB} \times \frac{EN}{GDP} \times \frac{CO2}{EN} \quad (1)$$

De esta manera, las emisiones de CO₂ se pueden escribir como producto de cuatro factores: población, actividad económica (en términos del PIB per cápita), La intensidad energética, como cociente entre la energía generada de cualquier tipo y el PIB y la intensidad de emisiones CO₂, como el total de CO₂ emitido por energía usada, en términos de TEP (toneladas equivalentes de petróleo).

Un aspecto interesante de la identidad de Kaya, es que admite una reescritura simple en términos de un determinado sector económico, lo que permite un análisis sectorial de las emisiones de CO₂.

La huella ecológica constituye otra variable de sostenibilidad, que admite una descomposición factorial de interés. Si consideramos la huella ecológica, el producto interior bruto (GDP) y la población (POB), obtenemos la siguiente descomposición factorial,

$$EF = POB \times \frac{EF}{GDP} \times \frac{GDP}{POB}. \quad (2)$$

De este modo, la huella ecológica se puede escribir como producto de la población, la intensidad ambiental (EF/GDP) y el producto interior bruto per cápita (GDP/POB).

Bones y Timmerman (2025) hace uso de un análisis de escenarios de donde usan una versión más compleja de la identidad previa, incluyendo las emisiones de Otros Gases de Kioto, OKG. Una versión de su identidad (con respecto a los factores del sistema energético) restringida a los Gases de Kioto:

$$C^{Total} = P \times \frac{GDP}{P} \times \frac{FE}{GDP} \times \frac{C^{FF}}{PE} + C^{Industria} + C^{Land-use} + C^{OKG} - C^{Net} \quad (3)$$

donde C^{Total} son las emisiones totales de KG (en unidades de CO₂), FE es la Energía Final (la energía necesaria para las actividades económicas), PE es la Energía Primaria (la cantidad de energía producida para entregarla). Por otro lado, C^{FF} es el CO₂ producido por combustibles fósiles, $C^{Industria}$ y $C^{Land-use}$ son respectivamente el CO₂ producido por procesos químicos/industriales y cambios en el uso de la tierra, y C^{Net} es el CO₂ neto eliminado por tecnologías de emisiones negativas (NETs). Finalmente, C^{OKG} es el OKG producido, convertido en unidades de CO₂e utilizando multiplicadores de valores GWP (2022).

3.2. Desigualdad multivariante y descomposiciones

Los aspectos redistributivos de la renta y la riqueza son cuestiones que merecen nuestra atención. En términos generales, uno de los aspectos deseables de la sostenibilidad es la reducción en la desigualdad de la renta o alguna de sus variables proxy. En este apartado estudiaremos diversos índices de desigualdad, junto con sus descomposiciones, que permitirán obtener diversos tipos de información.

En términos generales, la descomposición clásica de un índice de desigualdad es uno de los aspectos claves del análisis económico. Si disponemos de una variable económica X susceptible de repartirse, existen dos tipos básicas de descomposiciones: (a) Descomposición por subpoblaciones o grupos de población y (b) Descomposición por factores o fuentes de ingresos.

La descomposición por subpoblaciones o grupos de población es una de las más populares, puesto que permite escribir la desigualdad total como suma de dos componentes: la desigualdad entre grupos (los componentes de la población) más la desigualdad dentro de los grupos. Los índices habituales que cumplen esta propiedad son los índices de entropía generalizada, que incluyen como caso particular los índices de Theil de orden 0 y 1.

A continuación, nos fijamos en los índices de desigualdad multidimensionales, que permiten incluir varias dimensiones de la variable. Supongamos una muestra de N países, y un total de k dimensiones relacionadas con el medio ambiente, dispuestas en una matriz X . Uno de los índices más importantes es el propuesto por Maasoumi (1986), que se corresponde con el concepto de entropía generalizada, y que viene definido por,

$$I_{\gamma}(X) = \frac{1}{\gamma(1 + \gamma)} \sum_{i=1}^N p_i \left[\left(\frac{S_i}{p_i} \right)^{1+\gamma} - 1 \right], \quad (4)$$

donde γ se corresponde con los pesos asignados a las diferentes partes de la distribución. De este modo que si $\gamma > 0$, los países más emisores recibirán más peso. Los casos particulares $\gamma=0$ y $\gamma=1$ corresponden a,

$$I_0(X) = \sum_{i=1}^N s_i \log \left(\frac{S_i}{p_i} \right), \quad (5)$$

y

$$I_{-1}(X) = \sum_{i=1}^N p_i \log \left(\frac{p_i}{S_i} \right). \quad (6)$$

Ahora, las diferentes dimensiones se agregan para cada país por medio de la media generalizada de orden $-\beta$, que viene dada por,

$$s_i = \left(\sum_{j=1}^K \delta_j x_{ij}^{-\beta} \right)^{-1/\beta}, \quad i = 1, 2, \dots, N. \quad (7)$$

Una vez calculado el índice de desigualdad, este índice admite la descomposición por subgrupos de población, de modo que se cumple la igualdad:

$$I_\gamma(S) = I_\gamma(S.) + \sum_{r=1}^N P_r^{-\gamma} S_r^{1+\gamma} I_\gamma(S^r). \quad (8)$$

Esta igualdad permite representar la desigualdad como suma de dos componentes, un primer componente que representa la desigualdad entre grupos (between) y un segundo componente que representa la desigualdad dentro de cada grupo (within).

Por otro lado, es posible obtener otro tipo de descomposiciones haciendo uso de diferentes índices. En relación a la descomposición factorial de la huella ecológica, podemos hacer uso de diferentes índices de desigualdad. Esta descomposición ha sido estudiada por York et al. (2005) y por Duró y Teixidó (2013). El primero de los autores hace el uso del índice de Atkinson para obtener la descomposición:

$$1 - A_Y = \left(\frac{\mu_{X_1} \cdot \mu_{X_2}}{\mu_Y} \right) (1 - A_{X_1})(1 - A_{X_2}), \quad (9)$$

que presenta el inconveniente de no poder estudiar las interacciones entre la intensidad ambiental (X_1) y la renta media (X_2).

El inconveniente anterior se puede salvar haciendo uso del índice de desigualdad de Theil T_0 . De esta forma, es posible estudiar las interacciones entre el factor de intensidad ambiental y la renta media. De esta forma, Duró y Teixidó (2013) explican el patrón de estabilidad observado en las desigualdades internacionales generales.

4. Algunos resultados empíricos

En esta sección incluimos resultados empíricos correspondientes a las emisiones de CO₂ y a la huella ecológica.

4.1. Emisiones de CO₂

Siguiendo el procedimiento de la descomposición, Remuzgo y Sarabia (2015), hacen uso de una descomposición alternativa de las emisiones de CO₂ por población activa (ACT) en cuatro factores, donde están involucradas: la producción de electricidad (EP), el producto interior bruto (GDP), y la población ocupada (OCP), de modo que obtenemos la siguiente descomposición:

$$CO2 = ACT \times \frac{CO2}{EP} \times \frac{EP}{GDP} \times \frac{GDP}{OCP} \times \frac{OCP}{ACT} \quad (10)$$

Así, las emisiones de CO₂ se pueden descomponen como: la población activa, la intensidad de emisiones de carbono de la producción de electricidad (CO₂/EP), la intensidad de electricidad del PIB (EP/GDP), el crecimiento económico en términos de productividad laboral (GDP/OCP) y la tasa de empleo (OCP/ACT).

Estos autores estudian la desigualdad global de las emisiones de CO₂ con datos del periodo 1990 a 2010 proporcionados por la AIE. Desde el punto de vista metodológico se trabaja con la segunda medida de desigualdad de Theil, que permite descomponer tanto por factores como por grupos de población.

Un primer resultado global, muestra que la desigualdad global de las emisiones de CO₂ había disminuido un 22 por ciento en el periodo considerado.

Por otro lado, y en lo relativo a la descomposición de la desigualdad global en los componentes entre grupos y dentro de los grupos, se aprecia que los dos componentes explican la desigualdad global.

En este sentido, el componente de desigualdad entre grupos había reducido su concentración de emisiones de CO₂ en un 41 por ciento, mientras que la desigualdad asociada al componente dentro de los grupos se había reducido ligeramente. Esto supone, que (durante el período considerado) el conjunto de medidas para limitar la concentración de CO₂ en la atmósfera había reducido la desigualdad entre regiones más que la desigualdad dentro de cada región.

Los resultados de la descomposición factorial de los componentes de desigualdad intragrupo e intergrupo revelan patrones de comportamiento similares a los observados en la descomposición de desigualdad global, es decir, todos los factores funcionan en el mismo sentido que en el caso global.

Por último, los autores, señalan que mientras que África había sido la región con el nivel más alto de desigualdad (seguida de Asia y Oriente Medio) China había sido el territorio con la menor desigualdad intragrupo. Por otro lado, la desigualdad en Asia Oceanía de la OCDE, Europa de la OCDE, África, América no OCDE y China habían experimentado una reducción, mientras que, la desigualdad en Europa no OCDE y Eurasia había aumentado más del 200 por ciento.

4.2. Huella Ecológica

El trabajo de Magazzino (2024) estudia los determinantes de la huella ecológica en términos del consumo de electricidad y del PIB en China, con datos de 1960-2019.

El trabajo estudia la relación entre la huella ecológica como factor medio ambiental, en términos del consumo de electricidad, del PIB, esperanza de vida y porcentaje de población urbana y la apertura comercial en China utilizando datos anuales que van desde 1960 a 2019. Por medio de estimaciones de regresión cuantil, el autor concluye que el consumo de electricidad y el PIB real aumentan la degradación ambiental, mientras que el comercio y la urbanización reducen la FE, lo que permite una mayor calidad ambiental.

Además, haciendo uso de los test de causalidad espectral de Granger, demuestran que el porcentaje de población urbana y la esperanza de vida afectan la degradación ambiental.

Sin embargo, factores como la apertura comercial, la urbanización y la esperanza de vida podrían aumentar la FE, ya que las distorsiones ecológicas son principalmente inducidas por el hombre.

5. Conclusiones

En el siguiente trabajo hemos presentado una propuesta metodológica para explicar importantes variables de carácter medioambiental como son las emisiones de CO₂ y la huella ecológica, en términos de variables de riqueza y desarrollo. Hemos realizado una revisión de la literatura, donde hemos reseñado algunos de los principales trabajos en este campo. A continuación, hemos estudiado las descomposiciones factoriales más relevantes, para poder explicar las emisiones de CO₂ per cápita y la huella ecológica en términos de algunas variables explicativas relevantes. A continuación, hemos obtenido una descomposición de la desigualdad haciendo uso de medidas descomponibles multivariantes. Hemos presentados algunos de los resultados empíricos existentes. Este trabajo se puede extender en varios aspectos. Los resultados obtenidos en términos de grupos de países se pueden aplicar al caso de empresas por sectores, lo que permitirá un mayor conocimiento de los factores determinantes de las emisiones de CO₂ desde un punto de vista sectorial.

