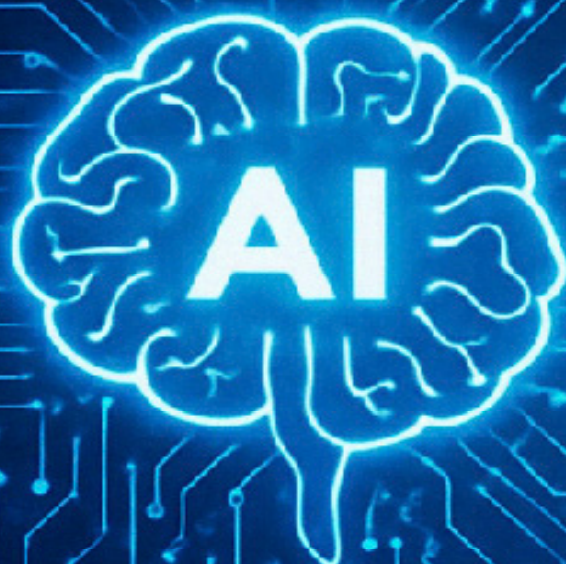


RICARDO REIER FORRADELLAS
SERGIO NAÑEZ ALONSO



**TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y NEGOCIOS INTELIGENTES:
La era de la inteligencia artificial**

Dykinson ebook

Transformación Digital y Negocios Inteligentes: la Era de la Inteligencia Artificial

Ricardo Reier Forradellas

Director Escuela de Negocios Universidad Católica de Ávila

Sergio Nández Alonso

Coordinador Escuela de Negocios Universidad Católica de Ávila

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal).

Dirijase a Cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con Cedro a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 917021970/932720407

Este libro ha sido sometido a evaluación por parte de nuestro Consejo Editorial

Para mayor información, véase www.dykinson.com/quienes_somos

@ Los autores
Madrid, 2025

Editorial DYKINSON, S.L.
Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid
Teléfono (+34) 915442846 - (+34) 915442869
e-mail: info@dykinson.com
<http://www.dykinson.es>
<http://www.dykinson.com>

ISBN: 979-13-7006-309-2

DOI: <https://doi.org/10.14679/4138>

Prólogo

El libro "Transformación Digital y Negocios Inteligentes: La Era de la Inteligencia Artificial" ofrece un análisis exhaustivo sobre cómo la digitalización y la inteligencia artificial (IA) están transformando el panorama empresarial global. Esta obra recoge diferentes trabajos de académicos e investigadores sobre el impacto de la digitalización en los negocios y en los diferentes sectores de actividad. Sus primeros capítulos abordan el concepto de transformación digital, destacando su importancia para la supervivencia y el crecimiento de las organizaciones en un mundo cada vez más interconectado y dependiente de la tecnología. La digitalización no solo implica la adopción de herramientas tecnológicas, sino una reestructuración profunda de los procesos, modelos de negocio y la cultura organizacional.

El libro proporciona una visión integral de la transformación digital y el impacto de la inteligencia artificial en los negocios, abordando tanto los fundamentos teóricos como las aplicaciones prácticas. Comienza definiendo la transformación digital y su importancia en el mundo actual, destacando los factores clave para su implementación exitosa. Luego, se introduce la inteligencia artificial, explicando sus principales conceptos, tipos y aplicaciones en la toma de decisiones y automatización de procesos dentro de las organizaciones. Se analizan estrategias para la integración de la IA en modelos de negocio inteligentes, enfatizando la importancia del análisis de datos, la optimización de operaciones y la cultura de la innovación. También se exploran las tecnologías fundamentales que impulsan esta era digital, como Big Data, computación en la nube, Internet de las cosas y blockchain. Además, el libro presenta casos de éxito de empresas que han logrado transformaciones digitales significativas en sectores como la salud, las finanzas, el comercio minorista y la manufactura. Se abordan los desafíos asociados a la IA, incluyendo cuestiones éticas, normativas y su impacto en el empleo. Finalmente, se analiza el futuro de la inteligencia artificial en los negocios, con un enfoque en tendencias emergentes y la preparación de las empresas para los cambios tecnológicos venideros. Pensado para profesores y alumnos universitarios, el contenido equilibra teoría y práctica, proporcionando una base sólida para comprender y aplicar la transformación digital en distintos contextos empresariales.

El texto profundiza en cómo la IA está revolucionando el sector empresarial, desde la automatización de procesos hasta la toma de decisiones estratégicas. La inteligencia artificial, combinada con big data, permite a las empresas obtener insights valiosos para optimizar sus operaciones, personalizar la experiencia del cliente y predecir tendencias de mercado. Los autores analizan diferentes tipos de IA, como el aprendizaje automático y la inteligencia cognitiva, y su aplicabilidad en áreas clave como la atención al cliente, el marketing y la gestión de recursos humanos.

A lo largo del libro, se presentan estudios de caso de empresas que han integrado exitosamente la digitalización y la IA en sus modelos de negocio, destacando tanto sus retos como sus éxitos. La transformación digital también se aborda desde una

perspectiva ética, considerando los impactos de la IA en el empleo y la privacidad de los datos, y cómo las organizaciones deben gestionar estos desafíos.

Uno de los temas centrales del libro es la importancia de la innovación constante y la adaptabilidad. Se hace énfasis en que las empresas deben ser ágiles y estar dispuestas a experimentar con nuevas tecnologías para mantenerse competitivas. Además, se examinan las habilidades necesarias para los líderes empresariales y los empleados en un entorno digital, y cómo las universidades y centros de formación están adaptando sus programas educativos para preparar a la próxima generación de profesionales.

Finalmente, el libro concluye con una visión sobre el futuro de los negocios inteligentes, subrayando el papel crucial de la IA y la digitalización para crear empresas más eficientes, innovadoras y sostenibles.

Índice

Regulando la IA: Códigos de conducta.....	9
Dr. D. Héctor Ayllón Santiago.....	9
Perspectivas de los Expertos sobre la transformación digital en la industria de eventos.....	40
D. Jacobo Ruíz Gil de Canales	40
Dra. Dña. Marta Perlado Lamo de Espinosa.....	40
moodle PARA LA ENSEÑANZA HÍBRIDA: PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE análisis y diseño de sistemas.....	55
Karen Hernández-Rueda	55
INTEGRACIÓN INTELIGENTE DEL E-COMMERCE EN PYMES: UN MARCO IMPULSADO POR LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL.....	65
Ricardo Reier Forradellas <i>Universidad Católica de Ávila</i> ricardo.reier@ucavila.es ORCID: 0000-0002-4790-0351.....	65
Luis Miguel Garay Gallastegui <i>Universidad Internacional de La Rioja</i> luismiguel.garay@unir.net	65
Análisis de Sentimientos en REDES SOCIALES: EL CASO DEL BBVA CON LA Aplicación de Algoritmos de Aprendizaje Automático	76
Ricardo Reier Forradellas <i>Universidad Católica de Ávila</i> ricardo.reier@ucavila.es ORCID: 0000-0002-4790-0351.....	76
Luis Miguel Garay Gallastegui <i>Universidad Internacional de La Rioja</i> luismiguel.garay@unir.net	76
LA DIGITALIZACION DE LA ADMINISTRACION DE JUSTICIA. LOS JUICIOS TELEMÁTICOS.....	86
María Isabel Maroto Cuenca.....	86
LA FACTURA ELECTRÓNICA COMO COSTO DE TRANSACCIÓN EN LA MICROEMPRESA.....	101
María Magdalena Hernández Borrego	101
Martha Patricia Tello Orduña	101

LOS PELIGROS DE LOS SESGOS EN LOS SISTEMAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	116
María Sáez de Propios	116
1. Los datos en los sistemas de inteligencia artificial	116
1. Sesgo Algorítmico	121
3. Supervisión humana	124
4. Transparencia y responsabilidad algorítmica	126
5. Conclusiones.....	128
Referencias.....	128
Some considerations about Greenwashing through marketing and digital reputation	131
Patricio Cury Pastene	131
Digitalization and distributed generation systems: essential tools for environmental sustainability.....	147
Patricio Cury Pastene	147
Monitoring, tracking and emotional mapping through social networks, as a strategic tool for business relations.	161
Patricio Cury Pastene	161
APLICACIONES EN LOS PROCESOS DE IMPLANTACIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR: AIDESIGNTEX PROYECT	175
Ricardo Reier Forradellas <i>Universidad Católica de Ávila</i> ricardo.reier@ucavila.es ORCID: 0000-0002-4790-0351.....	175
Luis Miguel Garay Gallastegui <i>Universidad Internacional de La Rioja</i> luismiguel.garay@unir.net	175

REGULANDO LA IA: CÓDIGOS DE CONDUCTA

Dr. D. Héctor Ayllón Santiago.

Universidad Rey Juan Carlos.

Hector.ayllon@urjc.es

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9245-1367>

Abstract:

The EU has proposed a regulation of such AI through a European Regulation 2024/1689, the result of a process starting with the AI Strategy in April 2018, the creation of an expert group in June 2018 and with the 2020 White Paper on Artificial Intelligence and concluding with the aforementioned regulatory text. Is such text enough to regulate AI or is it necessary to complement such text? To this end, we will analyze the codes of conduct that are emerging as a regulatory alternative in this framework and we will see whether the risks inherent to AI are covered enough.

Keywords: artificial intelligence, regulation, code of conduct, risks, ethics.

1. INTRODUCCIÓN

Es imposible abordar ningún artículo sobre Inteligencia Artificial sin apuntar, aún de forma tangencial, la extraordinaria relevancia de dicha nueva tecnología en nuestra sociedad. El mundo de la IA es hoy día equiparable a la aparición de internet, pero su desarrollo e implantación se ha producido a una mayor velocidad y con mayores riesgos, como tendremos ocasión de constatar posteriormente.

Por realizar un símil para advertir lo extraordinario de las nuevas tecnologías como internet y la IA. Internet sería equiparable a la gran biblioteca de Alejandría en tiempos de Alejandro Magno (330 AC, con más de 700.000 obras), los buscadores de internet (google, yahoo, bing, etc.) serían como un bibliotecario diligente que es capaz de navegar y mostrar la información de ciertos volúmenes tal cual están en las estanterías, mientras que los diferentes sistemas de IA vendrían a ser, en primera instancia, un bibliotecario *premium*, que no sólo encuentra la información de los estantes sino que extraen la información de los mismos y construyen un documento con todos ellos que trata de ser coherente y más amplio que el anterior de los buscadores.

Evidentemente dicha actuación del bibliotecario, que de momento es dirigida y controlada por las personas que requieren su ayuda genera unos riesgos actualmente como es el caso de la creación de contenido utilizando obras o creaciones intelectuales de terceros sin la correspondiente autorización de sus titulares, los sesgos respecto de la información utilizada, los problemas éticos, etc. pero dichos riesgos serán aún mayores cuando dicha tecnología evolucione hacia un sistema en el que será más autónoma y no precisará de la intervención humana para su aprendizaje.

Este es realmente el panorama futuro que las principales instituciones que han abordado la regulación normativa de la Inteligencia Artificial temen y en lo que focalizan sus esfuerzos regulatorios. Será necesario abordar en el presente trabajo si dicha regulación es suficiente tanto para los riesgos actuales como futuros o si será preciso un nuevo marco jurídico que sea capaz de lograr el necesario equilibrio entre la evolución tecnológica y los riesgos derivados de sus múltiples usos.

De este modo, parece obvio que se necesita un marco jurídico de la Unión que establezca unas normas armonizadas en materia de IA para impulsar su desarrollo y uso, pero que, al mismo tiempo, garantice un nivel elevado de protección de los derechos de los ciudadanos, la salud, la seguridad, etc. y una posible solución regulatoria que será objeto de análisis en el presente trabajo es precisamente la de los códigos de conducta.

Dicha labor también debe tener en consideración la necesidad de instaurar medidas de apoyo (subvenciones, formación, etc.) para que tanto las empresas como los ciudadanos puedan acceder a este nuevo ecosistema digital y que no se produzca una brecha digital en esta materia. Si bien es cierto que se han realizado considerables esfuerzos, es innegable que aún existe una importante brecha digital en el mundo, que supone que miles de personas no tengan acceso a internet o a un dispositivo electrónico – actualmente, según un estudio realizado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones de la ONU en 2024, el 33% de la población, esto es 2.600 millones de personas no dispone de acceso a internet, lo que contribuye a la citada brecha digital -, con mayor razón dicha brecha se trasladaría al mundo de los servicios que utilizan la Inteligencia Artificial.

Se realizan esfuerzos continuos para reducir dicha brecha digital, no en vano se ha minorado en 100 millones en el último año, sin embargo resulta preciso un incremento exponencial al mismo ritmo que la evolución de la tecnología de la Inteligencia Artificial, máxime si se quieren implantar ciertos servicios de IA y se pretende sustituir los servicios tradicionales por ellos, pero también porque el acceso a internet permite el acceso a información por parte de las personas y, con ello, se facilita la formación y el conocimiento de la población.

Al hilo de la brecha digital se puede plantear la brecha específica en el uso de la tecnología y en las competencias digitales, pues una cuestión es que los ciudadanos tengan acceso a internet y a los medios tecnológicos y otra distinta es que tengan los conocimientos y la formación suficiente para poder utilizarlos adecuadamente. De este modo, incluso entre el 66,66% de los ciudadanos que tienen acceso efectivo a internet en el mundo es seguro

que ni un 10% de los mismos tienen aún la formación necesaria para utilizar los sistemas de IA, lo que dificulta su implantación e incrementa los riesgos de un uso inadecuado y perjudicial de los mismos.

Esto es lo que se denomina por el Reglamento UE la alfabetización en materia de IA que abarca el conjunto de conocimientos necesarios para comprender no sólo el funcionamiento básico y esencial de la IA, sino también los conocimientos precisos para la toma de decisiones por parte de los proveedores, responsables del despliegue y resto de personas de la cadena de valor de la IA durante el diseño, desarrollo e interpretación de los resultados de salida del sistema de IA.

Lo anterior no supone la necesidad, o pretensión, de querer convertir a todos los usuarios de sistemas de IA en informáticos y que sean capaces de desarrollar sistemas de IA, sino basta con que sean capaces de utilizar e interactuar con la IA siendo plenamente conscientes de sus limitaciones y sus riesgos. De igual modo, la alfabetización en la IA se va a convertir en un futuro a corto plazo en una habilidad crucial en numerosos campos profesionales que va más allá de su mero uso, pues también se extiende a la reflexión crítica de dicho uso, comprender sus repercusiones e ir adquiriendo una confianza en estas nuevas tecnologías, aprendiendo a discernir aquellas informaciones facilitadas en las que dichos sistemas yerran – tarea en ocasiones harto complicada según el grado de especificidad de lo buscado y el conocimiento previo de quien lo hace -.

Con ello, dicha alfabetización se extiende a la comprensión técnica del sistema de IA (es preciso conocer cómo los sistemas de IA funcionan, cómo reconocen patrones, que dependen de los datos con los que se entrenen), comprensión práctica (resulta necesario saber cómo interactuar eficazmente con la IA y comprender el papel dispar de la IA según el sector en que se aplique) y, por último, la comprensión ética (que supone reconocer que el uso de la IA tiene profundas implicaciones éticas como la discriminación que pueden generar, los riesgos derivados para la privacidad, falta de transparencia, etc).

Por otra parte, resulta necesario recordar cómo la alfabetización no es un concepto estático o inmutable, sino que evoluciona (o debiera evolucionar) al mismo ritmo que las tecnologías, de tal suerte que, a medida que la IA sea más compleja y surjan nuevas aplicaciones resultará preciso extender la formación y el conocimiento también a las mismas.

Evidentemente, el acceso a la información también puede servir para manipular a sus destinatarios si no existe suficiente conocimiento y cultura para deslindar lo que es veraz y pertinente de lo que son *fake news* e información sesgada, en otras ocasiones se utilizan para desinformar, desviar la atención de otras noticias o informaciones.

De este modo, también los códigos de conducta pueden servir para promover dicha alfabetización en materia de IA no sólo entre los usuarios, sino también entre las personas que se encargan de su diseño y desarrollo con objeto de que tomen decisiones sobre dichos sistemas de IA en los que trabajan con conocimiento de causa y valorando las eventuales repercusiones que puede tener el uso posterior de tales sistemas por los ciudadanos y que se garantice el cumplimiento adecuado del Reglamento UE.

En el presente trabajo se va a exponer la regulación efectuada por la Unión Europea en 2024 de la IA principalmente a través de un texto concreto como es el Reglamento UE 2024/1689, pero, podríamos reflexionar con carácter previo si realmente ¿es posible regular la IA?, ¿fue posible regular en su día Internet? La realidad es que no. Si bien es cierto que existen multitud de normas que regulan parcelas o aspectos concretos, pero no se puede poner puertas al campo digital y, ahora, a la tecnología de la IA que transita por dicho campo. Evidentemente el Reglamento constituye un buen punto de partida para conformar un marco normativo armonizado, pero será preciso un desarrollo normativo posterior, bien a través de normativas nacionales en los diferentes Estados miembros, bien a través de otros sistemas como pudieran ser los códigos de conducta.

2. CONCEPTO, REGULACIÓN Y RIESGOS

Con carácter previo resulta preciso advertir que ningún estudio sobre las ventajas o riesgos de utilizar una tecnología, ya por parte de los ciudadanos en general, ya por parte de los profesionales en particular, puede abordarse de forma mínimamente seria sin abordar en primer lugar el sentido de la precitada tecnología, con objeto de deslindarla de otras que pueden resultar similares.

Y, en segundo lugar, una vez resulte meridiano el concepto de qué se entiende por Inteligencia Artificial, es cuando procede analizar el marco normativo de tales sistemas de la IA, como presupuesto previo para poder saber con seguridad que las diferentes aplicaciones o usos de sistemas basados en la IA entran dentro de dicho marco regulatorio, de lo contrario existe el riesgo de invertir ciertas cantidades de dinero en diseñar y desarrollar aplicaciones jurídicas basadas en IA y que resulten baldías si las meritadas aplicaciones conculcan algunas de las normas que se citarán posteriormente en el presente epígrafe o alguno de los códigos de conducta que se puedan elaborar en los próximos años.

2.1 Concepto de IA.

Sirva con carácter previo advertir que a pesar del tiempo transcurrido desde que ha surgido la IA y de las innumerables normativas promulgadas que de forma directa o indirecta han tratado la IA, la realidad es que no existe ninguna norma que se preocupe por facilitar un concepto independiente de IA, desligado de los sistemas que se basan en el uso de dicha tecnología.

En primer lugar, por lo que respecta al concepto de inteligencia artificial, sorprende que no exista en ninguna de las normas recientemente publicadas un concepto como tal de dicha nueva tecnología que constituye la inteligencia artificial. Lo más cercano sería la definición de la propuesta del Reglamento de la UE de 2024, pero no define la tecnología *per se* sino los sistemas que utilizan dicha tecnología (art. 3).