Bibliografía

- Bones, S., Timmerman, R. M. (2025). The impact of income-driven changes in global consumption patterns on Kyoto Gas emissions during the twenty-first century. *Ecological Economics*, 227, 108372.
- Chang, D. S., Kuo, L. C. R. (2008). The effects of sustainable development on firms' financial performance—an empirical approach. *Sustainable Development*, 16(6), 365-380.

- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets curve hypothesis: a survey. *Ecological economics*, 49(4), 431-455.
- Duro, J. A., Teixidó-Figueras, J. (2013). Ecological footprint inequality across countries: The role of environment intensity, income and interaction effects. *Ecological Economics*, 93, 34-41.
- Hysa, E., Kruja, A., Rehman, N. U., Laurenti, R. (2020). Circular economy innovation and environmental sustainability impact on economic growth: An integrated model for sustainable development. *Sustainability*, 12(12), 4831.
- Kaya, Y. (1989). Impact of carbon dioxide emission control on GNP growth: interpretation of proposed scenarios. In: *Proceedings of the IPCC Energy and Industry Subgroup of the Response Strategies Working Group*. Geneva.
- Kaya, Y., Yokobori, K. (Eds.). (1997). *Environment, energy, and economy: strategies for sustainability* (Vol. 4). Tokyo, Japan: United Nations University Press.
- Maasoumi, E. (1986). The measurement and decomposition of multi-dimensional inequality. *Econometric*, 991-997.
- Magazzino, C. (2024). Ecological footprint, electricity consumption, and economic growth in China: geopolitical risk and natural resources governance. *Empirical Economics*, 66(1), 1-25.
- Narayan, P. K., Narayan, S. (2010). Carbon dioxide emissions and economic growth: Panel data evidence from developing countries. *Energy policy*, 38(1), 661-666.
- Stern, D. I. (2017). The environmental Kuznets curve after 25 years. *Journal of Bioeconomics*, 19, 7-28.
- Remuzgo, L., Sarabia, J.M. (2015). International inequality in CO2 emissions: A new factorial decomposition based on Kaya factors. *Environmental Science and Policy*, 54, 15-24.
- Torre Olmo, B., Cantero Saiz, M., Sanfilippo Azofra, S. (2021). Sustainable banking, market power, and efficiency: Effects on Banks, profitability and risk. *Sustainability*, 13(3), 1298.

- Vinayagamoorthi, V., Murugesan, S., Kasilingam, L., Ramachandran, R. R. (2015). Nexus between Profitability and Environmental Performance of Indian Firms—An Analysis with Granger Causality. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(2), 433-439.
- York, R., Rosa, E. A., & Dietz, T. (2004). The ecological footprint intensity of national economies. *Journal of Industrial Ecology*, 8(4), 139-154.

COMPANIES AND THEIR RESPONSIBILITIES FOR SOCIETY

Sra. Erna Hennicot
Miembro de la Barcelona Economics Network

Power and Progress, the title of the book of one of the Nobel Prize winners in Economics highlights the conflicts of Decision makers and progress in technology for the future of the economy.

Adding Climate Change and mistrust between people, we have a large vision of the problems we are facing.

The vision of growth, sustainability and profit for Companies depend also on political decisions.

At the moment, the world's situation concerning peace is not good, fortunately the EU still is not directly involved, but as neighboring countries are, we cannot ignore what is happening in the World in this 21st century.

Looking back at the history of Companies in my home- country, Luxembourg, I would say that there are some lessons to be learnt from the experience of that time.

Known as the “read Land” Steel mills were in the early 20th century our fortune. Growth and sustainability were for sure on the agenda, whereas the profit of the company was also the working people's profit, thanks to the dimension the well-being of the workers had for the leaders of the Steel mills.

One result of this policy of the ARBED is still present today: it is the high level of property-owners in the housing sector in Luxembourg. In the beginning of the 20th century, the company has built houses for the immigrants,

coming from Italy at that time. The other workers were assisted in building their own house as the company was dealing with the public authorities, when new areas had to be established around the mills.

The worker's bank credits were guaranteed, thanks to the links of the company with the financial sector. The families of the workers were also assisted by medical professionals hired by the company. The profit from this kind of management was stability of the working forces, new generations growing up in recognition of these values and endorsing the waste of the steel mills, and other environmental problems.

Emil Mayrisch, the General Director of the Steel Industry in the early 20th century was an outstanding person, linked internationally, mainly to Germany and France, thanks to the cultural relations his wife Aline had established. He was aware at that time, of the danger of the political change in Germany. He had Connections with Richard Coudenhove-Callergy, the founder of the Pan Europa movement, which promoted already at that time the political cooperation of the states in central Europe. Unfortunately, Mayrisch died in a car accident in 1929 and the political initiative of the Pan Europa Movement was not yet enough organized to have the necessary influence. Could this initiative have prevented the second WW? Anyway, the idea of a Union of States was born.

Today, the 27 Member States of the EU are the lucky few without armed conflicts, yet peacefully living together is not everywhere their daily life, but at least there are no armed conflicts. A look at the origin of the creation of the EU shows that the beginning was linked to the companies of coal and steel. Robert Schuman and Jean Monnet, the founding fathers started with merging the companies of the 6 Member States of the beginning, France, Germany, Italy, Netherlands, Belgium and Luxembourg. Their common regulation not to produce weapons anymore was introduced by Jean Monnet into the founding text of the European Union for Coal and Steel in 1951.

Coming back to my example of the steel company in Luxembourg, it was not only shaping our state but also enabling international relations of

engineers hired in China and Brazil among other places in the late nineteenth century. Cultivating the individual had been an explanation of the success story as well of the company, and of the Country. Since the foundation of the Grand-Duchy as a state, in 1839, the government had obliged by law in 1843 the population to learn the languages of the neighbors, German and French, Luxembourgish being at that time a dialect. This is still today an explanation of the - rather peacefully - living together of people from 170 different nationalities, on 2580 km² the surface of the Grand Duchy of Luxembourg.

The Nobel Prize winners argue that “digital technologies became the graveyard of shared prosperity”.

Talking about shared prosperity gives a new dimension to “profit”. In fact, the real profit for society concerns many aspects of the daily life of the individual and the society.

Companies will be touched by fundamental changes. Investments are requested for the impact of Climate Change. In the health sector, better prevention is needed, rather than misuse of medicines. Of course, the political decisions have to be taken and applied, even if the consequences may be less profit for some companies. This is in fact the biggest problem for the future, how to manage negative impacts on the profit of companies, for the sake of better environmental solutions. Here the responsibility of governments is at stake. The debates in the European parliament in 2008 concerning pesticides damaging the bees, are an example how political decisions – this decision was a regulation approved by the EP the Council and the Commission- (d’application directe) may affect the profit of companies, and then not executed by the MS. Already in 1949, Albert Einstein said that when the bees disappear it will be the end of humanity.

Our debate today is therefore a highly political one, touching the responsibility of the leaders of companies as well, as the political leaders and the population concerned by their decisions.

LA REVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN LA ECONOMÍA Y CAPITALISMO DIGITAL

Dr. José Daniel Barquero Cabrero
*Académico de Número de la Real Academia de Ciencias
Económicas y Financieras*

Introducción

El futuro de los empleos en el mundo es de un alcance inabordable y de una gran incertidumbre pues la economía digital se transforma tan rápido como lo hacen las nuevas tecnologías. Según nuestras recientes investigaciones para la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España- RACEF-, el mundo laboral está cambiando, y será a dos velocidades, transformando la economía digital mundial por países desarrollados y subdesarrollados.

Es decir, por una parte, aquellos países que puedan abrazar por su poder económico y de legislación tecnológica unas políticas de inversión y empleo, y por contra, los países que no puedan.

Cuando esto ocurra, de una manera más latente, en un presente próximo, aumentarán aún más si cabe las diferencias de todo tipo sociales, económicas, políticas y de desarrollo, pero más si cabe, las tecnológicas haciendo que un país en vías de desarrollo nunca alcance tecnológicamente a un país desarrollado y ahí radica el problema.

Los empleos mundiales dependen desde este mismo momento como no puede ser de otra forma de la propia ciencia e investigación aplicada a los factores de la IA, la automatización, la logística, la defensa, la robotización, la seguridad financiera unida a la tecnología, y la calidad de cómo estos factores se apliquen a las organizaciones, empresas y a la sociedad moderna y lo que tarde esta economía digital en adoptarlas y aplicarlas.

Nunca en la historia de la humanidad se ha podido frenar a la ciencia ni a los adelantos científicos, por lo que la sociedad deberá adaptarse lo más rápidamente a los profundos cambios que ya redibujan nuestra sociedad y la nueva economía digital mundial. Siendo los países que no legislen a favor de la utilización de los cambios tecnológicos en IA aplicada a todos los sectores los que asuman los graves riesgos de quedarse detrás, muy detrás, siendo un camino sin retorno.

Es determinante conocer cómo se legislará en cada país, pues eso puede llevar rápidamente a un país a quedarse obsoleto, mientras que otros países adquieran la delantera, por tanto, los empleos están siendo moldeados a una hipervelocidad sin límites por una serie de tendencias tecnológicas, sociales, políticas y económicas unido a la demanda inexorable de estas. Por ejemplo, un país controlado por una política dictatorial y de control de las masas, ¿Será capaz de permitir una economía digital que escapa a su control?

Todo lo expuesto ha provocado que incluso se esté transformando la naturaleza propia de la educación en el mundo, en cuanto a la Formación Profesional y a la Formación Universitaria, debiendo ser mucho más útil lo aprendido y de una aplicabilidad inmediata al trabajo, es decir, tanto aprendo, tanto puedo aplicar mis conocimientos al propio trabajo, siendo así la única forma de evitar carreras inútiles, pues no se trata de romper vocaciones, si no de que lo que se estudie permita la colocación en tiempos tecnológicos.

En consecuencia, de cómo la forma en que las empresas y sus ejecutivos, operan y piensan operar con tecnología se adelantarán a ese futuro que se aproxima con toma de decisiones que exigen respuestas rápidas. La realidad, la propia realidad y el sistema educativo plantean problemas graves ¿Que ocurre con los miles de profesores con plaza fija que no están al día con nuevas tecnologías y que siguen enseñando con métodos tradicionales? ¿Qué ocurre con los que lo están, pero sus alumnos de la era digital saben ya más que su profesor? , lo que está ocurriendo es que nuestro país tiene un problema que tiene que abordar con carácter de urgencia. Se tienen que poder añadir

asignaturas nuevas en los planes de estudios oficiales, en cuanto a tecnología se refiere y que todas las asignaturas se conviertan en digitales.

Nuestra ponencia de hoy para este Congreso de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España se ha dividido en dos grandes bloques a los que debemos dar respuesta y estos bloques surgen en base a los intereses previamente estudiados y demandados por los empresarios europeos y a los que hemos tenido acceso a través del estudio que nos encargó y que hemos llevado a cabo para el Consejo Superior Europeo de Doctores.

En primer bloque desarrollaremos la esencia de ¿Cómo se transformarán las tendencias del empleo durante los próximos 10 años?

El segundo bloque trataremos la esencia de ¿Hacia dónde avanza el futuro del empleo después de esos diez años de revolución tecnológica y qué dejamos atrás?

I bloque

¿Cómo se transformarán las tendencias del empleo durante los próximos 10 años?

Las principales tendencias de empleo durante los próximos 10 años estarán marcadas por los siguientes factores que condensamos y analizamos en ocho puntos:

1.1. Automatización, robótica, Inteligencia Artificial (IA)

La automatización, la robótica y la IA están reemplazando las tareas rutinarias y repetitivas, permitiendo a los empleados centrarse en tareas más complejas y creativas. Sin embargo, esas tareas creativas también están siendo reforzadas e incluso mejoradas por la IA. Esto significa, que algunos puestos de trabajo tenderán inexorablemente a desaparecer, mientras que otros nue-

vos, centrados en la gestión y el desarrollo de estas tecnologías, surgirán con más fuerza que nunca, dándose empresas que con pocos empleados facturan mucho, como por ejemplo;

- Built With, que ha conseguido facturar 14 millones al año sin contratar a un solo empleado
- IDESA, que en la actualidad cuenta con una plantilla de 260 trabajadores y una facturación de 65 millones de euros.
- En la comarca de Pontevedra, en España, hay hasta 14 empresas con un empleado y once, con dos, que facturan por encima del millón de euros. Uno de estos ejemplos es Nores Marín Comercial, integrada dentro del Grupo Nores, que con solo dos empleados tiene una facturación que supera los 32 millones de euros.

El desarrollo de la tecnología ha permitido que los emprendedores reduzcan al mínimo sus recursos necesarios para triunfar, evitando personas y abrazando la IA.

En el futuro próximo, los robots desempeñarán un papel crucial en diversos sectores como manufactura, logística, salud, servicios, agricultura, construcción, transporte autónomo, exploración espacial y doméstica. A pesar de los avances y beneficios, también plantean desafíos laborables en términos de desplazamiento, ética, regulación y seguridad mundial. La gestión adecuada de estos aspectos será esencial para maximizar los beneficios y minimizar los impactos negativos de cualquier país que se precie.

1.2. Trabajo remoto y flexible

La pandemia del COVID-19 de hace cinco años, cambió el mundo y lo dirigió rápidamente a la digitalización y en consecuencia aceleró la adopción y aceptación del trabajo remoto. Incluso cambió la percepción que se tenía del trabajo online y muchas empresas han optado por mantener modelos híbridos o totalmente online, primando el resultado de sus trabajadores, es decir, tanto

generan y ganan e identificándose por ratios la durabilidad del empleo. Esto permite una mayor flexibilidad para los empleados a los cuales no se conoce, pero si sus resultados y estadísticas y permite en general un acceso a un talento global, pero también presenta desafíos en términos de gestión y cultura empresarial.

La IA puede automatizar tareas rutinarias y mejorar la productividad en el trabajo remoto online. Sin embargo, las tareas que requieren creatividad, decisiones complejas y gestión de equipos seguirán necesitando intervención humana de momento. En esencia, la IA destruirá muchos puestos de trabajo, pero si le preguntamos a ella como lo hemos hecho lo negara porque precisamente es lo suficientemente inteligente y así ha sido preparada para que quiera sobrevivir ante su único enemigo el ser humano y así ha sido adiestrada por sus creadores que dependen en consecuencia sus trabajos de la mejora de la IA también para sobrevivir.

La inteligencia artificial (IA) tiene el potencial de transformar significativamente el mercado laboral, lo que puede llevar a la destrucción de algunos empleos, pero también a la creación de otros. La cantidad exacta de empleos que se destruirán depende de varios factores, incluidos los avances tecnológicos, la adopción de la IA en diferentes industrias, y las políticas gubernamentales y empresariales. Pero la IA no puede negar la evidencia de que se destruirán empleos y se excusa respondiendo a todo el que pregunta, lo contrario, que se generarán miles de empleos.

Pero veamos que contesta “Chat GPT” al preguntarle cuántos empleos destruirá la IA:

“Según varios estudios y análisis:

McKinsey & Company (2017): Predice que entre 400 y 800 millones de empleos a nivel mundial podrían ser automatizados para 2030. Sin embargo, también señala que se crearán nuevos empleos, y la naturaleza del trabajo cambiará.

Forrester Research (2020): Estima que la IA podría destruir alrededor de 29% de los empleos a nivel mundial para 2030, pero también creará nuevos puestos de trabajo que requerirán habilidades diferentes.

World Economic Forum (2020): En su informe “The Future of Jobs”, se proyecta que la IA y la automatización podrían desplazar 85 millones de empleos para 2025, pero crearían 97 millones de nuevos empleos en sectores como la economía verde, la economía de datos, y la inteligencia artificial.

OECD (2019): Estima que alrededor del 14% de los empleos actuales corren un alto riesgo de automatización, mientras que otro 32% podría experimentar cambios significativos en la forma en que se realizan las tareas debido a la IA.

Estos estudios destacan la dualidad de la IA en el mercado laboral: mientras que puede eliminar ciertos trabajos, especialmente aquellos que implican tareas repetitivas o predecibles, también abre oportunidades para nuevos roles y sectores. La clave para mitigar el impacto negativo y maximizar los beneficios de la IA está en la educación, la formación y la adaptación de la fuerza laboral a las nuevas demandas del mercado.”

1.3. Enfoque en habilidades blandas

Las habilidades blandas son competencias de gestión y estas incluyen las habilidades personales y sociales esenciales para el trabajo y la vida diaria. Incluyen también la comunicación efectiva, el trabajo en equipo, la adaptabilidad al cambio, y la resolución de problemas. Estas habilidades complementan las habilidades técnicas y son cruciales para interactuar con otras personas y enfrentar desafíos. Son altamente valoradas por los empleadores por su impacto en el desempeño laboral y su creatividad a la hora de ser aplicadas.

A medida que las tareas técnicas se automatizan, las habilidades blandas como las relaciones con los públicos, las relaciones con los mercados, la credibilidad, la confianza, la creatividad y la capacidad de trabajo en equipo

se vuelven cada vez más importantes bajo el lema lo primero es el cliente y el resto puede esperar. Bajo este mismo lema, la IA, al no descansar, puede atender, informar y dar soluciones a nuestros clientes las 24 horas del día, los 365 días del año.

Las empresas valoran cada vez más estas habilidades en sus empleados. Pero con la IA se puede persuadir a los públicos mediante análisis de comportamiento y personalización de contenidos, controlar los mercados optimizando estrategias comerciales y diseñar algoritmos avanzados para diversos propósitos. Su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos permite tomar decisiones rápidas a tiempo, seguras y en el momento oportuno, siendo justo reconocer que es capaz de reducir a esos empleados por meros avatares informáticos gestores de información.

1.4. Aprendizaje continuo y reciclaje profesional

La rápida evolución tecnológica y de la inteligencia artificial exige que los empleados actualicen constantemente sus habilidades. Las empresas están invirtiendo en programas de formación continua y desarrollo profesional para asegurarse de que su fuerza laboral esté al día con las últimas tendencias y tecnologías para atender a sus distintos públicos de los que dependen para su éxito, pero otras empresas ya adiestran a su IA para que lo haga. Sin embargo, las cifras de destrucción de empleo no se han hecho esperar un informe de McKinsey de 2017 estimó que entre 400 y 800 millones de empleos a nivel mundial podrían ser desplazados por la automatización para el año 2030. Esto significa una reconfiguración mundial y concepción del trabajo.

1.5. Diversidad e inclusión versus destrucción de empleo por la IA

La diversidad y la inclusión están ganando importancia en las agendas corporativas. Las empresas se están dando cuenta de los beneficios de tener equipos diversos, tanto en términos de innovación como de rendimiento financiero, pero a su vez de abrazar los adelantos tecnológicos en cuanto a IA y la robótica. Esto también implica un cambio en las políticas de contratación

y retención de talento. La destrucción de empleo por la IA durante la próxima década destruirá 400.000 empleos según un estudio del diario el PAIS publicado el día 26 de febrero de 2024.

Goldman Sachs ha realizado una reciente investigación que afirma que la inteligencia artificial ocasiona una disrupción en el mercado laboral que afectará a todo el planeta con una pérdida de 300 millones de empleos, cambiando la economía mundial, las migraciones, los negocios y solo la adaptabilidad al cambio permitirá sobrevivir. En consecuencia, y abrazando por parte de las empresas y sociedades al presente digital y a la IA, rápidamente se podrá adaptarse al capitalismo digital que ya ha llegado para quedarse.

1.6. Salud mental y bienestar de los empleados versus los avatares y empleados virtuales

El bienestar de los empleados se ha convertido en una prioridad, con un enfoque en la salud mental y el equilibrio entre la vida laboral y personal a la vez que se reclama la reducción de jornada y la conciliación familiar. Las empresas están implementando políticas y programas para apoyar a sus empleados en estos aspectos pero coetáneamente invierten en empleados virtuales que trabajan las 24 horas del día y a plena satisfacción ya que cada vez las empresas tienen que absorber más costes que antes absorbía el estado y abrazando la digitalización con avatares y empleados virtuales ofrecen varias ventajas en términos de rentabilidad: Como la Reducción de Costes Laborales pues los empleados virtuales no requieren salarios, beneficios, nunca se ausentan y no tienen otros costes asociados con el personal humano, lo que reduce absolutamente los gastos operativos amortizando muy rápidamente las inversiones en la IA .

Muchos son los detractores de la sustitución de hombres por máquinas, pero es una lucha perdida sin ir más lejos solo tenemos que ver lo que está pasando en la agricultura si no fuese por las máquinas se paralizaría el campo, la agricultura y la ganadería.

1.7. Disponibilidad 24/7

La disponibilidad 24/7 significa que un servicio, sistema o negocio está disponible y operativo las 24 horas del día, los 7 días de la semana, sin interrupciones. Esto implica que se puede acceder a dicho servicio o asistencia en cualquier momento, día o noche, incluyendo fines de semana y días festivos. No se puede dudar que se implantará en todas las empresas que se precien. 24/7 unido a una atención sin igual, pueden operar sin interrupciones, proporcionando servicios y soporte continuo, lo que mejora la eficiencia y la satisfacción del cliente con sofisticado software que pueden interactuar y que además transmiten con su voz credibilidad, confianza y alegría al usuario y a la empresa, fidelizan y captan clientes.