De este modo, en dicho precepto del Reglamento de la UE, que se intitula “*definiciones*”, considera a los efectos de la citada norma, que se entiende como sistema de inteligencia artificial: “*un sistema basado en una máquina que está diseñado para funcionar con distintos niveles de*

autonomía y que puede mostrar capacidad de adaptación tras el despliegue, y que, para objetivos explícitos o implícitos, infiere de la información de entrada que recibe la manera de generar resultados de salida, como predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones, que pueden influir en entornos físicos o virtuales”.

En idéntico sentido se pronunciaba la OCDE cuando, en 2019 primero y en 2023 después, lo define con el siguiente tenor literal: *“un sistema de IA es un sistema basado en máquinas que, con objetivos explícitos o implícitos, infiere, a partir de la entrada que recibe, como generar salidas tales como predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones que pueden influir en entornos físicos o virtuales. Los distintos sistemas de IA varían en sus niveles de autonomía y capacidad de adaptación tras su despliegue”.*

Más importante que la definición, resulta de interés la enumeración que realiza dicho organismo sobre los principios básicos que considera aplicables a todos los sistemas de IA y que deben ser tenidos presentes por cualquier normativa sobre dicha tecnología, de tal suerte que también los códigos de conducta tendrán que valorar y respetarlos.

a) El primer principio reconoce que la IA debe estar al servicio de las personas y del medio ambiente, desterrando por tanto la idea de un uso contenido.

b) El segundo principio propugna que el diseño de cualquier sistema de IA tiene que respetar los derechos humanos, los valores democráticos y la diversidad, así como establecer garantías para que la sociedad sea más justa y equitativa.

c) Un tercer principio sostiene la necesidad de que en toda actuación en que intervengan sistemas de IA exista transparencia y divulgación, con objeto de que los ciudadanos no tengan dudas sobre si el interlocutor que está tratando su reclamación, solicitud, etc. es un robot basado en IA o una persona.

d) El cuarto principio defiende que los sistemas de IA deben ser fiables y seguros durante toda su vida útil y que, de existir riesgos o peligros, deben evaluarse y gestionarse de forma continua. Evidentemente, dicho principio pretende generar seguridad a los usuarios de los sistemas basados en IA, pero en la práctica es de difícil cumplimiento pues la tecnología es falible, y existen múltiples ejemplos de ello todos los días. Cuestión distinta es la reacción que debe existir siempre por parte de las entidades públicas y privadas ante tales riesgos y fallos, lo más proactiva posible y tratando de detectar rápidamente las deficiencias y poniendo remedio.

e) El quinto y último principio aborda el papel de los desarrolladores de los sistemas basados en IA – y de los Estados u organismos internacionales y nacionales que diseñen, desarrollen y gestionen tales sistemas -, afirmando que existe responsabilidad respecto de su correcto funcionamiento, de tal modo que la producción de daños por dichos sistemas será, o podrá ser, imputable a dichas entidades.

Quizás el punto de partida para ofrecer un concepto de IA sea la propuesta en 1956 por McCarthy, en la conferencia de verano sobre IA organizada por él en el Dartmouth

College, al considerar que es la *“ciencia e ingeniería de hacer máquinas que se comporten de una forma que llamaríamos inteligente si el humano tuviese ese comportamiento”*.

También resulta de interés la definición formulada por el Grupo de Expertos de Alto Nivel de la Comisión Europea, utilizada como referencia por multitud de autores y normativas, que se refiere a la misma como aquellos *“sistemas de software (y posiblemente también de hardware) diseñados por humanos que, ante un objetivo complejo, actúan en la dimensión física o digital: percibiendo su entorno, a través de la adquisición e interpretación de datos estructurados o no estructurados, razonando sobre el conocimiento, procesando la información derivada de estos datos y decidiendo las mejores acciones para lograr el objetivo dado. Los sistemas de IA pueden usar reglas simbólicas o aprender un modelo numérico, y también pueden adaptar su comportamiento al analizar cómo el medio ambiente se ve afectado por sus acciones previas”*.

En sentido similar lo hace la UNESCO en su Recomendación sobre Ética de la inteligencia artificial, adoptada por la Conferencia General el 23 de noviembre de 2021, define los sistemas de IA como *“aquellos sistemas capaces de procesar datos e información de una manera que se asemeja a un comportamiento inteligente, y abarca generalmente aspectos de razonamiento, aprendizaje, percepción, predicción, planificación o control”*.

Nuestra Real Academia de la Lengua también se aventura con una definición de IA, más escueta, y centrada en la idea de McCarthy de considerarla una ciencia o disciplina científica en lugar de acoger la opción del grupo de expertos de que sea un software, esto es, focalizando en la tecnología. Así, dispone la RAE que IA es una *“Disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico”*.

Se podría proponer que la IA es una nueva tecnología digital creada por los seres humanos que utiliza algoritmos que tratan de simular los procesos de la inteligencia humana a través de múltiples datos que introducen las personas, o recopilan de la red, y con pretensión de no limitarse a la generación de resultados (IA generativa) sino tratar de aprender de manera autónoma en aras de lograr un funcionamiento más independiente.

2.2 Concepto de códigos de conducta.

Por lo que respecta a los códigos de conducta tampoco resulta clara o evidente una definición de los mismos, máxime cuando las propuestas los ligan o vinculan al concreto sector en el que se utilizan o directamente confunden los mismos con otro tipo de disposiciones como pueden ser los códigos de empresa o los códigos deontológicos que, como tendremos ocasión de constatar, no son lo mismo.

Los códigos de conducta, tal y como dispone el diccionario panhispánico del español jurídico, se definen desde diferentes perspectivas en función de su campo de aplicación. Así, se considera por la Ley del Mercado de Valores como un conjunto de normas a las que se sujetan las empresas en determinados sectores económicos, tales como entidades financieras, de crédito, de inversión colectiva o de inversiones de valores. Los códigos se

adecúan a lo establecido en la legislación general al respecto y a la normativa específica de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (art. 202 TRLMV).

También podría considerarse como un conjunto de reglas elaboradas voluntariamente por sus promotores que regulan las conductas de determinados sujetos en unos ámbitos concretos de actuación con objeto de garantizar la protección de los derechos fundamentales y que tales conductas sean las más adecuadas, lícitas y éticas en el sector. En ocasiones, dichos códigos también sirven como mecanismos de rendición de cuentas o de verificación del cumplimiento normativo por los interesados a los que se les aplica.

En un sentido más general podría asimilarse a un código de buenas prácticas empresariales, constituyendo en tal caso un conjunto de reglas y valores éticos que deben acatar los empleados y la empresa concreta en que se implementan. Su incumplimiento por los miembros de la empresa puede determinar, incluso, el despido de la misma en los supuestos más graves de infracción del código, sin perjuicio de otro tipo de responsabilidades (apercibimiento, amonestación, suspensión de empleo y sueldo, etc.).

Este sentido no puede acogerse para los códigos de conducta en el ámbito de la IA pues, si bien es cierto que ciertas empresas pudieran adoptar códigos de empresa, aplicables sólo a dicha organización, el Reglamento UE en su artículo 95 piensa en un instrumento de mayor alcance y con una vocación de instaurar reglas prácticas en este sector independientemente del Estado en que se utilicen los sistemas de IA.

El código de conducta no se encuentra entre los términos que el texto europeo ha considerado preciso definir en su extenso artículo 3 intitulado “*definiciones*” donde se incluyen hasta 68 expresiones utilizadas en el Reglamento que se ha considerado oportuno aclarar en dicho precepto.

En otro orden de cosas existe una cierta divergencia terminológica que pudiera inducir a confusión dentro del propio texto del Reglamento pues si bien el artículo 95 citado, único que se refiere a los códigos de conducta, utiliza expresamente dicha terminología, sin embargo en los considerandos del Reglamento se omite dicha expresión y es sustituida por la de código de buenas prácticas.

Es cierto que ambos suelen utilizarse de forma sinónima y, además, vinculados habitualmente al ámbito empresarial como indicábamos supra. A los efectos que nos ocupan consideramos que independientemente del término que se emplee, la pretensión del Reglamento UE en materia de IA es la de establecer unas prácticas o conductas por parte de los involucrados en el ecosistema de la IA, sean o no empresas concretas, usuarios, instituciones públicas, etc.

De este modo, en el ámbito concreto de la IA, el código de conducta o buenas prácticas sería un conjunto de reglas de comportamiento y reglas éticas que se dirigen tanto a los profesionales, empresas y usuarios de los diferentes sistemas basados en IA para fomentar desde el diseño y la implementación posterior una utilización más segura y fiable de los mismos.

El código de conducta también debe servir como vehículo de crear un mecanismo de interacción con los demás involucrados en el uso de la Inteligencia Artificial pues representa el único medio fiable de conocer las necesidades, problemas que se suscitan y temores o riesgos derivados de su uso.

Los códigos de conducta son claros ejemplos de autorregulación, de igual modo que ocurre con los códigos deontológicos profesionales, que cobran mayor virtualidad cuando la regulación normativa resulta insuficiente o es excesivamente genérica, sin perjuicio de que también cuando existen normas reguladoras de una determinada profesión o sector puedan tener una importancia como regulación supletoria y complementaria.

En esta línea y en materia específica de protección de datos, por ejemplo, donde también se preveía en el Reglamento UE 2016/679 esta figura de los códigos de conducta, son mecanismos que prevén reglas concretas y específicas de cumplimiento voluntario para los responsables y encargados del tratamiento de los datos de carácter personal.

En Inteligencia Artificial los códigos de conducta son mecanismos de autorregulación por el que, entre otras funcionalidades, se establecen requisitos y normas de comportamiento para los proveedores de sistemas de IA en aras del desarrollo e implantación de sistemas de alto riesgo, pero también relativos a otros aspectos como la sostenibilidad, el diseño, la accesibilidad, la diversidad, etc.

Además, tal y como ha puesto de relieve el Comité Europeo, los códigos de conducta constituyen *un método práctico, potencialmente rentable y valioso para lograr niveles superiores de coherencia en la protección de los derechos* y pueden servir como medio para cubrir las lagunas normativas y de armonización en los diferentes Estados. En este sentido, los códigos servirían para adaptar la normativa genérica del Reglamento o cualquier otra disposición legal a las necesidades concretas de un sector específico dentro de la IA como puede ser el uso de la IA en la medicina o en la industria de automoción.

En este contexto, también los códigos pueden reaccionar de manera más ágil a los problemas detectados en sectores específicos de la IA, aportando soluciones concretas y prácticas para solventar dichos problemas y sirviendo de este modo también como punto de partida para la modificación futura de la normativa legal existente. La consecuencia lógica de lo anterior es que los códigos contribuyen a la generación de una confianza y seguridad para los interesados o afectados en el sector que observan como los códigos están en permanente actualización para adaptarse a las nuevas necesidades.

Por último, también permite dar voz a los directamente involucrados en las actividades concretas de un sector para que, tras la oportuna reflexión sobre tales actividades, acuerden normas o reglas de actuación adaptadas al citado sector y de índole práctico para su adecuada implantación que satisfagan las necesidades concretas existentes.

En este sentido se considera que los códigos son inclusivos, pretenden integrar a todos los agentes afectados en el ámbito de la IA (empresas, organizaciones, entidades educativas y de investigación, consumidores, Estados), como única vía de garantizar su aplicación efectiva y fiable. Por tanto, y sin perjuicio de la preocupación constante de las instancias

europas en crear una Oficina específica en materia de IA con facultades heterogéneas (contribuir al desarrollo de conocimientos especializados de la UE en materia de IA, contribuir a la aplicación eficaz de la normativa de la UE, etc.), han previsto igualmente la creación de un Consejo de IA en el que participan de forma activa los representantes de los Estados miembros, un grupo de expertos científicos – a imagen y semejanza del famoso grupo de expertos del artículo 29 del Reglamento en materia de protección de datos – y un foro consultivo en el que prácticamente cualquier persona interesada puede contribuir a la eficaz aplicación del citado Reglamento de IA.

Los códigos de conducta pueden ser nacionales o transnacionales. En el primer caso dicho código sería aplicable solo a entidades y actividades llevadas a cabo en un único Estado, mientras que en el segundo supuesto el código abarcaría actividades en varios Estados.

En el ámbito de la IA parece lógico afirmar que la mayor parte de los códigos de conducta debieran ser transnacionales habida cuenta de la vocación internacional del uso de dicha tecnología que no se limita a un espacio territorial de un único Estado.

Por otra parte, si bien lo habitual será que los códigos se refieran a concretos sectores, no sería descartable que pudiera existir algún código cuyo ámbito objetivo de aplicación se extendiera igualmente a diversos sectores, en cuyo caso debieran designarse varios organismos de supervisión (pues de otro modo no se cumpliría con la exigencia de que dicho organismo cumpliera con la necesaria experiencia y conocimiento concreto en el ámbito del código).

En el ámbito de la IA es factible imaginar códigos de conducta referidos al mismo sector, pero a diferentes sistemas de IA que compartan una misma finalidad.

La elaboración de un código de conducta comienza habitualmente por una fase de promoción o redacción del proyecto inicial por parte de los interesados, incluyendo en el mismo los principios y valores éticos que se quieren incluir, así como las normas o reglas de comportamiento que deben realizarse por los agentes involucrados o afectados para cumplir con aquéllos.

Posteriormente será necesaria su aprobación, bien por los propios promotores, bien por algún organismo externo, tras lo cual deberá darse publicidad al mismo para que todos los afectados tengan conocimiento de su existencia y en qué medida les afecta.

También deberá monitorizarse o supervisarse su aplicación práctica, para detectar posibles incumplimientos y deficiencias. Lo anterior no obsta a que se pueda revisar y modificar periódicamente para adaptarse a las innovaciones o deficiencias que su aplicación haya podido poner de relieve.

2.3 Regulación de la IA y de los Códigos de conducta.

Esbozado ya un posible significado de la IA y de los denominados códigos de conducta o de buenas prácticas, en segundo lugar, resulta preciso mencionar los esfuerzos que se están realizando para tratar de normalizar o regular estos nuevos sistemas de Inteligencia Artificial

o basados en esta tecnología, para luego abordar específicamente la regulación de dichos códigos de conducta y analizar si la citada regulación resulta suficiente para la implantación práctica.

En la UE, destaca el reciente Reglamento UE 2024/1689, del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (ley de inteligencia artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la Unión. Dicho texto, al que ya se ha hecho cumplida referencia en los epígrafes precedentes al hilo del concepto, es denominado popularmente como Ley IA y regula la IA desde una perspectiva de los riesgos de la tecnología, más que efectuar una regulación genérica del sector en la Unión Europea. Como ya se ha citado anteriormente es en dicho texto europeo sobre la IA donde se regula exclusivamente los códigos de conducta y, como tendremos ocasión de constatar, dicha regulación es excesivamente parca.

Ciertamente existen otras muchas normativas que se ocupan, de un modo u otro, de la IA, pero como no se refieren específicamente a los códigos de conducta me limitaré a su mera cita:

- Estrategia de IA para la UE en abril de 2018.
- Creación de un grupo de expertos sobre dicha materia en junio de ese mismo año.
- Libro Blanco sobre la inteligencia artificial febrero de 2020.
- Resoluciones del Parlamento europeo de 20 de octubre de 2020 sobre diferentes cuestiones relativas a la IA como la propiedad intelectual, la ética o implicaciones éticas del uso de los sistemas de IA y la responsabilidad civil derivada también del uso de la IA. En las tres resoluciones se manifiesta que las disposiciones de tales textos pueden servir de base para la elaboración de sendos reglamentos europeos específicos sobre cada uno de los temas a que se refieren las resoluciones (derecho de autor, ética y responsabilidad civil en el campo de la IA).
- La ley 15/2022, de 12 de julio, integral para la igualdad de trato y la no discriminación.
- El Real Decreto-ley 6/2023, de 19 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia en materia de servicio público de justicia, función pública, régimen local y mecenazgo.
- Real Decreto 729/2023, de 22 de agosto, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Española de Supervisión de Inteligencia Artificial-
- El Real Decreto 817/2023, de 8 de noviembre, que establece un entorno controlado de pruebas para el ensayo del cumplimiento del Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial.
- El Decreto-ley 2/2023, de 8 de marzo, de medidas urgentes de impulso a la inteligencia artificial en Extremadura.

- La Comunidad Autónoma de Andalucía, que aprobó su Estrategia Andaluza de Inteligencia Artificial 2030.
- El Decreto 85/2023, de 9 de junio, del Consejo, de creación del Observatorio de la Inteligencia Artificial de la Comunidad valenciana.
- En julio de 2021, se aprueba la Carta de Derechos Digitales que, aún no siendo una norma jurídica, constituye un marco de referencia a nivel internacional para garantizar y reforzar los derechos y valores democráticos en la nueva economía digital y la IA. La Carta trata de describir o plantear los posibles conflictos que pueden generar los nuevos escenarios digitales – entre los que se encuentra ahora el uso de sistemas basados en IA – en el ejercicio y respeto de sus derechos por los ciudadanos, pero también se ocupa de establecer una serie de principios y políticas con objeto de permitir una adaptación de los derechos al nuevo entorno y reconocer nuevos derechos que surgen en el mundo digital.
- El Real Decreto-ley 6/2023, de 19 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia en materia de servicio público de justicia, función pública, régimen local y mecenazgo. En dicha norma se articulan medidas para el uso de la IA en la administración (incluida la de justicia).
- El Real Decreto 729/2023, de 22 de agosto, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Española de Supervisión de Inteligencia Artificial, dando con ello cumplimiento a la obligación impuesta por el art. 59 del Reglamento UE en materia de IA de que cada Estado designe una autoridad de supervisión de la aplicación y cumplimiento de la normativa comunitaria y que también se encargue de coordinar las actuaciones del Estado con otros Estados y con la Comisión. En la disposición adicional tercera se anticipa que dicha Agencia (AESIA) tendrá su sede en A Coruña, concretamente en el edificio de la Terraza, en la Av. Jardines de Méndez Núñez n.º 5 (art. 2).

Al margen de la regulación orgánica de la AESIA, interesa resaltar sus funciones de supervisión, pero también de asesoramiento y formación de entidades públicas y privadas para una adecuada implementación de la normativa en materia de IA. A tales funciones se le añade, como la mayoría de Agencias de la administración pública, la de inspeccionar y sancionar las infracciones que se puedan dar en materia de IA en nuestro país.

Sobre dicho organismo volveremos posteriormente pues consideramos ocupará un lugar relevante en la aplicación de los códigos de conducta y en la supervisión de su aplicación efectiva.

- El Real Decreto 817/2023, de 8 de noviembre, que establece un entorno controlado de pruebas para el ensayo del cumplimiento de la propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial, pretende comprobar la forma de

implementar los requisitos aplicables a los sistemas de inteligencia artificial de alto riesgo del reglamento europeo de inteligencia artificial con objeto de inferir unas guías prácticas basadas en la evidencia científica y en dicha práctica que sirva tanto a la administración como a las empresas para poder incorporar con seguridad los sistemas basados en IA en el desarrollo de sus actividades.

- La importancia del denominado plan ENIA, aunque no es una norma, tiene la virtualidad de constituir un marco flexible, administrativo, pero abierto a las empresas, a los profesionales, a las entidades y a los ciudadanos, con objeto de desarrollar un ecosistema basado en IA que sea inclusiva (y sostenible), ética, fiable, transparente y rentable.

Precisamente uno de los ejes o partes del citado plan – el relativo al marco ético y normativo - se refiere a lo que pudiera ser el contenido específico de los códigos de conducta aplicables a la IA.

Dicho plan se articula en 6 grandes ejes:

- o eje 1 de impulso de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en IA;
- o eje 2 de promoción de las capacidades digitales, potenciar el talento nacional y la atracción de talento;
- o eje 3 de desarrollo de plataformas de datos e infraestructuras que den soporte a la IA;
- o eje 4 de incorporación de la IA en las cadenas de valor de las empresas para mejorar la productividad económica de las empresas y profesionales;
- o eje 5 de fomento del uso de la IA en las administraciones públicas;
- o y, por último, como eje 6 el establecimiento de un marco ético y normativo que permita preservar los derechos de los ciudadanos (marco que será en todo caso complementario a las distintas normativas que se están promulgando tanto en nuestro país como, sobre todo, en el ámbito de la UE específicamente sobre estas cuestiones. Aquí es donde realmente puede encontrar acomodo los códigos de conducta, utilizando la experiencia práctica de la implantación de este sexto eje del plan ENIA.

En cuanto a los riesgos derivados del uso de la IA, el propio Reglamento UE no se limita a mencionar los mismos, sino que dedica numerosos preceptos a su regulación y a adoptar medidas respecto de los mismos.

De este modo, se pone de relieve cómo una de las principales preocupaciones de la UE, y nudo gordiano de la regulación reglamentaria, es el de los peligros y riesgos que supone el uso incontrolado de la IA, de ahí que la mayor parte del texto del Reglamento se focaliza en identificar los riesgos y prever medidas frente a los mismos, sin descuidar la vigilancia y control.

Por otra parte, el mentado Reglamento tan solo dedica un precepto (art. 95) a los códigos de conducta – existen otros preceptos que se refieren a códigos de buenas prácticas a los que se hará referencia posteriormente - y distingue según sean sistemas de IA de alto riesgo o en general. Y, el artículo siguiente (art. 96) ubicado sistemáticamente dentro del mismo capítulo X¹ regula las directrices de la Comisión sobre la aplicación del Reglamento, debiendo al efecto tener en consideración las necesidades de las empresas, autoridades locales y los sectores más afectados por el texto reglamentario. Se explicita que dichas directrices deberán tener en cuenta las normas armonizadas y especificaciones técnicas que se vayan aprobando sobre la IA.

No sorprende la posibilidad otorgada a la Comisión de desarrollar las diferentes previsiones del Reglamento a través de directrices, pero sí que se incluya esta previsión en el mismo capítulo previsto para los códigos de conducta cuya elaboración es más colaborativa y su aplicación de carácter voluntaria a diferencia de lo que ocurre con las directrices mencionadas en el art. 96.

Como el art. 95 incide en sistemas de IA de alto riesgo y sistemas de IA que no sean de alto riesgo, procede delimitar qué se entiende por uno y otro, antes de abordar las previsiones concretas del meritado precepto sobre dichos sistemas.

De este modo, el Reglamento establece diferentes obligaciones y medidas para proveedores y usuarios de IA en función del nivel de riesgo (probabilidad de que se produzca un daño o perjuicio con su uso) y delimita 4 niveles de riesgo (originariamente eran dos):

i) Riesgo inaceptable, el reglamento lo califica como prácticas prohibidas en su art. 5:

Son los que se consideran un grave riesgo para las personas y están prohibidos:

- Manipulación cognitiva del comportamiento de las personas o grupos vulnerables (ej. juguetes que se activan por voz que fomentan comportamientos agresivos en los niños).
- Puntuación social (clasificación de personas según su comportamiento o status socioeconómico o características personales).
- Identificación biométrica en tiempo real y a distancia (ej. el reconocimiento facial).

ii) Alto riesgo

Son los que afectan negativamente a la seguridad o derechos fundamentales y son evaluados necesariamente antes de su comercialización y también durante todo su ciclo de vida. Hay dos tipos:

- Sistemas de IA utilizados en productos sujetos a legislación de UE sobre seguridad de los productos (juguetes, aviones, coches, dispositivos médicos, ascensores, etc.). Dicha

¹ Se diferencia en ello del texto propuesto en abril de 2021 en el que el entonces título IX se refería exclusivamente a los códigos de conducta y dedicaba igualmente un único artículo – el 69 – a dicha regulación.

regulación se encuentra en el también Reglamento UE 2023/988, de 10 de mayo que, curiosamente, acaba de entrar en vigor en el mes de diciembre, con lo que existe un mínimo desfase temporal entre ambos textos normativos.

- Sistemas de IA de 8 ámbitos concretos que tienen que registrarse en la base de datos de la UE (identificación biométrica y categorización de personas cuando no sea riesgo inaceptable; gestión y explotación de infraestructuras críticas; educación; empleo, gestión de trabajadores y acceso al autoempleo; acceso y disfrute de servicios privados esenciales y públicos; aplicación de la ley; gestión de migración, asilo y control de fronteras; asistencia en la interpretación jurídica y aplicación de la ley).

Evidentemente, estos usos, junto con las prácticas prohibidas, son los que más preocupan al Reglamento de la UE y, por ello, le somete a numerosas reglas como es la adopción de un sistema de gestión de riesgos, la necesidad de elaborar una evaluación de impacto del sistema concreto de IA y un registro de la actividad concreta para garantizar la trazabilidad de los resultados, el registro de la empresa en la base de datos de la UE, medidas de ciberseguridad respecto de los datos empleados, normas concretas en materia de gobernanza de datos utilizados para que dichos datos sean de alta calidad y se minimicen los riesgos y la discriminación, supervisión humana en último término de dichos sistemas y también información a los usuarios (transparencia).

iii) IA generativa (IAG)

Caso de Chatgpt, copilot, bard, etc. tiene que cumplir con los requisitos de transparencia de la IA que implican concretamente:

- Revelar que el contenido obtenido con los sistemas de la IA generativa fue elaborado por la IA.

- Diseñar el sistema para que no genere contenidos ilegales o que infrinjan las leyes o normas de los Estados.

- Publicar resúmenes de los datos protegidos por derechos de autor usados en el entrenamiento del sistema de IAG.

iv) Riesgo limitado

Deben cumplir requisitos mínimos de transparencia que permitan a los usuarios tomar decisiones con pleno conocimiento. Así los usuarios deben ser conscientes antes de usarla de cuándo están interactuando con la IA y pueden decidir seguir usándola o no. Incluye los sistemas de IA que generan o manipulan contenidos de imagen, audio o video.

Llegados a este punto es preciso llamar la atención sobre la existencia de algunas diferencias entre el texto originario del artículo 69 y el texto finalmente aprobado del artículo 95, que interesa destacar en este punto. En primer lugar, el art. 69 hablaba de que quienes se encargarían de fomentar y facilitar que se elaboren estos códigos sería la Comisión y los Estados miembros, mientras que el texto actual ha sustituido a la Comisión por la Oficina de IA de reciente creación y que orgánicamente dependerá de la propia Comisión europea

– específicamente de la Dirección General de Redes de Comunicación, Contenidos y Tecnología -, con lo que el texto actual constituye una mera concreción de quién asume específicamente dentro de la Comisión tales funciones, que no son las únicas². En este contexto, la Oficina de IA tiene encomendada la misión de intervenir en la elaboración de los códigos de conducta voluntarios y cuya adhesión por los proveedores de sistemas de IA de índole general constituyen una clara presunción de conformidad.

En esta misma línea, la Comisión está promoviendo la creación del denominado Pacto sobre IA con objeto de que todas las empresas, proveedores y usuarios afectados por la normativa reglamentaria sobre IA se preparen para su efectiva aplicación. Así, dicho pacto tiene dos pilares esenciales:

- i) Recopilar e intercambiar información con la red que constituye el pacto de IA

En este punto, en el que cualquier persona interesada puede intervenir, se pretende la creación de un foro común de conocimiento (seminarios, webs, artículos) y en el que también se incluirían las experiencias prácticas de quienes ya están aplicando el Reglamento que pueden ser útiles a quienes comienzan en este mundo de la IA. Precisamente en este pilar es en el que se puede insertar la publicación de los códigos de conducta que recojan las mejores prácticas en el uso de la IA, códigos que debieran ser accesibles – a través de la Oficina de la IA o de la Comisión europea – para cualquier interesado en el uso de sistemas de IA.

- ii) Facilitar y comunicar los compromisos de las empresas.

En este segundo pilar se prevén compromisos de actuaciones concretas y específicas, calendarizadas, para cumplir los distintos requisitos previstos en el Reglamento de IA. Dentro de tales compromisos se incluyen aquéllos que son voluntariamente adoptados por ciertas empresas u organizaciones en aras de acreditar el cumplimiento de los requisitos exigidos como la transparencia y el resto de los previstos en los artículos 9 y ss. – implantar un sistema de gestión de riesgos, establecer un sistema de gobernanza adecuado de los datos, disponer de documentación técnica del sistema de IA antes de su puesta en funcionamiento, disponer y conservar los denominados archivos de registro durante toda la vida del sistema de IA que permita efectuar una trazabilidad de su funcionamiento, supervisión por personas físicas, ciberseguridad y precisión de los sistemas de IA -.

De nuevo también en este pilar los códigos de conducta pueden constituir un elemento importante como mecanismo de desarrollar el cumplimiento concreto de tales requisitos, pero además específicamente se prevé la posibilidad de que estos concretos requisitos reservados para sistemas de IA de alto riesgo puedan extender su aplicación, de forma

² En efecto, la Oficina de IA es el organismo europeo sobre el que pivota la aplicación y supervisión principal del Reglamento UE sobre IA pues se encarga de controlar y supervisar el cumplimiento de los requisitos legales de los sistemas de IA de uso general, de realizar evaluaciones de modelos e investigar incidentes de eventuales infracciones, apoyar la creación de entornos de pruebas de los sistemas de IA, liderar la cooperación internacional de la UE y el grupo de expertos sobre IA.

voluntaria, al resto de sistemas de IA que no sean de alto riesgo a través de la asunción de los comentados códigos de conducta.

En segundo lugar, en la comparación entre el antiguo art. 69 y el actual art. 95, también destaca el elenco de protagonistas en la elaboración de los códigos de conducta pues mientras el texto primigenio enumera a los proveedores individuales de sistemas de IA, organizaciones que los representen, usuarios y cualquier parte interesada, el art. 95 actual al mencionar a los proveedores individuales también incluye a los responsables del despliegue de los sistemas de IA y al mencionar a las organizaciones de las partes interesadas especifica que puede incluir organizaciones de la sociedad civil y del mundo académico.

Resulta obvio que dicha ejemplificación no agota el elenco de personas interesadas que pueden intervenir en la elaboración de los códigos de conducta, pero sí que facilita la comprensión de qué tipo de personas interesadas considera la normativa resulta más factible su intervención efectiva en este proceso.

En cuanto a los proveedores o responsables del despliegue de sistemas de IA no son los únicos que intervienen con sistemas de IA a los que se aplica el reglamento, pues se omite a los fabricantes de productos que utilicen IA y a los importadores de sistemas de IA. Se considera que la previsión del artículo 95.3 debiera extenderse igualmente a dichas personas y permitir – e incluso solicitar su intervención activa – que colaboren en la elaboración de los códigos de conducta.

En tercer lugar, otra diferencia apreciable es la referencia en el art. 95 a los mecanismos de gobernanza dentro del proceso de fomento y facilitación de creación de los códigos de conducta, previsión que omite absolutamente el art. 69 del texto precedente. La dicción del texto actual no deja lugar a dudas de la necesidad de algún sistema o mecanismo de control durante el proceso de creación de los códigos – labor que en último término compete a la Oficina de la IA, tal y como prevé al efecto el art. 3, apart. 47 -.

Una última diferencia entre ambos textos se observa en el ordinal segundo cuando se enumeran los requisitos específicos que deben cumplir todos los sistemas de IA pues en el texto precedente se citaban de forma sucinta: sostenibilidad ambiental, accesibilidad a personas con discapacidad, participación de interesados en el diseño y desarrollo de los sistemas de IA y diversidad de los equipos de desarrollo. Sin embargo, en el texto actual la enumeración resulta más prolija (en lugar de sostenibilidad ambiental se indica que debe referirse a una programación eficiente desde un punto de vista energético; en lugar de personas con discapacidad se incluye también a cualquier persona vulnerable y para que el acceso evite los problemas de igualdad de género; en lugar de equipos de desarrollo se incorpora, ahora, la precisión de que sean inclusivos y diversos) y se prevén nuevos requisitos (como los elementos aplicables de las directrices éticas de la UE para una IA fiable – aún no elaboradas -, promoción de la alfabetización en materia de IA).

Expuesto el tenor del artículo 95, que guarda como se ha expuesto, un cierto paralelismo con el art. 69 del texto precedente, procede ahora analizar la sección 4ª del

capítulo V que no tiene parangón en el texto anterior y que, en cierto modo, sorprende tanto su ubicación como la terminología empleada.

En efecto, el capítulo V, que lleva por título “*los modelos de IA de uso general*” y que sistemáticamente resultan regulados tras las prácticas prohibidas de IA y los sistemas de IA de alto riesgo, contempla en su sección 4ª los “*códigos de buenas prácticas*”, y que contiene un único precepto (el artículo 56) que reitera el título del capítulo, resultando un tanto anómalo que se reserve una sección para incluir en la misma un único artículo, pero dejando a un lado la técnica legislativa, más extraño resulta que se regule ahora los códigos de buenas prácticas de los modelos de IA de uso general para, posteriormente (39 artículos después, más concretamente), se regulen los códigos de conducta en el sentido que se ha expuesto *supra*.

La terminología empleada en ambos preceptos (código de buenas prácticas del art. 56 – y por remisión también de los arts. 53.4 y 55.4 – y código de conducta del art. 95), respecto de la que ya se ha indicado que existe una cierta equiparación cuando no se asimila al uso meramente empresarial y se circunscriben las prácticas exclusivamente a empresas concretas, que no tendría sentido en un ámbito global de aplicación de los sistemas de la IA, puede inducir a una cierta confusión pues si el sentido es el mismo no se alcanza a comprender el motivo de no utilizar ambos simultáneamente sino en ubicaciones totalmente distintas del Reglamento dando a entender que puede existir alguna razón para distinguir unos términos en unos preceptos y otros en otros, cuando la realidad no es así.

Del tenor de ambos preceptos (art. 56 y 95) parece evidente que el sentido de los códigos es el de compilar en un texto articulado el conjunto de prácticas o actuaciones adecuadas en materia de IA que deben seguir los proveedores principalmente, pero sin dejar de lado a los diferentes intervinientes en el uso de los sistemas de IA y en ambos casos es la Oficina de la IA quien se encargará de fomentar y facilitar su elaboración – art. 56.1 y 95.1 –.

Sorprende que no se haya unificado la normativa relativa a los códigos de conducta en una misma sección o capítulo, según fuera el caso de su ubicación sistemática concreta pues esta dual regulación puede inducir a confusión sobre si lo regulado en el artículo 56 es exclusivo para lo contemplado en dicho precepto o si también resulta extensivo a lo dispuesto en el art. 95.

Somos partidarios de esta segunda opción, máxime cuando los apartados tercero a noveno del artículo 56 inciden en el aspecto más procedimental de los códigos de buenas prácticas, mientras que el art. 95 es más escueto sobre este particular como ya se ha expuesto anteriormente.

Respecto de su elaboración, el art. 56.3 – de modo similar a cómo posteriormente recoge el art. 95.3 – indica que la Oficina de IA puede promover o facilitar dicha creación invitando a que participen en ello los proveedores de los modelos de IA, las autoridades nacionales competentes, la sociedad civil, el mundo académico, las empresas, los proveedores posteriores y el grupo de expertos independientes. Resulta obvio que cuanto

mayor sea el elenco de intervinientes en la elaboración de unos códigos relativos a modelos o sistemas de IA de uso general en la sociedad mayor aceptación existirá por parte de los afectados por dichos sistemas de IA y permitirá abarcar una heterogénea multiplicidad de experiencias prácticas de las diferentes entidades y personas que colaboran en su redacción.

Quizás la única crítica en este punto – al margen de la ya señalada de la necesaria unificación normativa – es que no se circunscriban los códigos solo a los sistemas de IA general sino que se extienda su aplicación a todos los sistemas de IA.

De forma complementaria y lógica al art. 56.3, el apartado 7 advierte de la posibilidad de expedir invitaciones por parte de la Oficina de IA a cualesquiera proveedores de sistemas de IA de uso general que no han intervenido en su creación para que se adhieran a los mismos, bien de forma íntegra en el caso de los sistemas de IA con riesgo sistémico o solo a una parte del mismo a los efectos de acreditar el cumplimiento, como seguidamente veremos, de las obligaciones del art. 53 y 55.

El art. 53 en su apartado 4 y el art. 55 en idéntico apartado recogen las mismas obligaciones, en el primer caso para proveedores de modelos de IA de uso general y en el segundo para los proveedores de modelos de IA de uso general con riesgo sistémico – conforme al art. 51 se entiende por tales a los sistemas de IA que tengan una capacidad de gran impacto (se presume que es así cuando la cantidad acumulada de cálculo para su entrenamiento sea superior a 10) o bien cuando la Comisión ya de oficio o tras una alerta cualificada del grupo de expertos lo haya decidido así, existiendo unos criterios recopilados en el anexo XIII (como el número de usuarios finales registrados, si la repercusión para el mercado interior es al menos de 10.000 usuarios profesionales, las modalidades de entrada y salida del modelo, la calidad o tamaño del conjunto de datos, el número de parámetros del modelo, etc.) -.

A este respecto, se indica que los proveedores de modelos de IA de uso general podrán recurrir a códigos de buenas prácticas en el sentido de lo dispuesto en el artículo 56 para demostrar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el apartado 1 del artículo 53 o 55:

- elaborar y mantener actualizada la documentación técnica del modelo de la IA – que debe incluir el proceso de entrenamiento y la realización de pruebas -,
- poner a disposición la documentación del apartado anterior a los proveedores que quieran integrar el modelo de IA de uso general en sus sistemas de IA,
- establecer directrices para cumplir el derecho de la UE sobre derechos de autor y en particular para detectar reservas de derechos,
- elaborar y poner a disposición del público un resumen del contenido utilizado para el entrenamiento del sistema de IA, hasta que se publique una norma armonizada.