1.8. Escalabilidad

Es más fácil y económico escalar las operaciones con empleados virtuales, adaptándose rápidamente a las demandas cambiantes del mercado y sin horarios ni calendarios ni exigencias simplemente cumpliendo y ejercitando órdenes rápido a tiempo y en el momento oportuno.

1.9. Consistencia y Precisión con la IA

La consistencia y la precisión de la IA ofrece una ejecución consistente de tareas, reduciendo costes, tiempo y errores, así como mejorando la calidad del servicio.

1.10. Datos y Personalización

Los datos y la personalización de la IA, permiten analizar grandes volúmenes de información para ofrecer experiencias personalizadas y tomar decisiones informadas en tiempo real.

En resumen, los avatares y empleados virtuales pueden aumentar la rentabilidad mediante la reducción de costos, la mejora de la eficiencia y la capacidad de ofrecer servicios continuos y personalizados, pues conocen como piensa la persona a persuadir.

1.11. Tecnologías emergentes

Las tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), blockchain, y la realidad aumentada y virtual ya influyen y empiezan a formar parte del panorama empresarial en cómo se realizan las tareas y se toman decisiones en las empresas, creando nuevos retos, roles y oportunidades laborales, que antes no nos permitíamos soñar.

1.12. Sostenibilidad y responsabilidad social

Las empresas están adoptando prácticas más sostenibles y menos contaminantes, así como responsables socialmente, lo que está generando nuevos tipos de empleos relacionados con la gestión ambiental, la responsabilidad social corporativa y el cumplimiento de normativas cada vez más necesarias en la sociedad moderna.

El futuro de los empleos en el mundo, en la empresa moderna, será dinámico y requerirá de una adaptación constante tanto de las empresas como de los empleados. La clave estará en la capacidad de aprendizaje y adaptación a los cambios tecnológicos y de mercado por parte de una sociedad que en su mayoría va más despacio que los adelantos científicos.

II bloque

¿Hacia dónde avanza el futuro del empleo después de esos diez años de revolución tecnológica que dejaremos atrás?

El futuro del empleo pasado una década estará marcado por la adaptación a un entorno laboral difícil pues se encaja en un rápido y constante cambio,

impulsado por las nuevas tecnologías. La automatización, la digitalización, y la economía verde son tendencias que definirán la creación y destrucción de empleos.

Para prosperar en este nuevo panorama, tanto los trabajadores como los empleadores deberán enfocarse en la adquisición de nuevas habilidades, la flexibilidad y la capacidad de adaptación continua. La clave del éxito estará en la preparación y en la disposición para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que traerá esta revolución tecnológica sin precedentes que cambiará el mundo tal como lo conocíamos hasta la fecha.

Permitan un ejemplo previo a nuestro desarrollo de las tendencias de empleo a través de esta frase que ha llegado a nuestros días nada menos que desde la antigua Roma a través de la sátira X del poeta latino Juvenal. Frase que recoge fielmente a pesar de los siglos transcurridos hacia dónde podemos llegar a dirigirnos con la IA y las nuevas tecnologías y no es otro resultado que a la persuasión de las masas teledirigida por unos oligopolios dedicados a las nuevas tecnologías y a la IA. Evitando con eso la sublevación de las masas teniendo una sociedad controlada por unos nuevos oligopolios mundiales centrados en un capitalismo digital dirigido por estos y apoyado en grandes campañas de Relaciones Públicas que permitirán la persuasión de los públicos.

*... iam pridem, ex quo suffragia nulli uendimus, effudit curas; nam qui dabat olim imperium, fasces, legiones, omnia, nunc se continet atque duas tantum res anxius optat, **panem et circenses**.*

(Juvenal, *Sátiras X*, 77–81)

... desde hace tiempo —exactamente desde que no tenemos a quien vender el voto—este pueblo ha perdido su interés por la política, y si antes concedía mandos, haces, legiones, en fin todo, ahora deja hacer y sólo desea con avidez dos cosas: **pan y juegos de circo**

Fueron los políticos Romanos quienes ya diseñarán un plan estratégico hace 140 a.C. para ganarse el voto del pueblo y perpetuarse en el poder evitando el levantamiento de las masas centrando su estrategia en el clientelismo dándoles todo lo que el ser humano podría desear que era diversión y alimentación teniendo una sociedad alienada que no podría nunca sublevarse pues uno solo se subleva cuando tiene hambre o nada que hacer.

Hoy en día la sociedad puede incurrir en la aceptación bajo esas premisas romanas de un nuevo capitalismo digital el cual presenta varios peligros si no se le pone remedio.

2.1. La Desigualdad Económica en el empleo

La concentración de riqueza y poder en pocos oligopolios tecnológicos súper desarrollados y con gran capacidad de desarrollarse cada día más y más sin que nadie pueda alcanzarlos provocará que aumente la desigualdad a pasos agigantados y aumente el poder en todos los sectores de la población mundial de estos oligopolios, con lo que eso significa.

En consecuencia, la estrategia de esos oligopolios estará en que exista una gran clase media-alta.

2.2. El Desempleo Tecnológico

La automatización y la IA desplazarán millones de empleos, creando incertidumbre laboral, manifestaciones multitudinarias en todo el planeta, flujos migratorios descontrolados y otros muchos aspectos desprendidos de estos cambios.

2.3. Los Oligopolios Digitales

Grandes corporaciones tecnológicas se adueñaron ya de los mercados, reduciendo la competencia y legislando a su favor ya que el poder de la información les da el control de la sociedad persuadiendo a través de las redes previamente y evitando sublevaciones. La disciplina científica de la persuasión

es un arma muy poderosa pues a diferencia de la publicidad que da una orden como: vota, compra, consume, la persuasión llevada a cabo por los especialistas de relaciones públicas quienes son expertos en públicos, consiguen que les ocurra a cada uno de los individuos que conforman los públicos objetivos, los ideales que la compañía quiere transmitir y poner en la mente de la persona a persuadir la idea que el individuo alberga la idea, que se le ha ocurrido a él, porque previamente ha sido persuadido.

2.4. Privacidad y Seguridad

La recopilación masiva de datos extremadamente organizada y clasificada, así como comercializada o utilizada por los tenedores de esa información plantea riesgos significativos para la privacidad de toda la humanidad. Además, no pasa desapercibido que también para la seguridad y la hiper seguridad ya no del individuo sino de la sociedad y de los países pues nadie escapará al control de todas sus actividades.

Incluso ya se sabe del individuo, por su huella digital desde su infancia, adolescencia, juventud, madurez y vejez, lo que piensa, como se comporta, que le gusta, como actúa ante determinados impulsos, conociendo la IA todo. Incluso lo que no se sepa, se acabará sabiéndolo y para eso se esmerara con sus muy avanzados algoritmos y lo que quiera descubrir por supuesto como hace ahora lo espiera y escuchara si es necesario.

La seguridad mundial incluso permitirá crear ejércitos perfectos que serán capaces de predecir todo. Hoy en día y sin ir más lejos si utilizamos Google Maps podemos ver y desplazarnos virtualmente por calles y ver incluso que existe detrás de cualquier valla o azotea de una fábrica, que a pie de calle se nos oculta.

2.5. Manipulación y persuasión de la Información

Las plataformas digitales pueden ser utilizadas y lo son, para defender los intereses de esos oligopolios digitales y difundir desinformación y manipular opiniones públicas. Hasta ahí todos sabemos que es delito, pues la manipu-

lación (no persuasión) está unida al engaño. No obstante, ¿qué ocurre cuando la información privilegiada te permite persuadir sin temor a equivocarte? Esta realidad de persuasión ya la aplicaba el Profesor Dr. Edward L. Bernays, pionero de la persuasión de masas en el mundo, pues irremediamente un ciudadano es persuadido con técnica.

2.6. Dependencia Tecnológica

La excesiva dependencia de la tecnología puede vulnerar la seguridad de la economía y la sociedad mundial ante fallos tecnológicos y tener empresas y gobiernos relativamente controlados o descontrolados para que estos caigan o se ensalcen.

Recientemente el empresario Elon Musk, líder en nuevas tecnologías ha expresado diversas opiniones sobre el futuro del empleo, principalmente centradas en la automatización y la inteligencia artificial. Elon Musk prevé un futuro para los puestos de trabajo con nuevos horizontes en el que la automatización transformará el mercado laboral, requiriendo políticas sociales como el ingreso básico universal y un fuerte enfoque en la educación y el reentrenamiento para adaptarse a los cambios. Condensare en distintos puntos sus ideas que me llevan a pensar en la frase romana, de la que antes hablábamos, “de pan y circo”.

La automatización Extensiva: Muchos trabajos serán automatizados, desde manufactura hasta servicios, debido al avance de la robótica y la IA transformando el panorama del trabajo mundial convirtiendo empresas con miles de trabajadores en obsoletas. El ingreso Básico Universal: Musk sugiere que, debido a la pérdida de empleos por la automatización, será necesario implementar un ingreso básico universal para asegurar que las personas puedan satisfacer sus necesidades básicas. Las nuevas Oportunidades Laborales: Aunque muchos empleos actuales desaparecerán, surgirán nuevos roles centrados en la tecnología, el desarrollo de IA, la gestión de datos y otros sectores avanzados. Pero si lo estudiamos detenidamente, una cosa son roles

y otros puestos de trabajo. La educación y Reentrenamiento: Habrá una creciente necesidad de una nueva educación y reentrenamiento para preparar a la fuerza laboral para los nuevos tipos de empleo que emergerán y que serán nuevas profesiones. La Exploración Espacial: Musk también ve oportunidades laborales futuras en la colonización de otros planetas, especialmente Marte, a través de su empresa SpaceX. El objetivo final es crear una civilización auto sostenible de 1 millo de personas. Esto se tardaría según Musk entre 40 y 100 años, según sus planes.

Conclusiones

La nueva economía y el capitalismo digital están transformando profundamente todo el panorama global del empleo, impulsando cambios drásticos y muy significativos los cuales están centrados en cómo interactuamos con nuestro entorno, trabajamos en la nueva economía online o digital y de cómo vivimos.

Este fenómeno está caracterizado por avances en tecnología de la información y de la comunicación y nos ofrece una realidad nueva e incuestionable sobre un ecosistema donde los datos, la hiperconectividad y la innovación tecnológica son las principales herramientas y razón de ser del crecimiento económico y del desarrollo exponencial de un país, su clave y por la que pasará su futuro desarrollo económico y en consecuencia del empleo.