El cumplimiento de las normas armonizadas europeas otorga a los proveedores presunción de conformidad en la medida en que tales normas regulen dichas obligaciones. Los proveedores de modelos de IA de uso general que no se adhieran a un código de buenas prácticas aprobado o no cumplan una norma armonizada europea deberán demostrar que

cumplen sus obligaciones por medios alternativos adecuados para su evaluación por parte de la Comisión.

Ahora bien, en el caso de los proveedores de modelos de IA de riesgo sistémico, además de lo anterior, tienen otras obligaciones específicas, que también se pueden cumplir – o demostrar su cumplimiento – mediante la adhesión a los correspondientes códigos de conducta, aunque como en el caso anterior, dicha función sirve solo hasta que se aprueben las normas armonizadas por parte de la UE.

Las obligaciones concretas que deberá acreditarse su cumplimiento con los códigos de conducta son la evaluación y mitigación de los posibles riesgos sistémicos que puedan derivarse por el desarrollo y uso de los modelos de IA de uso general con riesgo sistémico; vigilar y comunicar los incidentes graves y medidas correctoras adoptadas para resolverlos; que se implante un nivel adecuado de ciberseguridad y, por último, que se realicen evaluaciones de los modelos de conformidad con protocolos y herramientas que incluyan la realización de simulaciones para poder detectar posibles riesgos sistémicos.

De igual modo, este mismo precepto, pero en su apartado 4, dispone que la Oficina de IA debe vigilar que el contenido de los códigos de conducta sirva para garantizar los objetivos específicos y los compromisos que contienen, así como respeten las necesidades e intereses de todas las partes interesadas o afectadas. Por ello, una vez redactado el código, de forma coherente, el apartado 6 de este precepto, dispone que la Oficina y el Consejo de IA tendrán que revisar y evaluar de forma periódica – y publicitar luego tales resultados y evaluaciones – si se consiguen los objetivos propuestos en los códigos.

Al objeto de facilitar dicha revisión y evaluación, se impone a los participantes en los códigos para que informen periódicamente a la Oficina de IA sobre la aplicación práctica de los compromisos y medidas previstas en el código (ex. art. 56.5).

En línea con lo anterior, como no podía ser de otro modo, el art. 56.8 contempla que todos los códigos de conducta o de buenas prácticas aprobados en su momento deberán ser objeto de revisión y adaptación a las normas emergentes que se vayan elaborando posteriormente.

Por otra parte, en cuanto al *iter* temporal de la implantación de los códigos de buenas prácticas, aunque el art. 95 tiene una previsión de aplicación en agosto de 2026, el artículo 56 lo anticipa a mayor de 2025 al disponer que los códigos de buenas prácticas estarán finalizados a más tardar el 2 de mayo de 2025.

No obstante, y viendo la experiencia previa en otros ámbitos como en el caso de protección de datos a que haremos referencia posteriormente, el Reglamento, de forma más realista, contempla la posibilidad de que en aquellos supuestos en los que el 2 de agosto no se haya concluido algún código o la Oficina de IA entienda que es inadecuado se puedan realizar actos de ejecución por la Comisión para garantizar el cumplimiento de las obligaciones del art. 53.4 y 55.4.

Entiendo que dichos actos de ejecución serán provisionales en tanto se concluyen los códigos de buenas prácticas y que, en cualquier caso, siempre será admisible la elaboración de nuevos códigos de conducta posteriormente y la modificación y mejora de los existentes. De no ser así, resultaría una figura abocada al más absoluto fracaso.

Una cuestión que puede suscitar dudas es si la idea del Reglamento es la de promover la elaboración de un único código o si, por el contrario, se habilita para que los interesados puedan crear cuantos códigos de buenas prácticas o de conducta consideren oportuno. Del tenor literal del texto reglamentario que utiliza siempre el plural para referirse a los códigos parece evidente que la previsión es que no haya un único código de conducta, sino que se prevé que puedan elaborarse diversos códigos de prácticas que abarquen uno o varios sistemas de IA, lo que puede generar inseguridad al existir diversos textos cuyo tenor puede diferir y, por consiguiente, inducir a error a sus potenciales destinatarios, con lo que se antoja imprescindible en tales supuestos una supervisión por parte de la Oficina de la IA de su aplicación efectiva y uniforme por los diferentes interesados.

Es cierto que la exigencia por la UE de que se elaboren códigos de conducta no constituye una novedad ahora en esta materia, pues ya antes ha habido otros códigos de conducta en otras materias como en la integridad para la investigación – de 2011 y que trata de servir como marco autorregulatorio para una investigación ética –, en la fiscalidad de las empresas –para promover la competencia fiscal leal en la UE, detectando y evaluando medidas fiscales preferentes que puedan ser perjudiciales –, de buena conducta administrativa – de 2001, para respaldar una cultura administrativa centrada en el ciudadano, defendiendo la transparencia y la rendición de cuentas – y más recientemente los códigos de conducta en materia de protección de datos para facilitar el cumplimiento del RGPD 2016/679 (sin embargo, resulta llamativo que, a pesar del tiempo transcurrido en esta materia, no existe aún código de conducta aplicable).

Por su desarrollo y relevancia vamos a exponer el modo en que se articulan normativamente los códigos de conducta en materia de protección de datos puesto que ha sido el sector en el que más concreta ha sido la citada normativa. Resulta de interés puesto que, como veremos, muchas de las previsiones resultarían fácilmente trasladables a los códigos de conducta en materia de Inteligencia Artificial con algunos matices y necesarias adaptaciones.

De este modo, en materia de Protección de Datos, el Reglamento UE ya preveía en sus artículos 40 y 41 la elaboración de códigos de conducta para contribuir a la correcta aplicación del Reglamento europeo y advertía que en su elaboración debían colaborar tanto los Estados miembros como las autoridades de control, las asociaciones y organismos representativos de responsables o encargados del tratamiento.

Además, en dicha regulación también se orientaba sobre el posible contenido del precitado código de conducta que debía incluir normas o reglas que se refiriesen al tratamiento leal y transparente de datos, intereses legítimos perseguidos por los responsables del tratamiento en ciertos contextos, la recogida de datos, seudonimización de los mismos,

información facilitada a los interesados, ejercicio de sus derechos, notificación de vulneraciones de seguridad a las autoridades de control y a los interesados, transferencia de datos a terceros países, procedimientos de resolución de conflictos.

Se indicaba igualmente que quien quisiera elaborar un código debía presentar un proyecto del mismo a la autoridad de control competente a quien corresponde dictaminar si cumple con el Reglamento y, de ser así, aprobará el mismo, lo registrará y lo publicará. También se advierte que si el proyecto de código de conducta afectara a actividades en diferentes Estados miembros (extremo que perfectamente resulta imaginable respecto de la IA) será preciso un dictamen previo del Comité y el Consejo Europeo adoptará actos de ejecución para extender su aplicación obligatoria en todos los Estados de la UE. En este último supuesto, el Comité Europeo se encarga de archivar y dar publicidad a estos códigos de conducta.

Por otra parte, también prevé el Reglamento la necesidad de supervisar los códigos de conducta (art. 41), concretamente su cumplimiento efectivo y podrá adoptar las medidas oportunas en caso de infracción del citado código. La supervisión recaerá en un organismo acreditado por la autoridad de control que tenga suficiente pericia y conocimiento en relación con el objeto del código y que, además, sea independiente, tenga procedimientos para evaluar la idoneidad de los responsables y encargados para aplicar el código, tenga procedimientos para tratar las reclamaciones recibidas por infracciones del código y que no exista conflicto de intereses por el desempeño de estas funciones.

La Ley Orgánica de Protección de datos y garantía de los derechos digitales 3/2018, de 5 de diciembre, en su art. 38, también se refiere a los códigos de conducta relativos a esta materia concreta. Dicha regulación aclara algunos aspectos del código de conducta como que pueden promoverse no solo por asociaciones y organismos representativos de responsables y encargados de tratamiento sino también por empresas.

También advierte que quienes se adhieran al código de conducta se obligan a someter al organismo de supervisión del mismo las reclamaciones que reciban por los afectados si consideran que debe denegarse dicha reclamación y si también el organismo de supervisión rechaza o desestima la reclamación podría plantearse ante la Agencia de Protección de Datos. Se aclara que en España quien se encarga de aprobar dichos códigos de conducta es la citada Agencia de Protección de Datos (o la autoridad autonómica de protección de datos, en su caso) y que se encargará de registrarlos y darles publicidad.

En nuestro país, la autoridad de control (Agencia de Protección de Datos) publicó, en febrero de 2020, unos criterios de acreditación para los organismos que quisieran supervisar los códigos de conducta que derivan de lo exigido por el art. 41.2 del RGPD. De este modo, se indica que dichos organismos de supervisión deben ser independientes e imparciales (tanto respecto de los que han promovido la elaboración del código como en relación con los miembros del código o del sector a que se refiera el mismo), que no exista conflicto de intereses en el ejercicio concreto de sus funciones de supervisión (para ello no aceptarán instrucciones, directrices o sugerencias de terceros para tomar sus decisiones, informarán si

existe algún riesgo en este sentido o se abstendrán de actuar aquellos que conformen el citado órgano si existiera conflicto de intereses), deberá acreditar conocimientos especializados y experiencia suficiente para poder supervisar el cumplimiento del código (experiencia que se acreditará con la trayectoria de las personas que intervienen en el organismo de supervisión, la existencia de mecanismos de certificación, formación de los miembros del órgano de supervisión, proceso de evaluación inicial y de control continuo posterior de los citados miembros, y, como es evidente, la experiencia práctica previa en supervisar sistemas de autorregulación), existencia de procedimientos y recursos adecuados para efectuar el proceso de supervisión y una gestión transparente de las reclamaciones (procedimiento documentado, eficaz, imparcial y transparente) que supone incidir en su accesibilidad por los interesados y su comprensión por los mismos gracias a un lenguaje sencillo de comprender por los interesados.

De igual modo dicho procedimiento debe ser contradictorio, resolverse en un plazo razonablemente breve (tres meses), que exista trazabilidad (que en todo momento se pueda conocer el estado de la tramitación del mismo), que sea gratuita la presentación de reclamaciones ante el incumplimiento del código y que las medidas correctoras sean disuasorias y se ajusten a la gravedad de la infracción.

Además de los criterios precedentes, existen unas directrices 1/2019 de 4 de junio, sobre códigos de conducta y organismos encargados de su supervisión tal y como prevé al efecto el Reglamento UE 2016/679 (de manera un tanto similar a lo que prevé el Reglamento UE de IA objeto del presente trabajo), que desarrollan más pormenorizadamente las previsiones del Reglamento UE y la LOPDGDD.

Dichas directrices inciden en que los códigos de conducta en el sector de la protección de datos de carácter personal son normas voluntarias que contribuyen a que los diferentes involucrados en el tratamiento de datos personales puedan acreditar su cumplimiento y respeto a la normativa en este sector. Tal manifestación puede ser extrapolable a los códigos de conducta que se puedan elaborar en materia de IA.

En otros países (EEUU y Japón) también se ha abordado el problema de cómo establecer un marco regulatorio de la IA, y al hilo de dicha regulación se ha planteado como opción la de utilizar los citados códigos de conducta, bien de forma exclusiva, bien de forma supletoria o de forma complementaria respecto de la normativa que se aprobara.

En Estados Unidos, el expresidente Joe Biden promulgó una orden ejecutiva el 30 de octubre de 2023 sobre la inteligencia artificial. Dicha orden, que constituye un hito legislativo en la administración americana, tiene un componente práctico al exigir a las empresas que utilicen sistemas basados en IA la notificación a la administración, siempre que dicho uso pueda incidir en la seguridad nacional o en la salud pública.

Como en otros ámbitos, se crea un mecanismo de supervisión con objeto de poder prevenir y mitigar los riesgos inherentes a dicha tecnología.

En mayo de 2023, precisamente Japón ha sido quien propuso al G7³ una tercera opción para determinar cómo se debería regular la IA a nivel mundial; así, mientras que EEUU era partidario de hacerlo de manera libre y la UE de hacerlo de manera restrictiva dados los innegables riesgos que genera su uso, Japón propuso crear un foro, denominado Proceso de Hiroshima sobre IA en el que el G7 ha optado por crear una serie de estándares generales que permita una regulación más flexible o permisiva pero delimitando algunas materias para evitar los problemas derivados del derecho del autor o de los datos de carácter personal, entre otros.

Es inevitable observar el paralelismo entre el citado proceso de Hiroshima y el Pacto sobre la IA a que se ha hecho referencia anteriormente, en ambos casos constituyen foros de intercambio de conocimiento y experiencias sobre el uso de la IA y los riesgos derivados de la misma.

En esta misma línea, en dicho Foro de Hiroshima se ha elaborado un código internacional de conducta para todos aquellos que se encargan del diseño o desarrollo de sistemas avanzados en la IA con objeto de promover una IA segura, protegida y fiable en el mundo, a cuyo efecto propone a todos los proveedores y desarrolladores de sistemas de IA una serie de principios básicos que se deben respetar:

- En el diseño y durante el desarrollo hay que identificar, evaluar y mitigar los posibles riesgos.
- Identificar y Reducir vulnerabilidades o usos indebidos de la IA.
- Transparencia tanto respecto de las limitaciones y del uso inapropiado.
- Compartir información e incidentes con otras organizaciones o proveedores, empresas, entidades públicas, sociedad civil y el mundo académico.
- Adoptar medidas de protección de los datos personales y de los derechos de autor, incluyendo al efecto medidas físicas, ciberseguridad y otras medidas de salvaguarda durante toda la vida de los sistemas de IA.
- Desarrollar sistemas que permitan verificar el contenido generado por IA.

Evidentemente dichos principios y acciones no constituyen un coto cerrado, sino que se irá actualizando con las necesidades que se observen en la práctica específica de los modelos de IA, a cuyo efecto se prevé se realicen encuestas periódicas multilaterales.

En la UE existe un primer borrador de código de buenas prácticas que fue presentado en noviembre de 2024 y en el que, como preveía el propio Reglamento (art. 56 y 95) participaron los Estados miembros, los proveedores de modelos de IA de uso general, proveedores intermedios, sociedad civil, mundo académico, expertos independientes e interesados en general.

³ El G7 es una asociación intergubernamental de carácter tanto político como económico formada por Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y Reino Unido. Además, la Unión Europea es miembro de hecho al tener representación política permanente.

La Comisión ya ha recibido más de 400 propuestas sobre los citados códigos de buenas prácticas para la IA de uso general (GPAI). Dichos códigos se centran en la transparencia, los derechos de autor, la evaluación y mitigación de riesgos y la gobernanza interna.

Esta información también servirá a la Oficina Europea de IA que tiene que supervisar la aplicación del Reglamento respecto de los GPAI.

Junto a ello también hay una convocatoria de manifestaciones de interés sobre el código de buenas prácticas para la IA de finalidad general y sistemas con riesgos sistémicos (hubo más de 1000 propuestas) y debe estar concluido en abril de 2025.

En diciembre de 2024 se publica un segundo borrador y se efectúa una encuesta para recabar la opinión de todos los participantes en el proceso. En febrero se realizará un tercer borrador y una nueva encuesta tras la que se realizarán reuniones con los grupos de trabajo, talleres con los proveedores para depurar aún más el texto y finalmente está previsto que en abril exista un texto definitivo que será evaluado en mayo por la Oficina de IA.

Destacar que se prevé la creación de cuatro grupos de trabajo el primero relativo a la transparencia y los derechos de autor y los otros tres relativos a los modelos de IA de riesgos sistémico (evaluación de riesgos, mitigación de riesgos y mitigación de riesgos de gobernanza). Se reconoce por la Oficina de IA la relevancia de las aportaciones de todos los participantes y alienta a que sigan así para lograr un texto final adecuado. También se reconoce por la Oficina de IA que para efectuar la redacción del código se han tenido en cuenta:

- i) los principios y valores de la UE,
- ii) Ley de IA – de tal suerte que los compromisos y medidas contempladas en el código contribuyan a garantizar una aplicación adecuada de la norma europea
- iii) el principio de proporcionalidad de los compromisos y medidas respecto de los riesgos con objeto de no imponer cargas excesivas, articular medidas y compromisos concretos y específicos;
- iv) La necesaria previsión de flexibilidad para adaptarse a los avances tecnológicos y de la industria;
- v) Consideración de la dimensión del proveedor;
- vi) La importante promoción de la transparencia entre las partes interesadas y la cooperación para compartir conocimientos y experiencias entre todos los interesados con objeto de permitir un crecimiento del ecosistema de IA segura y confiable;
- vii) La esencial competencia y avance en la gobernanza de la seguridad de la IA, mejorando el estado de la seguridad a un menor coste, pues se reconoce en el borrador que el punto de partida ha sido el de considerar que solo habrá un pequeño número de proveedores de modelos de IA de uso general, de tal suerte que si dicha premisa resultara errónea sería preciso modificar significativamente los códigos futuros.

La Comisión luego podrá decidir aprobar el código con algún acto de ejecución y darle validez general en la UE mediante un acto de ejecución. De este modo la adhesión a dicho código constituiría un medio de prueba del cumplimiento efectivo de las concretas obligaciones del Reglamento de IA por los proveedores.

Sin perjuicio de lo anterior, en cualquier caso, la Oficina de IA puede hacer cumplir el código de buenas prácticas y tener en cuenta los compromisos previstos en dicho texto a la hora de fijar las multas por su incumplimiento.

Si por el contrario no se considera adecuado el código de buenas prácticas la Comisión establecerá normas comunes para aplicar las obligaciones pertinentes del Reglamento.

3. RIESGOS Y VENTAJAS DE LA REGULACIÓN DE LA IA A TRAVÉS DE CÓDIGOS DE CONDUCTA.

La IA es una tecnología digital relativamente reciente con extraordinarias aplicaciones en prácticamente todos los sectores y también con importantes riesgos como pone de relieve el propio Reglamento UE.

Expuestos los principales usos de los diferentes sistemas basados en IA procede ahora realizar una somera referencia a los eventuales riesgos que conlleva el uso de la IA actualmente y, sobre todo, si la existencia de los citados códigos de conducta pueden servir para evitar los mismos.

En primer lugar, uno de los riesgos existentes cuando se utilizan sistemas basados en IA es la fiabilidad de los resultados que proporciona dicho sistema, con el nada desdeñable agravante de la dificultad para su detección pues no siempre resultará evidente el error cometido por la IA. Basta poner el ejemplo de una búsqueda realizada por un abogado para argumentar una postura jurídica en una demanda judicial y que precisa de diversos pronunciamientos judiciales que se hayan pronunciado en el sentido que le interesa defender en su escrito. Dicho profesional lanza la búsqueda a través del sistema de IA y en pocos minutos la aplicación le devuelve un listado de resoluciones judiciales y un extracto de los argumentos empleados en cada una de ellas. Si alguno de tales resultados no fuera cierto, bien porque exista un error en el tribunal concreto del que procede, bien porque realmente ningún tribunal haya dicho algo similar (que sería más grave), la única vía de que dispone el profesional para verificar la certeza de los resultados es la búsqueda manual de todas y cada una de las resoluciones propuestas y comprobar que en las mismas se han vertido tales argumentos, lo cual supone invertir un considerable tiempo que es precisamente lo que se quería evitar con el uso de la IA.

Precisamente el borrador del código de conducta incide en adoptar medidas para garantizar, entre otras cosas la calidad, integridad y seguridad de la información.

En segundo lugar, como cualquier tecnología vinculada a internet (si bien es forzoso reconocer que algunas no tienen dicho problema pues, como se ha expuesto, las bases

de datos que utilizan son privativas), existe el riesgo de los virus y los ciberataques, con la particularidad de que los efectos pueden ser más dramáticos, afectando incluso a la seguridad (ej. control de un coche conducido por la IA, Tesla; control de una máquina de diálisis de un hospital; publicación de la declaración de un cliente o un testigo en un asunto penal; etc.). Ya se ha indicado que el borrador del código también incide en la seguridad tanto de la información como de los sistemas de IA y de la necesidad de compartir los avances e innovaciones en esta materia por parte los diferentes proveedores, cuestión distinta es si será efectiva y suficiente para el avance de la ciberdelincuencia.

En tercer lugar, quizás uno de los principales riesgos del uso de la IA, sea la amenaza de vulnerar derechos fundamentales. Y esto puede ocurrir, de un lado por existir la posibilidad de un uso sesgado o discriminatorio de los datos que se emplean por la IA para la toma de decisiones (cuando la IA toma ciertos datos en lugar de otros por motivos injustificados, no objetivos, sino por existir algún tipo de condicionante o sesgo como consecuencia de un diseño de la aplicación o de la introducción o clasificación de los propios datos), bien por infringir los derechos de privacidad de las personas al exponerse o utilizarse datos de las mismas sin su consentimiento o para usos respecto de los que no se extendía el consentimiento que en su día manifestó. Este riesgo sí puede paliarse a través de los códigos de conducta en tanto que se puede incidir precisamente sobre los proveedores de IA que el diseño de los sistemas de IA respete los derechos fundamentales, no se efectúe un uso sesgado de los datos y, de otro lado, sí que existe una preocupación por la privacidad de los datos empleados por la IA.

En cuarto lugar, y en relación con la infracción de derechos de los particulares, la IA también supone riesgos respecto de la propiedad intelectual, si bien en este caso expresamente el Reglamento en su art. 53.1 c) sí contempla la necesidad de aprobar directrices para cumplir con este derecho de autor y afines sobre las creaciones utilizadas por la IA para el desarrollo de sus resultados. Entre tanto, también se advierte en ese mismo precepto, en la letra b), que los proveedores de modelos de IA de uso general deben observar y proteger los derechos de propiedad intelectual e industrial cuando desarrollen dichos modelos de IA. Los códigos de buenas prácticas pueden establecer de qué modo se puede articular sistemas de control para garantizar que dichos proveedores cumplen con tales exigencias de respeto a los derechos de propiedad intelectual y qué medidas se estipulan para controlar periódicamente este respeto pues parece obvio que la UE tiene una preocupación por esta cuestión – como ha sido muestra la resolución de 20 de octubre de 2020, dictada antes de aprobarse el Reglamento de IA, sobre los derechos de propiedad intelectual para el desarrollo de las tecnologías relativas a la inteligencia artificial.

En quinto lugar, otra de las principales preocupaciones para las instituciones europeas y nacionales es la de la ética, en una de sus aristas encontraríamos que es esencial que la IA constituya un sistema justo y accesible, que respete los derechos. El

problema es que, hasta el momento, la falta de transparencia puede generar dudas a los usuarios de la IA sobre cuál es el fundamento de toma de decisiones esenciales. Transparencia que, como hemos expuesto, constituye uno de los vértices del desarrollo del código de buenas prácticas que actualmente se encuentra en borrador.

En sexto lugar, estamos en un momento en que los principales desarrollos de IA se basan en IA generativas, pero no tardarán en desarrollarse servicios en los que las IA sean más autónomas y, es entonces, cuando aquellas tecnologías de IA que presenten un riesgo elevado – las que sean capaces de aprender solas – tendrán que establecer mecanismos desde el diseño para permitir la supervisión y el control humano en cualquier momento (evitando una posible “*rebelión*” de las máquinas), máxime cuando se observe que están comenzando procesos que pueden infringir derechos fundamentales, e incluso alguna función que permita desconectar o deshabilitar temporalmente la capacidad de aprendizaje de dichos sistemas de IA. En relación con los códigos de conducta cuya elaboración se está realizando sobre esta materia, el problema radica en que dichos códigos se centran en los modelos de IA de uso general y también en las IA de uso general con riesgo sistémico, y en ambos casos, con intención de extender a dichos modelos las obligaciones previstas para modelos de IA con mayor riesgo. De este modo, los códigos dejan de lado las prácticas sobre el resto de modelos de IA, lo que constituye, sin duda, una gran omisión y un problema, al impedir poner en común experiencias y actuaciones que los proveedores, usuarios, académicos, entidades, etc. observen al hilo del uso efectivo de estos otros modelos y que no se plasmarán en un texto normativo como es el código de buenas prácticas.

En último lugar, si bien la medida de promover la creación de códigos de conducta es loable pues permite aunar compromisos de los principales involucrados en el ecosistema de la IA, el hecho de que su aplicación sea voluntaria por los interesados, que no existan sanciones ante su incumplimiento (como sí ocurre en materia de protección de datos) y que no precise aprobación o supervisión por parte de la Oficina Europea de IA, pone en entredicho la virtualidad práctica de dichos códigos de conducta en el futuro. Quizás constituyan un instrumento previo de consenso en el sector con intención posterior de que la UE apruebe otro tipo de disposiciones con validez general en la UE y, sobre todo, que sean exigibles a sus destinatarios.

De este modo, y sin perjuicio de reconocer que los Códigos de conducta de IA son unos textos válidos y relevantes que actuarán como mecanismo autorregulatorios para que los proveedores de sistemas de IA que no sean de alto riesgo puedan aplicar de forma voluntaria y que se centran principalmente en adoptar compromisos en cuanto al diseño, accesibilidad de los sistemas de IA, y que deberán estar listos y aplicarse a partir del 2 de agosto de 2025, solo el transcurso del tiempo podrá dilucidar el valor que dichos códigos tienen en esta materia y el grado de implantación práctica en el ecosistema de la IA.

4. CONCLUSIONES.

Analizado el panorama actual de la IA, con los usos más habituales de los sistemas que la implementan, la regulación europea y patria así como las ventajas, riesgos y retos, podemos exponer las siguientes conclusiones del presente artículo, algunas de las cuales pueden servir a modo de reflexión a futuro para los encargados de su desarrollo, pero también para los usuarios:

- a) Los usos actuales de la IA facilitan las tareas repetitivas o automáticas, partiendo de datos controlados y con ello, los riesgos también resultan ciertamente más limitados y pueden ser objeto de fácil supervisión, pero la evolución de la IA es hacia un universo en el que los sistemas de la IA sean más autónomos, incrementándose con ellos los riesgos y, también, la supervisión.
- b) La regulación de la UE es reactiva y limitada solo a tratar de controlar los usos que mayores riesgos pueden generar los sistemas basados en la IA, obviando que en ocasiones resulta preciso que la normativa sea proactiva y prevea también futuros problemas, máxime en situaciones de tecnologías que evolucionan tanto en tan poco tiempo.
- c) Los riesgos detectados respecto a la posible vulneración de derechos fundamentales o de protección de datos, se podrían minimizar si se controlan los datos que se pueden utilizar por los sistemas basados en IA y si el diseño de tales sistemas es respetuoso con tales derechos, aunque los códigos de conducta pueden servir para poder de relieve el problema y asumir los participantes en la IA la necesidad de adoptar medidas que se plasmen en el código sobre medidas de protección en tales materias.
- d) El Reglamento de la UE que regula la IA se centra en los principales riesgos derivados de los usos de los sistemas de IA, siendo escasa la regulación en otros ámbitos y guardando prácticamente silencio respecto de los códigos de conducta.
- e) Los códigos de conducta constituyen un mecanismo de autorregulación útil, flexible y adaptable a la continua evolución de los sistemas de IA que pueden adoptarse dentro de cada Estado o con aplicación transnacional.
- f) En el desarrollo y control posterior de los códigos de conducta, si bien se da participación a todos los interesados en los sistemas de IA (proveedores, usuarios, empresas, mundo académico, entidades públicas), tiene un papel protagonista la Oficina de IA.
- g) Los códigos de conducta si bien son de carácter voluntario constituyen un marco normativo dinámico que sirva como mecanismo para verificar el cumplimiento normativo por los diferentes involucrados en la cadena de valor de los sistemas de IA.
- h) Los códigos de conducta son objeto de supervisión desde la perspectiva europea por la Oficina de IA y también por parte de la autoridad de control nacional que, en nuestro país, ostenta la AESIA.

REFERENCIAS

Carta de Derechos Digitales del Ministerio de Economía. https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf(Consultado 4/11/2024. Hora: 22:00)

Código de conducta del uso de la IA del G7: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/hiroshima-process-international-code-conduct-advanced-ai-systems>. (Consultado 18/11/2024. Hora: 22:00)

Comisión Europea - Libro Blanco sobre la Inteligencia Artificial. https://commission.europa.eu/publications/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust_en (Consultado 10/11/2024. Hora: 10:30)

Comisión Europea. Grupo de Expertos “*a definition of AI: main capabilities and discipline*”. file:///Users/hectorayllon/Downloads/ai_hleg_ai_definition_final_DF06F793-EA01-3573-16D2ACD625E2BDB0_56341.pdf (Consultado 17/11/2024. Hora: 12:00)

COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Inteligencia artificial para Europa <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237&from=EN> (Consultado 4/11/2024. Hora: 22:00)

Conclusiones relativas al Plan Coordinado sobre la inteligencia artificial. 11 de febrero de 2019. 6177/19. Puede consultarse el texto íntegro en <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-6177-2019-INIT/es/pdf> (Consultado 4/11/2024. Hora: 22:00)

Conclusiones de la presidencia del Consejo Europeo. La carta de los derechos fundamentales en el contexto de la IA y el cambio digital. 11481/20, 2020. Puede consultarse el texto íntegro en <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-11481-2020-INIT/es/pdf> (Consultado 4/11/2024. Hora: 22:00)

Diccionario panhispánico del español jurídico. <https://dpej.rae.es/lema/c%C3%B3digo-de-conducta> (Consultado 11/11/2024. Hora: 13:00).

Directrices 1/2019 de 4 de junio, sobre códigos de conducta y organismos encargados de su supervisión tal y como prevé al efecto el Reglamento UE 2016/679.

- https://www.edpb.europa.eu/sites/default/files/files/file1/edpb_guidelines_201901_v2.0_codesofconduct_es.pdf (Consultado 12/11/2024. Hora: 11:00).
- Estrategia Digital de la Unión Europea <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/activities/digital-programme> (Consultado 11/11/2024. Hora: 10:30)
- EUR-Lex - Documento de la Comisión Europea (Formato PDF). https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e0649735-a372-11eb-9585-01aa75ed71a1.0008.02/DOC_1&format=PDF (Consultado 11/11/2024. Hora: 10:30)
- Hiroshima Process International Code of Conduct for Organizations Developing AdvancedAI Systemas. (Formato PDF) [file:///Users/hectorayllon/arti%CC%81culos%20e%20informes/congreso%20a%CC%81vila/2024/Hiroshima Process International Code of Conduct M8Ct FCUob4UmDz3UoB5zQuCT6FE_99641.pdf](file:///Users/hectorayllon/arti%CC%81culos%20e%20informes/congreso%20a%CC%81vila/2024/Hiroshima%20Process%20International%20Code%20of%20Conduct%20M8Ct%20FCUob4UmDz3UoB5zQuCT6FE_99641.pdf) (Consultado 11/1/2025. Hora: 10:30)
- Plan ENIA. https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/ENIA_2B.pdf (Consultado: 14/11/2024, Hora: 19:00).
- Principios de la OCDE sobre IA. <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449> (Consultado: 15/11/2024. Hora: 20:00)
- Recomendación de la UNESCO sobre Ética de la inteligencia artificial, adoptada por la Conferencia General el 23 de noviembre de 2021. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa (Consultado: 4/11/2024. Hora: 20:00)
- REGLAMENTO UE 2024/1689, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial y por el que se modifican los Reglamentos CE n.º 300/2008, UE 167/2013, UE 168/2013, 2018/259, UE 2018/1139 y UE 2019/2144 y las Directivas 2014/90, UE 2016/797 y UE 2020/1828 (Reglamento de Inteligencia Artificial) <https://www.boe.es/doue/2024/1689/L00001-00144.pdf> (Consultado: 14/11/2024. Hora: 20:00)
- Resolución del Parlamento Europeo, de 20 de octubre de 2020, sobre los derechos de propiedad intelectual para el desarrollo de las tecnologías relativas a la inteligencia artificial (2020/2015(INI)). DOUE C-404-129, de 6 de octubre de 2021. (Consultado: 4/11/2024. Hora: 20:00)

Resolución del Parlamento Europeo, de 20 de octubre de 2020, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un marco de los aspectos éticos de la inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas (2020/2012(INL)). DOUE 404-63, de 6 de octubre de 2021. (Consultado: 14/11/2024. Hora: 21:00)

Resolución del Parlamento Europeo, de 20 de octubre de 2020, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil en materia de inteligencia artificial (2020/2014(INL)). DOUE C-404-107, de 6 de octubre de 2021. (Consultado: 14/11/2024. Hora: 22:00)

PERSPECTIVAS DE LOS EXPERTOS SOBRE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA INDUSTRIA DE EVENTOS.

D. Jacobo Ruíz Gil de Canales

Dra. Dña. Marta Perlado Lamo de Espinosa

Facultad de Comunicación y Artes. Universidad Nebrija (España)

ORCID D. Jacobo Ruíz Gil de Canales: 0009-0000-7300-6460

ORCID Dra. Dña. Marta Perlado Lamo de Espinosa: 0000-0002-7476-0809

jruizg7@alumnos.nebrija.es

mperlado@nebrija.es

Abstract:

La digitalización ha transformado profundamente la industria de los eventos, redefiniendo formatos, herramientas y prácticas, y estableciendo nuevos estándares para la planificación, ejecución y experiencia de los asistentes. Este capítulo examina el impacto de las tecnologías digitales en el sector, desde los primeros pasos de la digitalización en la industria a finales del siglo XX hasta los cambios acelerados por la pandemia de COVID-19, que consolidaron la importancia de los formatos virtuales e híbridos. A través de entrevistas a expertos del sector, la investigación identifica no solo los avances digitales y tecnológicos implementados, como el *streaming*, la realidad aumentada y la inteligencia artificial, sino también los desafíos asociados, como la falta de conexión emocional y la "fatiga digital".

La principal contribución de este trabajo radica en proporcionar una perspectiva estratégica que combina reflexiones sobre el presente y proyecciones sobre el futuro de la industria. Los resultados destacan cómo la digitalización no solo amplía el alcance y la accesibilidad de los eventos, sino que también potencia su sostenibilidad y permite niveles de personalización sin precedentes, ajustando los mensajes a audiencias específicas y ofreciendo mediciones detalladas del impacto.

Asimismo, se subraya el papel de la creatividad y la innovación como factores clave para superar los retos de los formatos digitales, equilibrando la incorporación de tecnología avanzada con la necesidad de mantener la interacción y el valor humano. Este capítulo

concluye que el futuro de los eventos dependerá de un enfoque holístico, donde la tecnología sirva como un eje estratégico para maximizar el *engagement*, reducir costes y fomentar experiencias auténticas, al tiempo que se asegura un equilibrio entre la eficiencia digital y la conexión emocional.

Keywords: Digitalización, eventos, nuevas tecnologías, eventos virtuales e híbridos, creatividad.

1. INTRODUCCIÓN

Desde sus orígenes, los eventos desempeñan un papel crucial en la vida social, cultural y económica de las personas. Inicialmente concebidos como espacios de celebración e intercambio en las primeras sociedades, su evolución refleja los cambios culturales, tecnológicos y sociales a lo largo de la historia. Desde las ferias de la Antigua Grecia hasta las modernas exposiciones comerciales, los eventos son motores de intercambio cultural, interacción social y crecimiento económico.

En la actualidad, esta industria ha superado su rol tradicional para convertirse en una actividad que fusiona creatividad, estrategia y tecnología. Los eventos no son ya simples herramientas de comunicación, sino experiencias inmersivas diseñadas para impactar emociones y sentidos, dejando mensajes perdurables en los asistentes. La digitalización y la innovación tecnológica son pilares en esta transformación, como manifiesta el Informe sobre el estado de la Década Digital 2024, del Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública:

La transformación digital se ha convertido en un pilar fundamental para el desarrollo económico y social de los países en el siglo XXI. En España (...) la pandemia de COVID-19 actuó como un catalizador, acelerando la adopción de tecnologías digitales en todos los sectores de la economía y la sociedad. (Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, párr. 1).

Estas herramientas permiten superar barreras físicas, ampliar el alcance y personalizar las experiencias. El *streaming*, la realidad aumentada y las plataformas virtuales, así como la hiperconectividad y el análisis de datos en tiempo real abren nuevas posibilidades para medir impactos y ajustar estrategias de forma dinámica, como señala Calle Herencia (2022) “la transformación digital no sólo conllevará a una virtualidad de procesos y productos sino será la innovación de estrategias, pensamientos y desafíos para el aseguramiento y crecimiento en el mercado” (p. 67).

La pandemia de COVID-19 marca un punto de inflexión en este proceso de cambio. Con la paralización de los eventos presenciales en 2020, la industria enfrenta una crisis sin precedentes. En Europa, se sufre una contracción del 71% en comparación con 2019 (Spain Convention Bureau, 2020), y en España los ingresos caen un 43%, con una reducción del 58% en las actividades de las agencias (Eventoplus, 2021). Sin embargo, la resiliencia del

sector evidencia su rápida adaptación a la digitalización. Plataformas como Zoom, Teams y Webex se convierten en herramientas habituales, consolidando los formatos virtuales e híbridos como soluciones para garantizar la comunicación y el *engagement*.