La digitalización ha redefinido el concepto de mercado, de hecho, ha cambiado el mercado tal como lo conocíamos y cada año cambia al anterior. Hoy en día, las empresas pueden operar a nivel global desde cualquier rincón del mundo estableciéndose en países en los que la fiscalidad les es más favorable, accediendo a mercados que incluso antes eran inalcanzables.

Esta capacidad ha democratizado las oportunidades, permitiendo que emprendedores y pequeñas empresas compitan en igualdad de condiciones con grandes corporaciones. Plataformas digitales como *Amazon*, *Alibaba* y *Mer-*

cado Libre han facilitado el comercio electrónico, reduciendo barreras de entrada y ampliando la base de consumidores potenciales, haciendo necesarios servicios, que antes no existían.

En este nuevo contexto, los datos se han convertido en el recurso más valioso. Las empresas recopilan, analizan y utilizan enormes volúmenes de datos para tomar decisiones, sin temor a equivocarse, de las que han sido muy informadas, eso les permite personalizar ofertas incluso individualizadas y mejorar la eficiencia operativa. El marketing “one to one” es una realidad. La inteligencia artificial y el aprendizaje automático están en el corazón de esta revolución, permitiendo a las organizaciones predecir comportamientos del consumidor, optimizar cadenas de suministro y crear productos y servicios innovadores y personalizados.

El capitalismo digital también ha fomentado la economía de plataformas, donde empresas como *Uber*, *Airbnb* y *Upwork* han revolucionado sectores tradicionales mediante modelos de negocio basados en la intermediación y el compartir recursos. Esta tendencia ha generado una mayor flexibilidad laboral, ofreciendo a los trabajadores la posibilidad de elegir cuándo y cómo trabajar, aunque también ha planteado desafíos en términos de regulación y protección laboral que antes no existía.

La conectividad global ha permitido una mayor colaboración y transferencia de conocimiento. La educación online y las plataformas de aprendizaje han democratizado el acceso a la formación en todo el planeta, permitiendo a personas de todas partes del mundo adquirir nuevas habilidades y competencias. Esto es crucial en una era donde la adaptación y la formación académica son esenciales para mantenerse en un mercado laboral que cada vez es más exigente en cuanto a formación digital altamente especializada.

La importancia del capitalismo digital en cambiar el mundo se refleja también en su impacto sobre la sostenibilidad. La tecnología está impulsando innovaciones en energías renovables, eficiencia energética y gestión de recur-

sos, contribuyendo a la lucha contra el cambio climático. Las empresas están adoptando prácticas más sostenibles, impulsadas tanto por la regulación como por la creciente demanda de consumidores conscientes del calentamiento del planeta y que penalizan quien no lo lleve a cabo.

Sin embargo, la transición hacia esta nueva economía no está exenta de desafíos. La brecha digital sigue siendo un problema importante, con millones de personas sin acceso adecuado a internet y tecnologías digitales. La concentración de poder en manos de unas pocas grandes empresas tecnológicas también plantea cuestiones sobre monopolios, oligopolios y privacidad de datos.

A pesar de estos desafíos, la nueva economía y el capitalismo digital tienen el potencial de generar un crecimiento más inclusivo y sostenible. La clave está en equilibrar la innovación con la equidad, asegurando que los beneficios de esta transformación lleguen a todos. Las políticas públicas deben centrarse en cerrar la brecha digital, proteger los derechos de los trabajadores y fomentar un entorno competitivo justo y duradero.

En conclusión, la nueva economía y el capitalismo digital están redefiniendo las reglas del juego a nivel global, ofreciendo oportunidades sin precedentes para el crecimiento y la innovación. Su impacto en la sociedad, la economía y el medio ambiente es profundo y multifacético, y su éxito dependerá de nuestra capacidad para gestionar sus desafíos no olvidar el generar empleo y aprovechar sus beneficios de manera inclusiva y totalmente sostenible.

He dicho.

Bibliografía

Alonso, J. A. (2023). Lecciones sobre economía mundial: Introducción al desarrollo ya las relaciones económicas internacionales. *Civitas*.

Antunes, R. (2020).Cuál es el futuro del trabajo en la era digital. *Observatorio Latinoamericano y Caribeño*, 4(1), 12-22.

<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/359494>

Bock, M. C., Toca Lahuerta, J., & Nos-Aldás, E. (2024). What is sustainability? Key points from a Global Social Justice Perspective.

Bustamante, E. (2020). Iberoamérica: La cooperación cultura-comunicación en la era digital.

Da Silva, F., & Reyes, G. N. (2021). La libre competencia en la era digital y la postpandemia: el impacto sobre las pequeñas y medianas empresas. *Documentos de Proyectos*. <https://ideas.repec.org/p/eec/col022/46663.html>

Del Bono, A., & Bulloni, M. N. (2021). Tercerización laboral en la era digital: viejos problemas y nuevos desafíos. *Caderno CRH*, vol. 34.

Erazo-Castillo, J., & la A-Muñoz, D. (2023). Auditoría del futuro, la prospectiva y la inteligencia artificial para anticipar riesgos en las organizaciones. *Revista Digital Novasinergia*, 6(1).

Estupiñán, A. M. L., & Mesa, L. P. (2023). Inteligencia Artificial: el futuro del empleo. *Revista Lecciones Vitales*, lv0103-lv0103.

Galgano, F. (2023). Las instituciones de la economía capitalista: sociedad anónima, Estado y clases sociales. *Ediciones Olejnik*.

Gómez, L. S. P., Rodríguez, M. B., Corral, Á. C., Barrueco, L. C. H., Ramos, E. M. H., Andrés, C. P., & Alejandro, B. R. (2024). Inteligencia artificial y cadena de suministro. *Marge Books*.

González, A. G. (2024). La Uberización y Superexplotación del Trabajo Docente en la Era Digital. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 4(2).

Gutiérrez Barbarrusa, T. (2023). El espíritu del capitalismo en la época del neoliberalismo global. *Sociologías especializadas. (Ciencias Jurídicas y Sociales)*.


Gutiérrez-Duarte, M., & Roldán-Martínez, A. (2020). Economía Sumergida e Intrusismo al Amparo del Turismo Colaborativo.


- Hernández Castro, G. (2023). Desarrollo, subdesarrollo y economías emergentes. *Revista Nacional de Administración*.
- Navarrete, C. M. (2017). Derecho y trabajo en la era digital: ¿"revolución industrial 4.0" o "economía sumergida 3.0"? *El futuro del trabajo que queremos*.
- Pérez, J. O. (2020). *El límite de responsabilidad de la empresa empleadora en la tercerización laboral*. Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Derecho. Bogotá, Colombia.
- Piñeiro-Naval, V., & Frutos-Esteban, F. J. (2023). El valor del patrimonio cultural en la era digital. *Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones"*.
- Robledo Cardozo, L. V., & Ballen Martínez, E. A. (2023). Inteligencia Artificial: Retos para el trabajo y la seguridad social.
- Sánchez-Bayón, A. (2022). ¿Crisis económica o economía en crisis? Relaciones ortodoxia-heterodoxia en la transición digital. *Semestre Económico*, 11(1), 54-73.
- Sornoza, J. M. M., Muñoz, L. L. M., Garrido, K. D. C. M., Merelo, G. E. C., Almeida, A. G. M., & Aguirre, J. M. L. (2023). Evolución de los modelos de negocios, un análisis en el contexto de la economía circular. *South Florida Journal of Development*.
- Soto, R. S. (2024). *La Inteligencia artificial y la comunicación de la Ciencia*. [Comunicación en congreso]. XXIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica, México.
- Torres, W. E. R. (2023). Análisis de la gestión del talento humano en el contexto empresarial actual: una revisión bibliográfica. *INNOVA Research Journal*.
- Troitiño, D. R. (2021). La «Década Digital» de la Unión Europea: desarrollos e impactos sobre su ciudadanía y economía. *IDP. Revista de Internet, Derecho y Política*, 34, 1-14.



*Real Academia
de Ciencias Económicas y Financieras*















PUBLICACIONES DE LA REAL ACADEMIA
DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS

*Las publicaciones señaladas con el símbolo  están disponibles en formato PDF en nuestra página web:
<https://racef.es/es/publicaciones>




















**Las publicaciones señaladas con el símbolo  están disponibles en nuestros respectivos canales de Youtube














PUBLICACIONES DEL OBSERVATORIO DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA




































- M-24/11 *Nuevos mercados para la recuperación económica: Azerbaiyán.*  
- M-30/12 *Explorando nuevos mercados: Ucrania, 2012. (Incluye DVD con textos en ucraniano), 2012.*
- M-38/15 *Desarrollo de estrategias para la cooperación económica sostenible entre España y México, 2015.* 
- M-41/16 *Cuba a la luz de la Nueva Ley de Inversiones Extranjeras: Retos y oportunidades para la economía catalana, (Estudio elaborado por el Observatorio de Investigación Económico- Financiera), 2016.*   
- MO-47/16 *Colombia: la oportunidad de la paz. Estudio sectorial para la inversión de empresas españolas en el proceso de reconciliación nacional (Estudio del Observatorio de Investigación Económico-Financiera de la RACEF).* 
- MO-50/17 *La gestión y toma de decisiones en el sistema empresarial cubano. Gil-Lafuente, Ana María; García Rondón, Irene; Souto Anido, Lourdes; Blanco Campins, Blanca Emilia; Ortiz, Torre Maritza; Zamora Molina, Thais.* 
- MO-52/18 *Efectos de la irrupción y desarrollo de la economía colaborativa en la sociedad española. Gil-Lafuente, Ana María; Amiguet Molina, Lluís; Boria Reverter, Sefa; Luis Bassa, Carolina; Torres Martínez, Agustín; Vizuet Luciano, Emilio.* 
- MO-53/19 *Índice de equidad de género de las comunidades autónomas de España: Un análisis multidimensional. Gil-Lafuente, Ana María; Torres Martínez, Agustín; Boria Reverter, Sefa; Amiguet Molina, Lluís.* 
- MO-54/19 *Sistemas de innovación en Latinoamérica: Una mirada compartida desde México, Colombia y Chile. Gil-Lafuente, Ana M.; Alfaro-García, Víctor G.; Alfaro-Calderón, Gerardo G.; Zaragoza-Ibarra, Artemisa; Gómez-Monge, Rodrigo; Solís-Navarrete, José A.; Ramírez-Triana, Carlos A.; Pineda-Escobar, María A.; Rincón-Ariza, Gabriela; Cano-Niño, Mauricio A.; Mora-Pardo, Sergio A.; Nicolás, Carolina; Gutiérrez, Alexis; Rojas, Julio; Urrutia, Angélica; Valenzuela, Leslier; Merigó, José M.* 
- MO-56/19 *Kazakhstan: An Alliance or civilizations for a global challenge. Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan – Institute of Economic Research; Royal Academy of Economic and Financial Sciences of Spain.* 
- MO-60/19 *Medición de las capacidades de innovación en tres sectores primarios en Colombia. Efectos olvidados de las capacidades de innovación de la quínoa, la guayaba y apícola en Boyacá y Santander. Blanco-Mesa, Fabio; León-Castro, Ernesto; Velázquez-Cázares, Marlenne; Cifuentes-Valenzuela, Jorge; Sánchez-Ovalle, Vivian Ginneth.* 
- MO-61/19 *El proceso demográfico en España: análisis, evolución y sostenibilidad. Gil-Lafuente, Ana M.; Torres-Martínez, Agustín; Guzmán-Pedraza, Tulia Carolina; Boria-Reverter, Sefa.* 