Según el Banco Mundial, en su informe Digital Progress and Trends Report 2023 (Avances y tendencias digitales 2023):

La pandemia de COVID-19 provocó una aceleración sin precedentes en la transformación digital en todo el mundo, con incrementos marcados en el tráfico de datos, el uso de aplicaciones, el crecimiento del sector de las tecnologías de la información, la resiliencia de las empresas digitales y mucho más" (Grupo Banco Mundial, 2024, párr. 1)

Los eventos híbridos, que combinan componentes presenciales y virtuales, son la alternativa estratégica. Según Markletic (Wolff, 2022), el 71% de las grandes empresas adoptan este modelo, destacando su flexibilidad y capacidad para ampliar audiencias. No obstante, la interacción presencial sigue siendo fundamental para construir conexiones emocionales y maximizar el impacto de los mensajes. "Hay que partir de que la digitalización no es una réplica del modelo presencial, sino que es necesario rediseñar el evento y crear algo distinto con el fin de que todos nuestros actos consigan generar una emoción, una experiencia" (Crue, 2021, p. 5).

Además, el uso de tecnologías como el *big data* y la inteligencia artificial permite optimizar la personalización y mejorar la efectividad de los mensajes, como lo refleja el índice DESI 2021, que sitúa a España en la novena posición en competitividad digital dentro de la Unión Europea (Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, 2022).

La digitalización no es un fenómeno nuevo, pero su adopción se acelera debido a la pandemia. Este proceso evolutivo, iniciado con innovaciones tecnológicas como el telégrafo, la radio o la televisión, encuentra en Internet un catalizador definitivo para la era digital. Más allá de revolucionar la transmisión de información, Internet facilita la producción y participación en la creación de contenidos, como señala Jenkins (2006) con el concepto de "convergencia mediática". Y este cambio da lugar al "prosumidor", que combina los roles de productor y consumidor, transformando las dinámicas comunicativas en todos los niveles.

En el ámbito organizacional, la digitalización revoluciona tanto la comunicación interna como externa. Desde el correo electrónico hasta la inteligencia artificial, estas tecnologías optimizan procesos, personalizan mensajes y permiten una adaptación dinámica a los cambios. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las Tecnologías de la Relación, Información y Comunicación (TRIC) destacan la importancia de las relaciones humanas en entornos digitales, como subrayan Gabelas et al. (2012).

La pandemia acentúa los retos de la digitalización, como la dificultad para replicar la interacción emocional y la necesidad de garantizar experiencias homogéneas en formatos híbridos. Estudios como los de Wu et al. (2021) y Sommovigo et al. (2023) analizan el

impacto de las tecnologías digitales en la salud física y mental, destacando fenómenos como el “Zoom fatigue” (Bailenson, 2021). No obstante, la creatividad es un factor clave para superar estas limitaciones. Elementos visuales dinámicos, narrativas atractivas y tecnologías inmersivas permiten mantener el interés y la participación de las audiencias.

En síntesis, la digitalización transforma profundamente la industria de los eventos como herramienta estratégica en la creación de experiencias. La combinación de tecnología y creatividad está posicionando a los eventos como espacios de innovación, inclusión y oportunidades en un mundo cada vez más conectado y participativo.

2. OBJETIVOS

El propósito de esta investigación es analizar la influencia de la digitalización en la conceptualización, planificación y ejecución de eventos, identificando las tecnologías emergentes y evaluando los cambios en la experiencia del asistente. Este objetivo se desglosa en una serie de hitos secundarios que permiten una visión más detallada del fenómeno:

1. Identificar, en opinión de los expertos, las tecnologías digitales utilizadas en los eventos en la actualidad
2. Averiguar las ventajas y desafíos que presentan los formatos híbridos y virtuales en comparación con los presenciales.
3. Reflexionar sobre las perspectivas futuras de los eventos en un contexto post-pandemia, basándonos en las opiniones de expertos del sector.

3. METODOLOGÍA

Para alcanzar el propósito de la investigación, se llevó a cabo un estudio cualitativo basado en entrevistas en profundidad a expertos. Esta metodología permitía analizar las percepciones, experiencias y opiniones de este grupo que habían vivido y gestionado la transición de eventos hacia modelos y herramientas basados en la digitalización.

El enfoque cualitativo se eligió debido a la naturaleza exploratoria de la investigación, que busca comprender un fenómeno complejo y en evolución como es la digitalización en los eventos. La metodología cualitativa permitía captar las sutilezas y matices de las experiencias humanas, ofreciendo una visión más profunda que complementa los datos cuantitativos disponibles en estudios previos.

Asimismo, este formato permitió guiar la conversación en torno a preguntas clave previamente definidas, pero también abrió espacio para que los participantes compartieran sus experiencias y reflexiones de manera libre. Las preguntas de las entrevistas se basaron en los objetivos de la investigación e incluyeron temas como las tecnologías digitales empleadas, los cambios en la experiencia del asistente, las ventajas y desafíos de los formatos híbridos, y las perspectivas futuras de la industria.

La muestra estuvo compuesta por un total de cinco expertos, distribuidos en tres grupos principales siguiendo un criterio de diversidad de perfiles, asegurando una representación equilibrada de las principales áreas relacionadas con la organización de eventos:

Perfil 1.- Planificadores de eventos de agencias: profesionales con experiencia en creatividad, logística, diseño estratégico y ejecución de eventos para diferentes tipos de clientes (Tabla 1).

Perfil 2.- Gestores de eventos corporativos: responsables de la organización interna de eventos en empresas, con un enfoque en objetivos estratégicos y comunicación organizacional (Tabla 2).

Perfil 3.- Docentes especializados en eventos: profesores universitarios y conferenciantes especializados en la materia que aportaron un marco teórico y reflexivo sobre la evolución y transformación de los eventos en la era digital (Tabla 3).

Tabla 1. Expertos entrevistados de Perfil 1: Planificadores de eventos de agencias.

	Puesto	Empresa	Código
Bruno, Natalia	Operations Manager, Events Spain	CWT Meetings & Events	E1
Valiente, Raúl	Director de Proyectos y Producción de Eventos	Varano Producción de Eventos	E2

Tabla 2. Expertos entrevistados de Perfil 2: Gestores de eventos corporativos.

	Puesto	Empresa	Código
Crespo, Ricardo	EMEA Meetings & Events category Lead, Spain Travel & Congress Manager	Multinacional Farmacéutica	E3
Orduña, Inés	Marketing Manager	Audika España	E4

Tabla 3. Expertos entrevistados de Perfil 3: Docentes especializados en eventos.

	Puesto	Empresa	Código
Eric Mottard	Divulgador, editor y docente	Grupo Eventoplus	E5

A continuación, se detalla el perfil del entrevistado y su relevancia en la industria como aval de su elección en la muestra (Tabla 4).

Tabla 4. Perfil de los expertos entrevistados.

	Puesto	Empresa	CV
Bruno, Natalia	Operations Manager, Events Spain	CWT Meetings & Events	Directora del área de eventos en una multinacional líder en Business Travel & Events. Con una trayectoria consolidada en la gestión de eventos a nivel internacional, ha liderado equipos en la organización de más de 500 eventos corporativos. Su excelencia en la planificación y ejecución ha sido reconocida con seis premios Eventoplus en diversas categorías.
Crespo, Ricardo	EMEA Meetings & Events category Lead, Spain Travel & Congress Manager	Multinacional Farmacéutica	Event Manager experto en viajes de negocios, reuniones y eventos. Especialista en la alineación estratégica de políticas y proveedores en torno a la inversión en business travel y eventos. Cuenta con una amplia trayectoria en el sector, siendo miembro del Consejo Consultivo de GBTA Europe (2016-2020) y del advisory board de Marriott International.
Mottard, Eric	Divulgador, editor y docente	Grupo Eventoplus	Fundador y CEO de Eventoplus, con más de 20 años de experiencia en la industria de los eventos. Divulgador, editor y docente en diversas universidades en torno a la temática de los eventos. Ponente habitual en programas de formación, es invitado como speaker en conferencias y mesas redondas sobre eventos. Fue presidente de MPI Iberian Chapter durante varios años.
Orduña, Inés	Marketing Manager	Audika España	Directora de Marketing Iberia en una empresa multinacional, con más de 15 años de experiencia en el sector. Especialista en estrategia de marca y planificación de eventos como herramienta de comunicación. Lidera la estrategia e implementación de acciones de marketing y fidelización en España y Portugal, abarcando ATL, BTL, RRPP y medios digitales.
Valiente, Raúl	Director de Proyectos y Producción de Eventos	Varano Producción de Eventos	Director técnico con amplia experiencia en el sector de la comunicación presencial. Especializado en el diseño, producción y ejecución de eventos, ha liderado equipos en la coordinación de proyectos estratégicos. Su expertise incluye la formación de equipos, negociación con proveedores y optimización de la rentabilidad en cada proyecto.

El análisis de las entrevistas se llevó a cabo mediante un enfoque temático, que permitió identificar patrones y tendencias en las respuestas de los expertos. Los datos fueron codificados en categorías relacionadas con las preguntas de investigación, lo que facilitó la comparación y síntesis de las opiniones expresadas. Este enfoque permitió contrastar las percepciones de los diferentes perfiles entrevistados y validar las hipótesis propuestas.

4. RESULTADOS

A través de las entrevistas realizadas, se identifican siete aspectos que reflejan cómo este fenómeno ha transformado el sector, en línea con las tendencias observadas en la literatura científica revisada.

4.1. Tecnologías digitales e impacto

Uno de los primeros aspectos destacados por los expertos es la incorporación de tecnologías como las plataformas de videoconferencia, el *streaming* y la realidad aumentada. Estas herramientas facilitan la transición hacia formatos virtuales e híbridos durante la pandemia, y actualmente son fundamentales en la planificación y ejecución de eventos. Crespo (E3), afirma en este sentido: "la tecnología en los eventos avanzó 10 años en 2 años, innovando, acelerando, dando soluciones a las necesidades y generando nuevas formas de comunicación".

Zoom y Microsoft Teams son esenciales para la continuidad de los eventos, permitiendo la conexión entre asistentes de diversas ubicaciones. Para Orduña (E4), "la herramienta tecnológica que salió más reforzada fue Zoom. Yo como trabajaba con Colombia, tenía muchos Teams, pero no todas las empresas estaban acostumbradas, nosotros tenemos un país presencialista, y Zoom se hizo rápidamente con el mercado".

También Gerritsen y van Olderen (2020) sostienen que estas plataformas han transformado la logística y aumentado la accesibilidad de los eventos, mejorando la forma de transmitir mensajes a través de experiencias digitales. La digitalización ha convertido los eventos en interacciones tecnológicas, haciendo que los asistentes sean más receptivos a los mensajes comunicados durante el evento (p. 53-54).

Además, se destaca el papel emergente de la realidad aumentada y la inteligencia artificial, tecnologías que comienzan a integrarse para ofrecer experiencias inmersivas. Bruno (E1), comenta al respecto que, "ahora mismo toda la tecnología que ha surgido desde el momento de la pandemia es quién manda, o sea, no se concibe un evento sin tener tecnología puntera como la inteligencia artificial.". Estudios como los de Getz y Page (2019) refuerzan esta idea, señalando que estas tecnologías no solo mejoran la experiencia del asistente, sino que también amplían las posibilidades creativas para los organizadores (p.131).

Otras herramientas incorporadas a los eventos incluyen la realidad virtual, el reconocimiento facial, los códigos QR, y las aplicaciones de interacción en vivo. Slido y Mentimeter permiten hacer preguntas a los ponentes o realizar votaciones en directo, revolucionando la forma en que los asistentes interactúan con los presentadores y entre sí. Como nos menciona Valiente (E2):

Si antes se utilizaba en algunos eventos tecnología como son las encuestas, como son las preguntas y respuestas en directo, a raíz de la pandemia, todo esto se aceleró y se usó de una forma mucho más viva, de una forma mucho más tecnológicamente mejorada.

Estas aplicaciones fomentan una mayor participación y proporcionan *feedback* inmediato, así como datos valiosos para los organizadores, ayudándoles a medir la efectividad de sus estrategias de comunicación (Turban et al., 2015).

Asimismo, se utilizan mensajes a los teléfonos móviles, “mensajes *push*” para una máxima difusión cuando es necesario, y tecnología NFC⁴ para el intercambio de información personal en eventos de *networking*. La web y las aplicaciones móviles también juegan un papel crucial en la organización y ejecución de eventos modernos (capítulo 7, p. 221).

4.2. Transformación de la experiencia del asistente

La digitalización cambia la forma en que los asistentes viven los eventos. Mottard (E5) señala que:

La digitalización y la tecnología han redefinido la industria, permitiendo adaptaciones extraordinarias desde el inicio. Aunque estas innovaciones surgieron en respuesta a una situación límite, su impacto ha sido sorprendente, demostrando que los nuevos modelos de comunicación y formatos digitales pueden generar experiencias inmersivas, personalizadas y eficaces.

Así mismo, otro de nuestros expertos afirma que, si bien los formatos virtuales permiten una segmentación y personalización del contenido, aún existe el reto de replicar la conexión humana,

El cómo afianzar lo que tú quieres transmitir en un receptor es muy complicado porque no es solo la gente, desde el punto de vista de la memorización, no nos quedamos la información solo por lo que escuchas sino por el contexto de quién y cómo lo escucha, porque al final son las emociones lo que te hacen grabar y afianzar algo (E3).

Esta observación también está presente en el informe sobre la transformación digital en eventos publicado por la American Marketing Association (2020), que destaca que los eventos digitales, aunque accesibles, enfrentan limitaciones para recrear el impacto emocional de los encuentros cara a cara.

Es posible que su equipo de planificación haya sido una máquina afinada cuando se trata de eventos en persona, pero los eventos virtuales requieren un replanteamiento de los flujos de trabajo tradicionales, las transferencias y muchas de las nuevas habilidades necesarias para sobresalir en el espacio digital (“Rethink Your Teams Through the Virtual Event Lens”, párrafo 5).

Se subraya que la digitalización permite un *engagement* continuo más allá del evento, utilizando estrategias digitales para mantener la comunicación con los asistentes.

⁴ Near Field Communication, en castellano Comunicación de Campo Cercano, es una tecnología que permite la comunicación de corto alcance entre dos dispositivos inalámbricos.

Todas esas empresas que, durante la pandemia, con herramientas digitales, se comunicaron de forma continua con los empleados, en micro grupos, en medio grupos, y en grandes grupos, e incluso online, consiguieron que la reputación de la marca y el *engagement* con la marca fuera mayor (E4).

Este punto de vista también se observa en el artículo de opinión publicado por la revista web PuroMarketing entorno a las herramientas digitales que están revolucionando el marketing, donde se argumenta que las plataformas digitales ofrecen oportunidades únicas para prolongar el impacto de los eventos y fomentar relaciones a largo plazo con los participantes, “la personalización de experiencias es uno de los principales aportes, incrementando notablemente la satisfacción y fidelización del cliente” (PuroMarketing, 2024, párr. 2) y añaden que, “la digitalización de chats, correos electrónicos y redes sociales ofrecen una visión completa del customer journey y mejora la experiencia del cliente” (PuroMarketing, 2024, párr. 6).

4.3. Ventajas y desafíos de los formatos híbridos y virtuales

Los formatos híbridos y virtuales surgen como soluciones viables durante la pandemia, combinando accesibilidad con reducción de costes. E1 nos explica que este formato en su versión íntegramente virtual al principio, y en su versión híbrida al final de la pandemia y periodo post-pandémico, permitió a las empresas “mantener la conexión con sus audiencias a pesar de las restricciones físicas”.

Aun así, estos formatos enfrentan desafíos técnicos y de diseño, como la "fatiga del *webinar*" y la dificultad de garantizar una experiencia homogénea para públicos remotos y presenciales, como explica otro de los expertos consultados (E2):

Sobre todo, uno de los grandes retos era conseguir que el asistente al evento virtual no se convirtiera en un mero espectador que pudiera hacer zapping, sino que estuvieras reclamándole continuamente su atención y además hacerle partícipe del evento. Tras el boom de los *webinars*, y su caída en el aburrimiento, se buscó que los eventos virtuales dejarán huella en el asistente.

Esta observación coincide con Stefanoudis et al (2021), Roos et al (2020) y con Puccinelli et al (2022), quienes identifican la necesidad de equilibrar ambas audiencias para evitar disonancias en la percepción del evento, aun así, y a pesar de estas limitaciones, los eventos híbridos ofrecen ventajas estratégicas, como el alcance ampliado y la flexibilidad para los asistentes permitiendo superar barreras logísticas y aumentar la participación.

4.4. Eventos virtuales versus presenciales

Aunque los eventos virtuales han demostrado ser eficaces para alcanzar audiencias globales, han permitido mayor alcance y reducción de costes, existe unanimidad en que no pueden reemplazar completamente a los presenciales, uno de los expertos (E3) afirma que "el *networking* en eventos virtuales es muy difícil de replicar. Por mucho que existan plataformas interactivas, la capacidad comunicativa del cara a cara no lo podrá superar". En este mismo sentido, E4 nos comparte que “la empresa necesita que haya una serie de

mensajes que pasen a los trabajadores, tienen que hacer eventos presenciales y de conexión humana, para que un mensaje cale.” Ambos comparten la misma línea que podemos encontrar en estudios como el de Inside For Professionals (2021) y Ring Central (s.f.), que subrayan que los eventos presenciales ofrecen una experiencia inmersiva difícil de replicar en los digitales.

No obstante, los eventos virtuales cuentan con ventajas significativas, como la posibilidad de medir de manera precisa el comportamiento de los asistentes mediante el uso de datos en tiempo real.

El mayor beneficio de los eventos digitales es la posibilidad de analizar datos en tiempo real, aunque en este aspecto nos queda por avanzar, ser parte de una estrategia, unos objetivos, una integración en plan de comunicación, tema de datos, ver lo que queremos medir, etcétera. (E5).

El mismo aspecto se destaca en Turban et al., (2015, capítulo 7, p.221).

En definitiva, los expertos lo tienen claro; la estructura de eventos ha cambiado, ahora el cliente ya lo que se plantea es hacer un presencial con un reducido número de asistentes in situ y un mayor número de asistentes online para ampliar el número de participantes reduciendo el gasto.

4.5. Impacto de la digitalización en la planificación y ejecución de los eventos

El impacto de la digitalización en la planificación y ejecución de los eventos es uno de los temas centrales abordados en las entrevistas. Se destaca que las herramientas digitales han mejorado la eficiencia logística y permitido una mayor flexibilidad ante imprevistos como podemos entender por las palabras de E4 que nos habla de que, “gracias a las herramientas digitales, ahora podemos ofrecer contenido adaptado a cada asistente, lo que incrementa el engagement”. Esta idea está respaldada por Kalvet et al, (2020), quienes identifican que las tecnologías digitales no solo optimizan procesos, sino que también permiten personalizar el diseño de los eventos en función de las necesidades del cliente.

La digitalización ha transformado la manera en que se extiende el impacto de un evento, permitiendo a las empresas mantener el contacto con los asistentes mucho después de que el evento haya concluido. E4 nos explica que “la tecnología ha evolucionado mucho más rápidamente que lo hubiese hecho sin la pandemia” y que las empresas “han sabido sacar partido de la tecnología para llegar a más gente.”. Esta estrategia refuerza la relevancia de los eventos como herramientas de comunicación en un entorno digitalizado, insistiendo”.

4.6. Perspectivas futuras de la industria en un contexto post-pandemia

En cuanto al futuro de la industria, los expertos consultados anticipan un crecimiento sostenido de los formatos híbridos. E1 nos explica que, “aun habiendo descubierto todo lo positivo del mundo digital, la gente se dio cuenta de la importancia que tiene el verte cara a cara, por lo que el evento híbrido cobra mucha importancia” Deschaseaux, (2022) respalda la visión, argumentando que los eventos híbridos ofrecen un equilibrio ideal entre

accesibilidad y valor experiencial (“Hybrid events: a mix of challenges and opportunities”, párr. 10).

Además, se subraya la necesidad de seguir invirtiendo en tecnología e innovación para mantenerse competitivos. “la clave para el futuro es la proactividad y la innovación, el reinventarse” mantiene uno de los entrevistados, una reflexión que también recogen Page y Connell (2020) al insistir en cómo la gestión de la experiencia implica responder a las expectativas cambiantes de los consumidores, integrando flexibilidad en los modelos operativos para adaptarse a las dinámicas de la industria (p. 535).

Es cierto también, que según uno de los consultados (E5), debemos de ser cuidados ya que, aunque, esa tecnología heredada de la pandemia sí ha perdurado, veremos qué pasa, porque hay cansancio respecto a ciertos formatos digitales.

Otro de los expertos de la muestra (E3) explica que “la tecnología y la digitalización traerán unos cambios brutales que llegarán a mejorar muchos aspectos del sector de eventos, incluidas reuniones virtuales o híbridas de mayor calidad”.

4.7. La creatividad como eje central de la adaptación digital

Finalmente, la creatividad aparece como un aspecto crucial en la adaptación de eventos a formatos digitales. Existe consenso en el papel del *storytelling* creativo para mantener la atención del público en eventos virtuales e híbridos. “La historia que cuentas en el evento debe ser coherente y emocionalmente relevante para el asistente” (E4).

“La creatividad y el contenido tienen una gran importancia porque el objetivo de la reunión, en virtual o presencial, es mantener el foco y la atención.” señala otro de los expertos (E3). Idea también respaldada por Yung et al., (2022), quienes mantienen que la creatividad es esencial para mantener el *engagement* en un entorno digital.

Se observa acuerdo en que las tecnologías inmersivas, como la realidad virtual y la gamificación, están redefiniendo las expectativas de los asistentes, abriendo nuevas posibilidades para diseñar experiencias memorables; E1 nos comenta, por ejemplo, que “ha cobrado mucha importancia el *entertainment*: la creatividad y el contenido”.

6. CONCLUSIONES

La digitalización marca un punto de inflexión en la industria de los eventos, transformándola en estructura y alcance. Este estudio revela cómo las tecnologías digitales, impulsadas por la pandemia de COVID-19, reformulan las prácticas tradicionales, ofreciendo nuevas oportunidades y planteando desafíos que requieren una adaptación constante por parte de los organizadores.

Uno de los hallazgos más relevantes es el impacto de las tecnologías digitales, como las plataformas de videoconferencia, el *streaming* y la realidad aumentada, en la accesibilidad y alcance de los eventos. Estas herramientas permiten superar barreras físicas y logísticas, consolidando los formatos híbridos y virtuales como opciones estratégicas. Sin embargo, las limitaciones en términos de conexión emocional y *engagement* siguen siendo un reto para

alcanzar el nivel de interacción de los eventos presenciales. Esto implica equilibrar la innovación tecnológica con el valor humano en el diseño de los eventos.

El análisis realizado con los expertos también destaca la creatividad como eje central en la adaptación de los eventos a formatos digitales. La incorporación de elementos visuales dinámicos, narrativas atractivas y tecnologías inmersivas, como la realidad virtual, permite superar los desafíos de la "fatiga digital" y mantener el interés de las audiencias. Esta capacidad de innovación es clave para diseñar experiencias más atractivas y adaptadas a las necesidades de los eventos virtuales.

Por otro lado, la digitalización amplía las posibilidades de medición y análisis de datos, permitiendo a los organizadores adaptar la información a los formatos y espectros del público objetivo desde una fase inicial, obtener información en tiempo real sobre las preferencias y comportamientos de los asistentes en una etapa intermedia, y entender el éxito del impacto comunicacional para mejorar eventos futuros. Esto no solo optimiza la personalización de los eventos, sino que también mejora la capacidad de medir el retorno de inversión (ROI), haciendo de los eventos una inversión estratégica más cuantificable y justificable para las empresas.

En cuanto al futuro de la industria, los formatos híbridos serán dominantes. Estos permiten combinar lo mejor de los eventos presenciales y virtuales, ofreciendo una experiencia enriquecida para asistentes de diferentes ubicaciones y circunstancias. Sin embargo, la implementación de estos formatos requiere una planificación meticulosa para garantizar una experiencia homogénea y efectiva para todos los públicos, ya sean remotos o presenciales, ya que la diferencia de vivir los eventos in-situ o a través de una pantalla sigue siendo un hándicap para la industria.

Además, este estudio subraya que la flexibilidad será una competencia esencial para los organizadores de eventos en el futuro. En un entorno marcado por la volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad (VUCA), las empresas deben estar preparadas para adaptarse rápidamente a los cambios, integrando tecnologías emergentes y manteniéndose al día con las expectativas de los asistentes.

Por último, aunque la digitalización ha traído consigo avances significativos, esta investigación reafirma la importancia de los eventos presenciales: la interacción humana, la construcción de relaciones y el impacto emocional que se generan en estos encuentros son aspectos que difícilmente pueden replicarse en entornos digitales. La digitalización ha redefinido su papel como herramientas estratégicas en un mundo globalizado y tecnológicamente avanzado, pero la capacidad de innovar, adaptarse y equilibrar lo digital con lo humano es la clave para el éxito en el futuro, marcando el camino hacia una industria más inclusiva, sostenible y efectiva.

REFERENCIAS

- American Marketing Association. (9 de noviembre de 2020). *The Digital Transformation of Events and What that Means for Marketers*. American Marketing Association. <https://www.ama.org/2020/11/09/the-digital-transformation-of-events-and-what-that-means-for-marketers/>
- Bailenson, J. N. (2021). Nonverbal overload: A theoretical argument for the causes of Zoom fatigue. *Technology, Mind, and Behavior*, 2(1). <https://doi.org/10.1037/tmb0000030>
- Calle Herencia, C. A. (2022). La transformación digital y su importancia en las pymes. *Iberoamerican Business Journal*, 5(2), 64–81. <https://doi.org/10.22451/5817>
- Castells, M. (2010). *The Rise of the Network Society*. Oxford: Blackwell.
- Crue. (2021). *Actos híbridos y eventos multitudinarios. Reflexiones y pautas*. Grupo de trabajo de Protocolo y Relaciones Institucionales. Crue. <https://www.crue.org/wp-content/uploads/2024/02/Actos-hibridos-y-eventos-multitudinarios.pdf>
- Deschaseaux, C. (1 de marzo de 2022). *Hybrid Events: New Opportunities and Challenges*. Imatag. <https://www.imatag.com/blog/hybrid-events-new-opportunities-and-challenges>
- Eventoplus. (2021). *Grupo eventoplus presenta su estudio de mercado 2021: Una nueva era*. Eventoplus.com <https://www.eventoplus.com/noticias/grupo-eventoplus-presenta-su-estudio-de-mercado-2021-una-nueva-era/>
- Gabelas, J., Marta-Lazo, C. y Aranda, D. (2012). Por qué las TRIC y no las TIC. *COMeIN* [en línea], marzo 2012, núm. 9. <https://doi.org/10.7238/c.n9.1221>
- Gerritsen, D. y van Olderen, R. (2020). *Events as a strategic marketing tool*. CABI.
- Getz, D. y Page, S. J. (2019). *Event studies: Theory, research and policy for planned events*. Routledge.
- Grupo Banco Mundial. (2024, 5 de marzo). *Acelerado por la COVID y la inteligencia artificial, el panorama digital en el mundo sigue siendo dispar* [Comunicado de Prensa]. https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2024/03/05/accelerated-by-covid-and-ai-global-digital-landscape-remains-uneven?utm_source=chatgpt.com
- Inside For Professionals. (1 de octubre 2021). *4 Core Elements of an Immersive Hybrid Event Experience*. Inside For Professionals. <https://www.insightsforprofessionals.com/marketing/events/core-elements-immersive-hybrid-event>
- Jenkins, H. (2006). *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*. New York University Press.
- Kalvet, T., Olesk, M., Tiits, M. y Raun, J. (2020). *Innovative tools for tourism and cultural tourism impact assessment*. *Sustainability*, 12(18), 7470. <https://doi.org/10.3390/su12187470>

- Mazalán, C. (2021). *La Sociedad del conocimiento y los nuevos paradigmas*. *Rockear las Comunicaciones*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/la-sociedad-del-conocimiento-y-los-nuevos-paradigmas-carlos-mazalan/>
- Puccinelli, E., Zeppilli, D., Stefanoudis, PV., Wittische-Helou, A., Kermorgant, M., Fuchs, S., Menot, L., Easton, EE. y Weber, AA-T. (2022). Hybrid conferences: opportunities, challenges and ways forward. *Frontiers in Marine Science*. <https://doi.org/10.1101/2022.03.18.484941>
- PuroMarketing. (3 de junio de 2024). *La IA y las herramientas que están revolucionando el Customer engagement, el marketing y las ventas*. Puro Marketing. <https://www.puromarketing.com/12/213909/herramientas-estan-revolucionando-customer-engagement-marketing-ventas>
- Ring Central (SF). *Virtual events vs. in-person events: Which is right for your business?*. Ringcentralblog. <https://www.ringcentral.com/us/en/blog/virtual-events-vs-in-person-events/>
- Roos, G., Oláh, J., Ingle, R., Kobayashi, R. y Feldt, M. (2020). Online conferences—Towards a new (virtual) reality. *Computational and Theoretical Chemistry*, 1189, 112975. <https://doi.org/10.1016/j.comptc.2020.112975>
- Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial. (1 de febrero de 2022). *¿Cómo evoluciona la transformación digital en España?*. <https://datos.gob.es/es/noticia/como-evoluciona-la-transformacion-digital-en-espana>
- Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial. (2 de septiembre de 2024). *El estado de la innovación y la transformación digital en España*. <https://datos.gob.es/es/noticia/el-estado-de-la-innovacion-y-la-transformacion-digital-en-espana>
- Sommovigo, V., Bernuzzi, C., Finstad, G.L., Setti, I., Gabanelli, P., Giorgi, G. y Fiabane, E. (2023). How and When May Technostress Impact Workers' Psycho-Physical Health and Work-Family Interface? A Study during the COVID-19 Pandemic in Italy. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 20, 1266. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021266>
- Spain Convention Bureau. (2020). *Análisis de la demanda en la Industria de Reuniones nacional e internacional post pandemia*. https://scb.es/wp-content/uploads/2023/03/Informe_Ejecutivo_Demanda_TurismoReuniones_2022.pdf
- Stefanoudis PV, Biancani, L., Cambronero-Solano, S., Clark, MR., Copley, JT., Easton, E., Elmer, F., Haddock, S.H.D., Herrera, S., Iglesias, I.S., Quattrini, A.M., Sigwart, J., Yesson, C. y Glover, A.G. (2021). Moving conferences online: lessons learned from an international virtual meeting. *Proceedings of the Royal Society B*. <https://doi.org/10.1098/rspb.2021.1769>

- Turban, E., Volonino, L., y Wood, G. R. (2015). *Information technology for management: Digital strategies for insight, action, and sustainable performance*. Wiley Publishing.
- Wolff, R. (5 de mayo de 2022). *35 Remarkable Hybrid Event Statistics (2022 Research)*. Markletic. <https://www.markletic.com/blog/hybrid-event-statistics/>
- Wu, Y. J., Antone, B., Srinivas, A., DeChurch, L. y Contractor, N. (2021). Teamwork in the time of COVID-19: Creating, dissolving, and reactivating network ties in response to a crisis. *Journal of Applied Psychology*, 106(10), 1483-1492. <https://doi.org/10.1037/apl0000969>
- Yung, R., Le, T. H., Moyle, B., & Arcodia, C. (2022). Towards a typology of virtual events. *Tourism Management*, 92, 104560. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2022.104560>

MOODLE PARA LA ENSEÑANZA HÍBRIDA: PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS

Karen Hernández-Rueda

*Sistemas de Información, Universidad de Guadalajara (México), karen.brueda@academicos.udg.mx,
<https://orcid.org/0000-0002-7209-2907>*

Abstract:

Hybrid teaching has transformed educational models by integrating digital tools such as Moodle, allowing the combination of face-to-face and virtual sessions. This study evaluates how students perceive hybrid teaching in the Analysis and Design of Information Systems course at the University of Guadalajara. An experimental methodology was applied, using Likert-scale surveys conducted with 49 students during the 2023-2024 academic period. The results indicate that 80% of students rated the course design positively, 77% appreciated the quality and quantity of instructions and resources, and 75% considered the activities to be excellent or very good. A preference for individual activities (64%) over group activities (59%) was observed, and digital learning effectiveness was found to depend on student engagement in reviewing resources before face-to-face sessions. The findings suggest that hybrid teaching is perceived as effective, but its success relies on pedagogical implementation and access to appropriate digital tools.

Keywords: Digital learning, Moodle, hybrid teaching, student perception, course design, student engagement.

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje digital ha transformado la educación al integrar tecnologías que facilitan el acceso al conocimiento de manera flexible y dinámica, y al ofrecer entornos virtuales que potencian la enseñanza y el aprendizaje. En este contexto, plataformas como Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment o Entorno Modular Dinámico Orientado a Objetos de Aprendizaje) han cobrado gran relevancia al servir como entornos virtuales de aprendizaje que permiten la gestión de contenidos, la interacción entre docentes y estudiantes, y la evaluación del desempeño académico. Además, el auge de la enseñanza híbrida, que combina estrategias presenciales y en línea, ha potenciado el uso de Moodle y otras herramientas digitales para crear experiencias de aprendizaje más personalizadas, interactivas y accesibles. Esta convergencia de metodologías y tecnologías ha redefinido los procesos educativos, adaptándolos a las necesidades del siglo XXI.

Moodle es una plataforma LMS (Learning Management System o Sistema de Gestión del Aprendizaje) que presenta soporte a más de 120 idiomas, con respaldo internacional de desarrolladores calificados (Roig-Vila et al., 2022). Es una herramienta clave para gestionar actividades en línea (Coates et al., 2020), con la posibilidad de incorporar características de personalización de aprendizaje (Papanikolaou y Boubouka, 2020). Es la plataforma de código abierto más utilizada en el mercado y ofrece variedad de recursos para la colaboración y la creación de contenido (Segovia-García, 2024). Además, permite hacer evaluaciones (exámenes, tareas, etc.), analizar el aprendizaje y recuperar información para mejorar los cursos (Shoufan, 2020). Es flexible (Baker & Spencely, 2023) y estable (Appiah y van Tonder, 2020), lo que posibilita un mejor desempeño académico en comparación con la clase tradicional. Investigaciones han señalado su uso positivo en la enseñanza híbrida (Calás Cheong, 2023; Hidalgo-Barreno et al., 2023) y en la motivación de aprendizaje digital de los estudiantes (Molina-Chacón, 2024; Artica Hernández, 2023; Rodríguez Ramírez et al., 2023). La enseñanza híbrida se considera efectiva si cuenta con un diseño e implementación adecuados (Liu et al., 2021). Cuando se combina con estrategias pedagógicas, mejora la participación y el aprendizaje de los estudiantes (Essa, 2023; Amaguaya Llamuca et al., 2024). Un aprendizaje significativo se logra con un buen diseño pedagógico (Calás Cheong, 2023; Rojas-Lodoño y Díaz-Mora, 2020).

En la Universidad de Guadalajara, esta herramienta ha sido implementada en la enseñanza de la materia de Análisis y Diseño de Sistemas de Información (ADSI) bajo un modelo de enseñanza híbrida. Este modelo, adoptado después del periodo de pandemia por COVID-19, alterna las sesiones en línea con clases presenciales, con la idea de facilitar la adaptación de los estudiantes a diferentes estilos de aprendizaje, proporcionar acceso flexible a los recursos educativos y promover el desarrollo de habilidades digitales esenciales para el mundo moderno. Para que este modelo logre el máximo beneficio y garantice su eficacia, es fundamental conocer la percepción de los estudiantes sobre su experiencia de aprendizaje digital. Se parte de la hipótesis de que la enseñanza híbrida con el uso de Moodle mejora la experiencia educativa tanto presencial como digital.

Este capítulo presenta los resultados de la percepción, que evalúa la aceptación y efectividad de Moodle en la enseñanza híbrida de ADSI, e identifica áreas de mejora y oportunidades a través de las variables clave como diseño del curso, calidad de instrucciones y recursos, calidad y cantidad de actividades, y satisfacción con el contenido.

A continuación, se presenta el objetivo general, seguido de la metodología aplicada, los resultados y las conclusiones de la experiencia investigativa.

2. OBJETIVO

El presente estudio tiene como objetivo evaluar las percepciones de los estudiantes que cursaron Análisis y Diseño de Sistemas de Información en un entorno híbrido, con el fin de determinar la pertinencia del curso en esta modalidad y su impacto en el aprendizaje digital.

Los objetivos particulares incluyen:

- Aplicar un instrumento de encuesta para conocer la percepción de los estudiantes.
- Evaluar el nivel de satisfacción con el modelo de enseñanza híbrido.
- Analizar la efectividad de las instrucciones y recursos proporcionados.
- Identificar las preferencias de los estudiantes en cuanto a tipos de actividades.
- Detectar oportunidades de mejora en el diseño del curso.

3. MÉTODO

Esta sección considera el material y la metodología usada en la experiencia investigativa.