- MO-64/20 *Capacidades de Innovación Ligera en Iberoamérica: Impliaciones, desafíos y sinergias sectoriales hacia el desarrollo económico multilateral.* Alfaro-García, VG.; Alfaro-Calderón, GG.; García-Orozco, D.; Zaragoza-Ibarra, A.; Boria-Reverter, S.; Gómez-Monge, R.
- MO-65/20 *El adulto mayor en España: Los desafíos de la sociedad ante el envejecimiento.* Gil-Lafuente, Ana M.; Torres-Martínez, Agustín; Guzmán-Pedraza, Tulia Carolina; Boria-Reverter, Sefa. 
- MO-68/21 *Public policy to handle aging: the seniors' residences challenge / Políticas para la gestión pública del envejecimiento: el desafío de las residencias para personas mayores.* Kydland, F.; Kydland, T.; Valero Herмосilla, J. y Gil-Lafuente, Ana M.  
- MO-70/21 *Ecología y tecnología para una nueva economía poscovid-19.* Ana María Gil-Lafuente, Agustín Torres-Martínez, Tulia Carolina Guzmán-Pedraza, Sefa Boria-Reverter.
- MO-80/23 *Cómo envejecemos los españoles: Enfermedades prevalentes y morbilidad en nuestra senectud.* Ana María Gil-Lafuente, , Sefa Boria-Reverter, Lourdes Souto Anido, Emilio Vizuetе Luciano, Jaime Gil Lafuente.  
- MO-82/23 *Sostenibilidad Urbanística y Vivienda.* Aline Castro-Rezende, Ana María Gil-Lafuente, Lluís Amiguet Molina, Luciano Barcellos-Paula, Sander Laudy.  
- MO-83/23 *Innovación Tecnológica, modelos Computacionales y Sostenibilidad en Iberoamérica.* Dirección Ana María Gil-Lafuente. **Autores:** **Argentina:** Lucila Lazzari, Luisa; Fernández, María José; Parma, Andrea; Landolfi, Bettina; Goyheix, Daniela; Douelle, Matías; **Brasil:** Valotto Patuzzo, Genilson; França Naves, Thiago; Ono Fonseca, Keiko Verônica; Teresinha Beuren, Arlete; Reitz Cardoso, Flávia Aparecida; Delisandra Feltrim, Valéria; **Chile:** Olazabal-Lugo, Maricruz; Espinoza-Audelo, Luis Fernando; Perez-Arellano, Luis A.; Huesca-Gastelum, Martin I.; Delgadillo-Aguirre, Alicia; Leon-Castro, Ernesto; **Colombia:** Blanco-Mesa, Fabio; Abril-Teatin, Jheisson; **Cuba:** Souto Anido, Lourdes; Imbernó Díaz, Ana Laura; **Ecuador:** Pilar Tamayo Herrera, Aracely; Tapia, Freddy; **España:** Gil-Lafuente, Ana Maria; Boria-Reverter, Sefa; Torres Vergara, Carlos; **México:** García-Orozco, Dalia; Merino Arteaga, Ileri Patricia; Alfaro-García, Víctor G.; **Perú:** Barcellos de Paula, Luciano; **Portugal:** Castro Rezende, Aline. 
- MO-84/24 *Crecimiento Sostenible en España: Los retos del Pacto Mundial.* Ana Maria Gil-Lafuente, Josefa Boria Reverter, Darley Biviana Pacheco Cubillos.  
- MO-87/24 *Crecimiento Sostenible e Infraestructuras. (Cátedra UB_Fundación Mutua Madrileña sobre sostenibilidad empresarial).* Finn E. Kydland, Jaime Gil Aluja, Ana Maria Gil-Lafuente, Maurici Lucena Betriu, Lluís Amiguet Molina, Nenad Filipovic, 2024.  
- MO-93/24 *Sostenibilidad en el entorno químico.* Ana Maria Gil-Lafuente y Luciano Barcellos-Paula (Eds). Carlos Navarro, Jaime Gil Aluja, Juan Carlos Valero, Lluís Amiguet Molina, Vicente Liern. Barcelona, 2024.  

OTRAS PUBLICACIONES Y COEDICIONES DE LA REAL ACADEMIA

- M-1/03 *De Computis et Scripturis (Estudios en Homenaje al Excmo. Sr. Dr. Don Mario Pifarré Riera)*, 2003. 
- M-2/04 *Sesión Académica de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras en la Académie du Royaume du Maroc (Publicación del Solemne Acto Académico en Rabat el 28 de mayo de 2004)*, 2004.  
- M-3/05 *Una Constitución para Europa, estudios y debates (Publicación del Solemne Acto Académico del 10 de febrero de 2005, sobre el “Tratado por el que se establece una Constitución para Europa”)*, 2005. 
- M-4/05 *Pensar Europa (Publicación del Solemne Acto Académico celebrado en Santiago de Compostela, el 27 de mayo de 2005)*, 2005.
- M-5/06 *El futuro de las relaciones euromediterráneas (Publicación de la Solemne Sesión Académica de la R.A.C.E.F. y la Universidad de Túnez el 18 de marzo de 2006)*, 2006. 
- M-6/06 *Veinte años de España en la integración europea (Publicación con motivo del vigésimo aniversario de la incorporación de España en la Unión Europea)*, 2006. 
- M-7/07 *La ciencia y la cultura en la Europa mediterránea (I Encuentro Italo-Español de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras y la Accademia Nazionale dei Lincei)*, 2007.  
- M-8/07 *La responsabilidad social de la empresa (RSE). Propuesta para una nueva economía de la empresa responsable y sostenible*, 2007. 
- M-9/08 *El nuevo contexto económico-financiero en la actividad cultural y científica mediterránea (Sesión Académica internacional en Santiago de Compostela)*, 2008. 
- M-10/08 *Pluralidad y unidad en el pensamiento social, técnico y económico europeo (Sesión Académica conjunta con la Polish Academy of Sciences)*, 2008.  
- M-11/08 *Aportación de la ciencia y la cultura mediterránea al progreso humano y social (Sesión Académica celebrada en Barcelona el 27 de noviembre de 2008)*, 2009. 
- M-12/09 *La crisis: riesgos y oportunidades para el Espacio Atlántico (Sesión Académica en Bilbao)*, 2009. 
- M-13/09 *El futuro del Mediterráneo (Sesión Académica conjunta entre la Montenegrin Academy of Sciences and Arts y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, celebrada en Montenegro el 18 de mayo de 2009)*, 2009.  
- M-14/09 *Globalisation and Governance (Coloquio Internacional entre la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras y el Franco-Australian Centre for International Research in Management Science (FACIREM), celebrado en Barcelona los días 10-12 de noviembre de 2009)*, 2009. 
- M-15/09 *Economics, Management and Optimization in Sports. After the Impact of the Financial Crisis (Seminario Internacional celebrado en Barcelona los días 1-3 de diciembre de 2009)*, 2009.  



- M-16/10 *Medición y Evaluación de la Responsabilidad Social de la Empresa (RSE) en las Empresas del Ibex 35*, 2010. 
- M-17/10 *Desafío planetario: desarrollo sostenible y nuevas responsabilidades (Solemne Sesión Académica conjunta entre l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Bélgica y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España, en Bruselas el día 8 de Junio de 2010)*, 2010.  
- M-18/10 *Seminario analítico sobre la casuística actual del derecho concursal (Sesión Académica celebrada el 4 de junio de 2010)*, 2010. 
- M-19/10 *Marketing, Finanzas y Gestión del Deporte (Sesión Académica celebrada en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras en diciembre de 2009)*. 2010  
- M-20/10 *Optimal Strategies in Sports Economics and Management (Libro publicado por la Editorial Springer y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras)*. 2010
- M-21/10 *El encuentro de las naciones a través de la cultura y la ciencia (Solemne Sesión Académica conjunta entre la Royal Scientific Society de Jordania y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España, en Amman el día 8 de noviembre de 2010)*. 2010.  
- M-21B/10 *Computational Intelligence in Business and Economics (Proceedings de MS'10 International Conference celebrada en Barcelona los días 15-17 de julio de 2010)*. Edición de World Scientific, 2010.
- M-22/11 *Creación de valor y responsabilidad social de la empresa (RSE) en las empresas del IBEX 35*. 2011. 
- M-23/11 *Incidencia de las relaciones económicas en la recuperación económica del área mediterránea (VI Acto Internacional celebrado en Barcelona el 24 de febrero de 2011), (Incluye DVD con resúmenes y entrevistas de los ponentes)* 2011.  
- M-25/11 *El papel del mundo académico en la sociedad del futuro (Solemne Sesión Académica en Banja Luka celebrada el 16 de mayo de 2011)*, 2011.  
- M25B/11 *Globalisation, governance and ethics: new managerial and economic insights (Edición Nova Science Publishers)*, 2011.
- M-26/12 *Decidir hoy para crear el futuro del Mediterráneo (VII acto internacional celebrado el 24 de noviembre de 2011)*, 2012.  
- M-27/12 *El ciclo real vs. el ciclo financiero un analisis comparativo para el caso español. Seminario sobre política anticíclica*, 2012.  
- M-28/12 *Gobernando las economías europeas. La crisis financiera y sus retos. (Solemne Sesión Académica en Helsinki celebrada el 9 de febrero de 2012)*, 2012.  
- M-29/12 *Pasado y futuro del área mediterránea: consideraciones sociales y económicas (Solemne Sesión Académica en Bejaia celebrada el 26 de abril de 2012)*, 2012. 
- M-31/13 *Why austerity does not work: policies for equitable and sustainable growth in Spain and Europe (Conferencia del académico correspondiente para Estados Unidos, Excmo. Sr. Dr. D. Joseph E. Stiglitz, Pronunciada en Barcelona en diciembre de 2012)*, 2013.   

- M-32/13 *Aspectos micro y macroeconómicos para sistemas sociales en transformación (Solemne Sesión Académica en Andorra celebrada el 19 de abril de 2013)*, 2013.   
- M-33/13 *La unión europea más allá de la crisis (Solemne Sesión Académica en Suiza celebrada el 6 de junio de 2013)*, 2013.   
- M-33B/13 *Decision Making Sytems in Business Administration (Proceedings de MS'12 International Conference celebrada en Río de Janeiro los días 10-13 de diciembre de 2012). Edición de World Scientific*, 2013.
- M-34/14 *Efectos de la evolución de la inversión pública en Educación Superior. Un estudio del caso español y comparado (Trabajo presentado por la Sección Primera de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras)*, 2014. 
- M-35/14 *Mirando el futuro de la investigación científica (Solemne Acto Académico Conjunto celebrado en Bakú el 30 de mayo de 2014)*, 2014.  
- M-36/14 *Decision Making and Knowledge Decision Support Systems (VIII International Conference de la RACEF celebrada en Barcelona e International Conference MS 2013 celebrada en Chania Creta. Noviembre de 2013). Edición a cargo de Springer*, 2014.  
- M-37/14 *Revolución, evolución e involución en el futuro de los sistemas sociales (IX Acto internacional celebrado el 11 de noviembre de 2014)*, 2014.  
- M-39/15 *Nuevos horizontes científicos ante la incertidumbre de los escenarios futuros (Solemne Acto Académico Conjunto celebrado en Cuba el 5 de mayo de 2015)*, 2015.  
- M-40/15 *Ciencia y realidades económicas: reto del mundo post-crisis a la actividad investigadora (X Acto Internacional celebrado el 18 de noviembre de 2015)*, 2015.   
- ME-42/16 *Vivir juntos (Trabajo presentado por la Sección Tercera de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras)*, 2016. 
- MS-43/16 *¿Hacia dónde va la ciencia económica? (Solemne Acto Académico Conjunto con la Universidad Estatal de Bielorrusia, celebrado en Minsk el 16 de mayo de 2016)*, 2016.   
- MS-44/16 *Perspectivas económicas frente al cambio social, financiero y empresarial (Solemne Acto Académico Conjunto con la Universidad de la Rioja y la Fundación San Millán de la Cogolla, celebrado en La Rioja el 14 de octubre de 2016)*, 2016.   
- MS-45/16 *El Comportamiento de los actores económicos ante el reto del futuro (XI Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, celebrado en Barcelona el 10 de noviembre de 2016)*, 2016.   
- MS-46/17 *El agua en el mundo-El mundo del agua/ Water in the world- The World of Water (Nueva Edición Bilingüe Español-Inglés del Estudio a cargo del Prof. Dr. Jaime Lamo de Espinosa, publicada con motivo del 150 aniversario de Agbar)*, 2017.   
- MS-48/17 *El pensamiento económico ante la variedad de espacios españoles (Solemne Acto Académico conjunto con la Universidad de Extremadura y la Junta de Extremadura celebrado los días 2-3 de marzo de 2017)*, 2017.   
- MS-49/17 *La economía del futuro en Europa. Ciencia y realidad. Calmíc, Octavian; Aguer Hortal, Mario; Castillo, Antonio; Ramírez Sarrió, Dídac; Belostecinic, Grigore; Rodríguez Castellanos, Arturo; Bîrcă, Alic; Vaculovschi, Dorin; Metzeltin, Michael; Verejan, Oleg; Gil Aluja, Jaime.* 

- MS-51/17 *Las nuevas áreas del poder económico (XII Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 16 de noviembre de 2017)*, 2017.   
- MS-53/18 *El reto de la prosperidad compartida. El papel de las tres culturas ante el siglo XXI. Solemne acto académico conjunto con la Fundación Tres Culturas del Mediterráneo (Barcelona Economics Network). Askenasy, Jean; Imanov, Gorkmaz; Granell Trias, Francesc; Metzeltin, Michael; Bernad González, Vanessa; El Bouyououssi, Mounir; Ioan Franc, Valeriu; Gutu, Corneliu.*   
- MS-54/18 *Las ciencias económicas y financieras ante una sociedad en transformación. Solemne Acto Académico conjunto con la Universidad de León y la Junta de Castilla y León, celebrado el 19 y 20 de abril de 2018. Rodríguez Castellanos, Arturo; López González, Enrique; Escudero Barbero, Roberto; Pont Amenós, Antonio; Ulibarri Fernández, Adriana; Mallo Rodríguez, Carlos; Gil Aluja, Jaime.*   
- MV-01/18 *La ciencia y la cultura ante la incertidumbre de una sociedad en transformación (Acto Académico de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras en la Universidad de Tel Aviv celebrado el 15 y 16 de mayo de 2018)*, 2018. 
- MS-55/19 *Desafíos de la nueva sociedad sobrecompleja: Humanismo, dataísmo y otros ismos (XIII Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 15 y 16 de noviembre de 2018)*, 2018.   
- MS-57/19 *Complejidad Financiera: Mutabilidad e Incertidumbre en Instituciones, Mercados y Productos. Solemne Acto Académico Conjunto entre la Universitat de les Illes Balears, la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España, el Cercle Financer de Balears, el Colegio de Economistas de las Islas Baleares y el Cercle d'Economia de Mallorca, celebrado los días 10-12 de abril de 2019. Rodríguez Castellanos, Arturo; López González, Enrique; Liern Carrión, Vicente; Gil Aluja, Jaime.*   
- ME-58/19 *Un ensayo humanista para la formalización económica. Bases y aplicaciones (Libro Sección Segunda de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras)*, 2019. 
- MS-59/19 *Complejidad Económica: Una península ibérica más unida para una Europa más fuerte. Solemne Acto Académico Conjunto entre la Universidad de Beira Interior – Portugal y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España, celebrado el día 19 de junio de 2019. Askenasy, Jean; Gil Aluja, Jaime; Gusakov, Vladimir; Hernández Mogollón, Ricardo; Imanov, Korkmaz; Ioan-Franc, Valeriu; Laichoubi, Mohamed; López González, Enrique; Marino, Domenico; Redondo López, José Antonio; Rodríguez Rodríguez, Alfonso; Gil Lafuente, Ana Maria.* 
- MS-62/20 *Migraciones (XIV Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 14 y 15 de noviembre de 2019)*, 2019.  
- MS-63/20 *Los confines de la equidad y desigualdad en la prosperidad compartida. Solemne Acto Académico Conjunto entre la Universidad de Cantabria y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, celebrado los días 7 y 8 de mayo de 2020. Ramírez Sarrió, Dídac; Gil Aluja, Jaime; Rodríguez Castellanos, Arturo; Gasóliba, Carles; Guillen, Montserrat; Casado, Fernando; Gil-Lafuente, Ana Maria, Sarabia Alegría, José María.*  

- MS-66/21 *La vejez: conocimiento, vivencia y experiencia (XV Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 10 y 20 de noviembre de 2020)*, 2020. 
- MS-67/21 *Sistemas de pensiones para una longevidad creciente. Una mirada a los sistemas de pensiones en Bielorrusia, España, Finlandia, México y Suiza. Daniel i Gubert, Josep; Wanner, Jean-Marc; Gusakov, Vladímir; Kiander, Jaakko; González Santoyo, Federico; Flores Romero, Beatriz; Gil-Lafuente, Ana María; Guillen, Montserrat*. 2021. 
- MS-69/21 *Ciencia y actividad económica: propuestas y realidades (Trabajos correspondientes al I Ciclo de Conferencias Internas)*. Gil Aluja, Jaime; Granell Trias, Francesc; Aguer Hortal, Mario; Ramírez Sarrió, Dídac; Argandoña Rámiz, Antonio; Liern Carrión, Vicente; Gil-Lafuente, Ana María. 2021.  
- MS-71/22 *Incidencias económicas de la pandemia. Problemas y oportunidades. Solemne Acto Académico Conjunto entre la Universidad de Valencia y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, celebrado los días 21 y 22 de octubre de 2021*. Gil Aluja, Jaime; Aguer Hortal, Mario; Maqueda Lafuente, Francisco Javier; Ramírez Sarrió, Dídac; Liern Carrión, Vicente; Rodríguez Castellanos, Arturo; Guillén Estany, Montserrat.  
- MS-72/22 *La nueva economía después del Sars-Cov-2. Realidades y revolución tecnológica. (XVI Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 18 y 19 de noviembre de 2021)*, 2021.  
- ME-73/22 *El Banco Central Europeo y la crisis financiera (2007-2018). Sección de Ciencias Económicas de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras*. Argandoña Rámiz, Antonio; Castells Oliveres, Antoni. 2022.  
- MS-74/22 *Ciencia y actividad económica: propuestas y realidades (Trabajos correspondientes al II Ciclo de Conferencias Internas)*. Gil Aluja, Jaime; Rodríguez Rodríguez, Alfonso; Guillén Estany, Montserrat; Rodríguez Castellanos, Arturo; Lago Peñas, Santiago; Barquero Cabrero, José Daniel; López González, Enrique. 2022.  
- MS-75/22 *Soluciones económicas y tecnológicas a la degradación del ecosistema del planeta. (I Seminario Internacional Abierto de Barcelona de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 8 y 9 de junio de 2022)*, 2022.  
- ME-76/22 *Economistas Españoles Relevantes de los siglos XVIII, XIX y XX. Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras*. Aguer Hortal, Mario. 2022. 
- MS-77/23 *¿Por qué no un Mundo Sostenible? La Ciencia Económica va a su encuentro. (XVII Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 16 y 17 de noviembre de 2022)*, 2022.  
- MS-78/23 *Los nuevos desafíos y oportunidades de la transformación digital de la economía española. (Solemne Acto Académico conjunto entre la Universidad de Salamanca y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Salamanca el 15 de marzo de 2023)*, 2023.  

- MS-79/23 *La Ciberseguridad como imperativo para la Economía de España. (Solemne Acto Académico conjunto entre el Instituto Nacional de Ciberseguridad y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en León el 17 de marzo de 2023), 2023.*  
- MS-81/23 *Ciencia y actividad económica: propuestas y realidades (Trabajos correspondientes al III Ciclo de Conferencias Internas). Gil Aluja, Jaime; Gasòliba Böhm, Carles-Alfred; Daniel i Gubert, Josep; Maqueda Lafuente, Francisco Javier; Terceño Gómez, Antonio; Lamo De Espinosa; Jaime. 2023.*  
- MS-85/24 *La Ciberseguridad en la Ciencia y en las actividades económicas (Trabajos correspondientes al II Seminario Internacional de primavera de Barcelona). Gil Aluja, Jaime; Petre Roman; Enrique Lecumberri Mati; Ana Maria Gil-Lafuente, Valeriu Ioan Franc; Korkmaz Imanov; Domenico Marino; Dobrica Milovanovic; Carlo Morabito; Enrique Lopez; Jose Daniel Barquero; Janusz Kacprzyk; Mario Aguer. 2023.*  
- MS-86/24 *Inteligencia Artificial: Innovaciones Económicas y sociales (Solemne Acto Académico conjunto entre la Universidad de Kragujevac y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras). Jaime Gil Aluja, Nenad Filipovic, Janusz Kacprzyk, Vicente Liern, Veljko Marinkovic, José Daniel Barquero, Tijana Geroski, Valeriu Ioan Franc, Arturo Rodríguez Castellanos. Serbia, abril 19-23. 2023.*  
- MS-88/24 *La voz de la ciencia económica frente a los límites de la vida en el planeta (XVIII Acto Internacional de Barcelona) Jaime Gil Aluja, Mohamed Laichoubi, Alessandro Bianchi, Juli Minoves Triquel, Erna Hennicot, Valeriu Ioan Franc, Korkmaz Imanov, Constantin Zopounidis, José Daniel Barquero Cabrero, Mario Aguer, Federico González Santoyo, Jean Askenasy, Petre Roman, José M^a Sarabia, Montserrat Guillén, Piergiuseppe Morone, Francesca Bonelli, Domenico Marino, Dobrica Milovanovic, Carlo Morabito, Jean-Pierre Danthine. Barcelona, noviembre 15-16, 2023.*  
- MS-89/24 *Las expectativas económicas inciertas en el inquietante orden mundial. (Solemne acto académico conjunto entre la Swiss UMEF University y la RACEF), Jaime Gil Aluja, Petre Roman, Djawed Sangdel, Janusz Kacprzyk, Sylvaine Mercury Chapuis, Valeriu Ioan-Franc, Andrei-Marius Diamescu, Marc Bonnet, Gilles Grin, Viola Krebs, Natalia Raksha, Arturo Rodríguez Castellanos, Luciano Barcellos, Michel Metzeltin, Korkmaz Imanov, Dan Bog, Carlo Morabito, Mario Aguer. Ginebra, abril 16-19, 2024.*  
- MS-90/24 *Retos Económicos y Sociales en el horizonte de 2030. (Solemne Acto Académico conjunto entre la Universidad de Compostela y la RACEF), Jaime Gil Aluja, Antonio Terceño Gómez, Santiago Lago Peñas, Mario Aguer Hortal, Paula López Martínez, Enrique López González, Luis Otero González, José Antonio Redondo López. Santiago de Compostela, junio 4-7, 2024.*  
- MS-91/24 *Ciencia y actividad económica: propuestas y realidades. IV Ciclo de Conferencias Internas. Jaime Gil Aluja, José Luis Sánchez Fernández de Valderrama, Francesc Solé Parellada, José Daniel Barquero Cabrero, Arturo Rodríguez Castellanos. Barcelona, 2024.*  
- MS-94/24 *La empresa del futuro: crecimiento, sostenibilidad y beneficio. XIX Acto Internacional de Barcelona. Jaime Gil Aluja, Mohamed Laichoubi, Francesco Carlo Morabito, Juli*

Minoves Triquell, Michael Metzeltin, Valeriu Ioan-Franc, Andrei-Marius Diamescu, Gorkhmaz Imanov, Carlos Mallo, Piergiuseppe Morone, Asha Khosravi, Enrique López González, Luciano Barcellos-Paula, Domenico Marino, Francesco Cicione, Luigino Filice, Janusz Kacprzyk, Ioanna Atsalaki, George S. Atsalakis, Constantin Zopounidis, Jean-Jacques Askenasy, Guy Auerbach, Dobrica Milovanović, Federico González-Santoyo, Beatriz Flores-Romero, Ana Maria Gil-Lafuente, Corneliu Gutu, Petre Roman, José María Sarabia, Montserrat Guillén, Erna Hennicot, José Daniel Barquero Cabrero. Barcelona, 14-15 de noviembre de 2024.  



Los orígenes más remotos de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España se remontan al siglo XVIII, cuando en 1758 se crea en Barcelona la Real Junta Particular de Comercio.

El espíritu inicial que la animaba entonces ha permanecido hasta nuestros días: el servicio a la sociedad, a partir del estudio y de la investigación., es decir, actuar desde la razón y desde el humanismo. De ahí las palabras que aparecen en su escudo y medalla: “Utraque Unum”.

La forma actual de la Real Corporación tiene su gestación en la década de los años 30 del pasado siglo. Su recreación se produce el 16 de mayo de 1940. En 1958 adopta el nombre de Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. En el año 2017 se incorpora, con todos los honores, en la máxima representación científica española: el Instituto de España.

En estos últimos años se ha potenciado de tal manera la internacionalización de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España que hoy es considerada la Real Academia con mayor número de convenios de Colaboración Científica de nuestro país.

Su alto prestigio se ha asentado, principalmente, en cuatro direcciones. La primera de ellas, es la incorporación de grandes personalidades del mundo académico y de la actividad económica de los estados y de las empresas, con seis Premios Nobel, cuatro ex Jefes de Estado y varios Primeros Ministros.

La segunda, es la realización anual de sesiones científicas en distintos países junto con altas instituciones académicas de otros Estados, con los que se han firmado acuerdos de colaboración.

En tercer lugar, se están elaborando trabajos de estudio y análisis sobre la situación y evolución de los sistemas económico-financieros de distintas Naciones, con gran repercusión, no sólo en los ámbitos propios de la formalización científica, sino también en la esfera de las relaciones económicas, empresariales e institucionales.

En cuarto lugar, su principal, aunque no exclusivo, ámbito de trabajo se ha focalizado en la búsqueda y hallazgo de una vía de investigación nueva en el campo económico desde sus mismas raíces, con objeto de incorporar, numéricamente, el inevitable grado o nivel de subjetividad del pensamiento y decisión de los humanos. Por ello, la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras es conocida mundialmente por cuanto sus componentes forman parte y protagonizan la llamada **Escuela de Economía Humanista de Barcelona**.

La inmortalidad académica, cobra, así, su más auténtico sentido.

Jaime Gil Aluja
Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas
y Financieras de España

ULTIMOS ACTOS INTERNACIONALES DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS

VII ACTO INTERNACIONAL (24/11/2011)

“Decidir hoy para crear el futuro del Mediterráneo”

VIII ACTO INTERNACIONAL (5/11/2013)

“Ciencia, cultura y deporte en el Siglo XXI”

IX ACTO INTERNACIONAL (11/11/2014)

“Revolución, evolución e involución en el futuro de los sistemas sociales”

X ACTO INTERNACIONAL (18/11/2015)

“Ciencia y realidades económicas: reto del mundo post-crisis a la actividad investigadora”

XI ACTO INTERNACIONAL (10/11/2016)

“El comportamiento de los actores económicos ante el reto del futuro”

XII ACTO INTERNACIONAL (16/11/2017)

“Las nuevas áreas del poder económico mundial”

XIII ACTO INTERNACIONAL (15-16/11/2018)

“Desafíos de la nueva sociedad sobrecompleja: humanismo, transhumanismo, dataísmo i otros ismos”

XIV ACTO INTERNACIONAL (14-15/11/2019)

“Migraciones”

XV ACTO INTERNACIONAL (19-20/11/2020)

“La vejez: conocimiento, vivencia y experiencia”

XVI ACTO INTERNACIONAL

“La nueva economía después del Sars-Cov-2. Realidades y revolución tecnológica”

XVII ACTO INTERNACIONAL

“¿Por Qué no un mundo sostenible? La ciencia económica va a su encuentro.”

II SEMINARIO INTERNACIONAL (24-25/5/2023)

“La Ciberseguridad en la Ciencia y en las Actividades Económicas”

XVIII ACTO INTERNACIONAL (15-16/11/2023)

“La voz de la ciencia económica frente a los límites de la vida en el planeta”

XIX ACTO INTERNACIONAL (14-15/11/2024)

“La empresa del futuro: crecimiento, sostenibilidad y beneficio”

Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

ACTOS INTERNACIONALES DE BARCELONA

JUNTA DE GOBIERNO

Excmos. Sres.:

JAIME GIL ALUJA (Presidente); ISIDRO FAINÉ CASAS (Vicepresidente); FERNANDO CASADO JUAN (Secretario); MONTSERRAT GUILLÉN ESTANY (Vicesecretaria); JOSÉ MARÍA CORONAS GUINART (Tesorero); ARTURO RODRÍGUEZ CASTELLANOS (Interventor); MARIO AGUER HORTAL (Censor); ANA MARIA GIL-LAFUENTE (Bibliotecaria); CARLES A. GASÓLIBA I BÖHM (Asesor Pte. Sección 1ª); JOSÉ ANTONIO REDONDO LÓPEZ (Asesor Pte. Sección 2ª); VICENTE LIERN CARRIÓN (Asesor Pte. Sección 3ª); JOSÉ MARÍA CORONAS GUINART (Asesor Pte. Sección 4ª).

MS-94/24

LA EMPRESA DEL FUTURO: CRECIMIENTO, SOSTENIBILIDAD Y BENEFICIO

XIX Acto Internacional de Barcelona

La Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras organiza cada año una serie de actos académicos internacionales en su sede de Barcelona con la participación de científicos, expertos y académicos de diferentes continentes. Este año 2024 este evento ha tenido un significado muy especial para nuestra Real Corporación: todos los trabajos e investigaciones aportadas por los participantes se han dedicado a la figura de Su Majestad el Rey Felipe VI con motivo del décimo aniversario de su proclamación como Jefe de Estado.

En este evento la participación de académicos nacionales y extranjeros, así como miembros de la Barcelona Economics Network ha superado todas las expectativas. Las aportaciones científicas realizadas por los ponentes se han centrado en torno a la cuestión que plantea **“La empresa del futuro: crecimiento, sostenibilidad y beneficio”**. En este encuentro se ha hecho especial hincapié en los profundos cambios estructurales, en ocasiones disruptivos, que es necesario incorporar desde la ciencia económica para promover la sostenibilidad en todas las decisiones, las actividades y las acciones que desarrollamos. Urge repensar la forma en que estamos creciendo y progresando. Llegados a este punto es necesario hacer compatible el crecimiento y el progreso en el bienestar con la sostenibilidad de los recursos.

El contenido de los trabajos aportados a esta conferencia internacional ha quedado recogido y publicado en esta obra con todas las propuestas e ideas, así como en los distintos formatos digitales de los canales habituales.

La actividad científica y académica de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras sigue su andadura siempre adaptándose a las vicisitudes del entorno y fiel al mandato que tiene encomendado en su tarea de investigar y difundir el conocimiento.



*Real Academia
de Ciencias Económicas y Financieras*