3.1 Material

El curso en Moodle de la materia de ADSI está estructurado por temas (figura 1), uno contiene datos generales del curso (Análisis y Diseño de Sistemas de Información, ADSI) y el resto (Tema 1, 2, 3, 4, 5 y 6) corresponden al contenido del curso. Los temas se revisan por sesiones y cada sesión equivale a una semana. El curso considera 16 semanas totales, implica cuatro horas por semana, distribuidas en dos horas para clase virtual y dos horas para clase presencial. El modelo híbrido usa el método de clase invertida, es decir, los estudiantes primero revisan el tema programado para la semana, con la lectura de las instrucciones de sus actividades, y posteriormente, en la clase presencial, se pregunta al respecto y se aclaran dudas. Además, las actividades grupales, inician en la clase virtual y concluyen en la clase presencial.

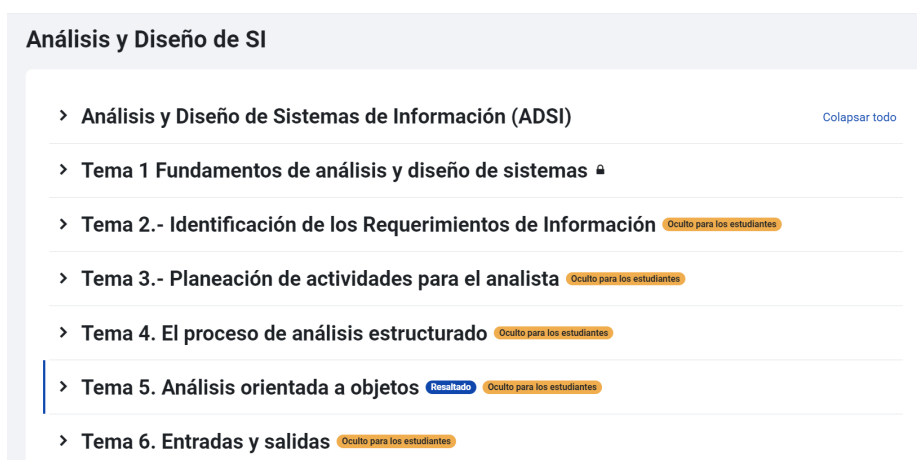


Figura 1. Estructura de ADSI en Moodle. Fuente propia.


El tema general del curso contiene datos generales como el objetivo general, el periodo del curso, reglas, pautas, tutoriales, asimismo como dos secciones, una de recursos de curso y otra de actividades que evalúan la revisión de esta información. En la figura 2 se puede ver parte de la información que se menciona. Adicionalmente, se integra una actividad de asistencia para que los estudiantes la registren durante su clase virtual y un foro de bienvenida que pueden usar para preguntar dudas específicas del diseño y distribución de información del curso.

▼ **Análisis y Diseño de Sistemas de Información (ADSI)**

¡Bienvenidos al curso!

12 de agosto - 14 de diciembre

La materia se trabaja bajo el esquema de modalidad mixta o híbrida con el modelo de Aula Invertida a partir del ciclo 2022B



Objetivo: el estudiante analizará y diseñará un Sistema de Información eficiente y de calidad para una empresa, haciendo uso del enfoque estructurado y el orientado a objetos.

Información general











<p>Recursos</p> <ul style="list-style-type: none">  CARPETA (FOLDER) Información del curso  ARCHIVO Libro Análisis y Diseño de Sistemas de Información 8 edición  ARCHIVO Guía formato APA  PÁGINA Introducción a GSuites  CARPETA (FOLDER) Uso adecuado de Word 	<p>Actividades</p> <ul style="list-style-type: none">  FORO Foro de Bienvenida  HSP Quiz evaluación del curso  HSP Quiz - Reglas y Lineamientos del Curso AyDSI  No disponible, a menos que: La actividad Quiz evaluación del curso esté completada y aprobada  ASISTENCIA Asistencia (Attendance)
--	---

Figura 2. Tema general del curso. Fuente propia.

El contenido de cada tema (1, 2, 3, 4, 5 y 6) contiene información del objetivo del tema, el periodo que abarca, una guía de aprendizaje, e igualmente que, en el tema general, una sección de recursos y otra de actividades. Los recursos están seleccionados para que apoyen la revisión de los subtemas del programa del curso y la realización de las actividades establecidas para cada subtema. Cada actividad tiene una instrucción respectiva que se integra en la sesión que corresponde al cronograma de las actividades. Algunas sesiones tienen más de una actividad y a lo sumo, se consideran tres como máximo, en particular cuando se tiene programada una evaluación de conocimiento tipo examen. Estos son cortos,

de opción múltiple y con 10 preguntas que se distribuyen en dos secciones del curso. Por otro lado, también se integran, cuestionarios de cinco preguntas, que se realizan más de una vez hasta que se haya dado una respuesta correcta. Asimismo, el curso incluye una actividad integrada a través de un proyecto que se realiza en tres avances con la información del tema que corresponda y un informe final que incluye las correcciones que realizan de acuerdo con las observaciones de la primera evaluación.

En la figura 3 se muestra un ejemplo de la estructura que tiene un tema, en particular, se muestra parte de la información del tema 1. Como puede notarse, las actividades tienen un nivel de personalización por medio de restricciones de acceso. No se puede acceder al primer tema si no se han revisado el contenido del tema general del curso. Por otro lado, los recursos se pueden acceder solo si se revisa la guía de aprendizaje del tema en curso. Tampoco están disponibles las actividades a menos que se hayan leído los recursos recomendados (Papanikolaou y Boubouka, 2020), según sea el caso.

Tema 1 Fundamentos de análisis y diseño de sistemas 12 de agosto al 15 de septiembre

Objetivo general: conocer la importancia de la figura analista de sistema y la utilidad de cada tipo de sistema de información que puede existir en una organización.

No disponible, a menos que: La actividad Quiz - Reglas y Lineamientos del Curso AyDSI esté completada y aprobada

Guía de aprendizaje

ARCHIVO
Guía de Aprendizaje Tema 1

Recursos

CARPETA (FOLDER) Presentaciones	ARCHIVO Los sistemas y el enfoque sistémico	PÁGINA Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas
CARPETA (FOLDER) Secciones del libro	URL Tipos de Sistemas de Información	PÁGINA Mapas mentales

Actividades

PÁGINA Sesión 1 Instrucciones: Función de un Sistema	PÁGINA Sesión 2 Instrucciones: Reporte de lectura (RL)1
TAREA Sesión 1: Función de un sistema	TAREA Sesión 2: RL1 sobre los sistemas y el enfoque sistémico

Abrió: Sunday, 18 de August de 2024, 07:00
Cierre: Sunday, 25 de August de 2024, 23:59
No disponible, a menos que: La actividad Sesión 1 Instrucciones: Función de un Sistema esté calificada como completada

Abrió: Monday, 26 de August de 2024, 07:00
Cierre: Sunday, 1 de September de 2024, 23:59
No disponible, a menos que: La actividad Sesión 2 Instrucciones: Reporte de lectura (RL)1 esté calificada como completada

Figura 3. Ejemplo de la estructura del tema 1. Fuente propia.

Es importante señalar que hay actividades que se realizan de forma individual y otras grupales. Las actividades grupales consideran casos prácticos que integran una situación supuesta en la que debe llevar a la práctica el conocimiento del subtema de la sesión correspondiente. Además, se aplican cuestionarios cortos de cinco a diez preguntas al inicio

de la clase presencial para revisar si los estudiantes realizaron la lectura previa en la clase virtual, y tener un punto de partida para unificar conceptos y resolver dudas.

3.1 Metodología

La presente experiencia utilizó el método de revisión bibliográfica para revisar instrumentos usados en la evaluación de cursos y establecer las secciones y preguntas para recuperar la percepción de los estudiantes. El instrumento considera siete secciones, incluida la de datos generales, el resto considera aspectos generales (formato y diseño, tipo de actividades y preferencia), contenido de las unidades (evaluación de cada tema por cantidad de actividades y recursos), calidad de instrucciones y recursos, disposición del estudiante para revisar información y realizar actividades, percepción sobre los cuestionarios que se aplican en la clase presencial, y factores externos que pudieron impedir un buen desempeño.

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y experimental, mediante encuestas con escala Likert para recopilar las percepciones de los estudiantes. La población objetivo estuvo conformada por estudiantes inscritos en el curso de ADSI durante el período 2023-2024. La muestra fue seleccionada por conveniencia, considerando la disponibilidad y disposición de los participantes.

4. RESULTADOS

La muestra del estudio incluyó a 49 estudiantes, con una distribución del 77.6% hombres y 22.4% mujeres. En cuanto a los semestres cursados, el 65.3% pertenecía al tercer semestre, 30.6% al sexto semestre y el 4.1% a semestres superiores.

Los resultados indican, respecto las variables clave, que:

- El 80% de los estudiantes percibe el diseño del curso en línea como de muy buena a buena.
- El 77% valoró positivamente la calidad y cantidad de las instrucciones, recursos y rúbricas.
- El 75% consideró la cantidad y calidad de las actividades (formularios de Google, reportes de lectura, tareas y ejercicios) como de excelente a muy buena.
- El 69% expresó estar muy satisfecho a satisfecho con el curso, su contenido y desarrollo de los temas.

Además, el 64% de los estudiantes prefirió actividades individuales frente a las grupales (59%). El 64% está satisfecho con los tipos de actividades. El 77% encontró los cuestionarios (al inicio de las clases presenciales) de fácil a moderada dificultad, mientras que los reportes de lectura fueron bien recibidos por el 74%. Sin embargo, se identificaron dificultades en los casos prácticos y los exámenes, lo que sugiere oportunidades de mejora en su diseño e implementación. Por otro lado, el 78% de los estudiantes evalúan de excelente a muy bueno su desempeño, y en promedio, el 72% señala que revisaba siempre o casi

siempre los recursos, las guías y los criterios de evaluación de sus actividades. Aunque señalan que dentro de las cosas que les faltó para tener un mejor desempeño, el 36.3%, fue la revisión de sus recursos antes y después de las clases presenciales, el 27.3% la falta de asistencia a sus clases presenciales y el 27.3% la falta de revisión de recursos adicionales. También señalan que los factores externos que les impidieron tener un mejor desempeño fue el nivel de atención durante sus sesiones, seguido en la misma medida del acceso a Internet para sus clases virtuales, la falta de salud y problemas con el equipo durante sus sesiones.

5. CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio sugieren que la enseñanza híbrida con el uso de Moodle para la materia de ADSI es percibida de manera positiva por los estudiantes de ADSI. La estructura del curso, la calidad de las instrucciones y los recursos digitales han contribuido significativamente a la experiencia de aprendizaje.

Si bien la mayoría de los estudiantes expresaron satisfacción con la calidad de las actividades y la flexibilidad del modelo híbrido, se identificaron áreas de mejora. La preferencia por actividades individuales sobre las grupales sugiere la necesidad de estrategias pedagógicas que fomenten una mayor colaboración entre los estudiantes. Asimismo, algunos participantes señalaron dificultades con la carga de trabajo y el acceso a materiales, lo que indica la importancia de optimizar la distribución de tareas y mejorar el acceso a los recursos.

Además, se observó que el nivel de compromiso de los estudiantes juega un papel fundamental en la efectividad del aprendizaje digital. La revisión anticipada de los materiales, la participación en las clases presenciales y el uso eficiente de los recursos de Moodle fueron factores determinantes en el éxito del curso. Por otra parte, es evidente la existencia de factores externos que les afecta su desempeño, como la facilidad con que se distraen en sus sesiones virtuales más que en sus presenciales, la falta de acceso a Internet, problemas de salud y fallas con su equipo de cómputo.

En comparación con otros estudios, en particular respecto a las variables clave, se puede señalar que los hallazgos de este estudio sobre la enseñanza híbrida en ADSI muestran una coherencia notable en cuanto a las percepciones sobre el diseño del curso, calidad y cantidad de las instrucciones, calidad y cantidad de actividades, y satisfacción del curso por parte de los estudiantes. Respecto al diseño, resuena con los hallazgos de que un buen diseño y la navegación son cruciales para una experiencia positiva (Baker & Spencely, 2023). En relación con la calidad y cantidad de instrucciones, los estudiantes que reciben instrucciones claras y bien estructuradas tienden a tener un rendimiento académico superior y están más satisfechos con la modalidad híbrida (Liu et al., 2021). Sobre la cantidad y calidad de las actividades, coincide con los de Xie (2022), donde se resalta que las actividades bien diseñadas en entornos híbridos pueden mejorar la percepción de los estudiantes. Sin embargo, la clave para la efectividad de estas actividades radica en su nivel de interactividad y en la integración entre los espacios en línea y presenciales. Por último, en la parte de

satisfacción, Essa (2023) encontró que los estudiantes que participaron en entornos de aprendizaje híbrido generalmente informaron niveles más altos de satisfacción debido a la flexibilidad y la capacidad de profundizar en los temas a su propio ritmo.

En cuanto a la preferencia por actividades individuales o grupales, este estudio coincide con los hallazgos de Coates et al. (2020), quienes destacan que las preferencias de los estudiantes pueden variar según el contexto cultural y las expectativas académicas. En muchos casos, se encontró que los estudiantes prefieren actividades individuales porque les permiten gestionar mejor su tiempo y enfoque de estudio, lo que es coherente con los resultados obtenidos en este estudio.

Estos hallazgos subrayan la importancia de un buen diseño de curso y de instrucciones claras en el éxito de los modelos de enseñanza híbrida, al tiempo que resaltan la necesidad de adaptar las actividades a las preferencias y necesidades individuales de los estudiantes.

En conclusión, este estudio reafirma el valor de la enseñanza híbrida apoyada en plataformas digitales como Moodle. No obstante, se recomienda continuar evaluando la implementación de esta modalidad para mejorar la experiencia de los estudiantes y garantizar un aprendizaje más efectivo e inclusivo.

REFERENCIAS

- Artica Hernandez, G. P., & Oregon Tapia, E. C. (2023). Uso de la plataforma Moodle y la motivación académica de estudiantes de un instituto privado de Huancayo-2022 [Tesis de Maestría en Educación, Universidad Continental]. Repositorio Institucional Continental. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/13217>
- Amaguaya Llamuca, L. E., Chela Jogacho, S. V., Guaigua Guaigua, J. M., & Rumbaut Rangel, D. (2024). El impacto de la plataforma Moodle en el proceso de enseñanza postpandemia: revisión sistemática. *Explorador Digital*, 8(4), 6-31. <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v8i4.3214>
- Appiah, M., & van Tonder, F. (2020). Students' perceptions of e-assessment at a higher education institution. *5th International Conference on Computing Engineering and Design (ICCED)*, Singapore. IEEE Xplore, pp. 1-7. IEEE. DOI: 10.1109/ICCED46541.2019.9161088.
- Baker, L. A., & Spencely, C. (2023). Is hybrid teaching delivering equivalent learning for students in higher education? *Journal of Further and Higher Education*, 47(5), 651-670. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2023.2183357>
- Calás Cheong, D. M. C. (2022). Impacto del uso de Moodle en la enseñanza de la asignatura de Gestión del Conocimiento. *Revista Simón Rodríguez*, 2(4), 46-57. <http://doi.org/10.62319/simonrodriguez.v.2i4.16>

- Coates, H., Xie, Z., & Hong, X. (2020). Engaging transformed fundamentals to design global hybrid higher education. *Studies in Higher Education*, 45(12), 2401-2414. <https://doi.org/10.1080/03075079.2020.1859683>
- Dikilitas, K., & Rambla, X. (2022). Handbook for leaders in higher education: Developing and designing institutional policies for digitally enhanced (hybrid/blended) teaching and learning. University of Stavanger Publishing Service. <https://doi.org/10.31265/USPS.257>
- Essa, E. K. (2023). The effectiveness of hybrid learning in enhancing academic mindfulness and deeper learning of university students. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 9(1), 188-202. <https://doi.org/10.46328/ijres.3081>
- Hidalgo-Barreno, M. D. P., Zambrano-Torres, A. J., & Ayala-Robalino, R. J. A. (2023). Potenciando la educación híbrida: métodos estratégicos y herramientas en línea. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 8(11), 363-388. DOI: 10.23857/pc.v8i11.6214
- Liu, X. Y., Lu, C., Zhu, H., Wang, X., Jia, S., Zhang, Y., ... & Wang, Y. F. (2022). Assessment of the effectiveness of BOPPPS-based hybrid teaching model in physiology education. *BMC medical education*, 22(1), 217. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03269-y>
- Molina-Chacón, C. F., Salazar-Rosero, K. L., Morán-Cervantes, J. A., & Tapia-Bastidas, T. (2024). Uso de las herramientas de Moodle en la motivación del aprendizaje de operaciones algebraicas en noveno año de educación general básica. *Dominio de las Ciencias*, 10(3), 1390-1415. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i3.3989>
- Papanikolaou, K., & Boubouka, M. (2020, July). Personalised learning design in Moodle. *20th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, Trtu, Estonia. IEEE Xplorer, pp. 57-61. DOI: 10.1109/ICALT49669.2020.00024.
- Roig-Vila, R., Rojas-Viteri, J., & Lascano-Herrera, N. A. (2022). Análisis del uso de Moodle desde la perspectiva del modelo TAM en tiempos de pandemia. *RiITE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, (12), 95-112. <https://doi.org/10.6018/riite.519341>.
- Rodríguez Ramírez, J., Padrón Alvarez, A., & López Collazo, Z. S. (2023). La motivación en la formación en línea. Experiencias prácticas con el uso de insignias en la plataforma Moodle. *Referencia Pedagógica*, 11(3), 212-230. <http://scielo.sld.cu/pdf/rp/v11n3/2308-3042-rp-11-03-212.pdf>
- Rojas-Londoño, O. D., & Díaz-Mora, J. L. (2020). COVID-19. La transformación de la educación en el Ecuador mediante la inclusión de herramientas tecnológicas para un aprendizaje significativo. *Hamut' ay*, 7(2), 64-74. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i2.2134>.

- Segovia-García, N. (2024). Análisis multidimensional de plataformas educativas: Canvas vs. Moodle en la educación superior. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (72), 4-39. <https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n72a2>
- Shoufan, A. (2020). Lecture-free classroom: Fully active learning on Moodle. *IEEE Transactions on Education*, 63(4), 314-321. DOI: 10.1109/TE.2020.2989921.
- Xie, G. (2022). Evaluation of the Effectiveness of Hybrid Learning Activities Based on a Learning Community Network. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(21). <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i21.35111>

INTEGRACIÓN INTELIGENTE DEL E-COMMERCE EN PYMES: UN MARCO IMPULSADO POR LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Ricardo Reier Forradellas

Universidad Católica de Ávila

ricardo.reier@ucavila.es

ORCID: 0000-0002-4790-0351

Luis Miguel Garay Gallastegui

Universidad Internacional de La Rioja

luismiguel.garay@unir.net

ORCID: 0000-0002-2119-4532

Abstract:

This chapter presents a framework designed to enhance e-commerce integration in Small and Medium-sized Enterprises (SMEs) within digital transformation, leveraging artificial intelligence for analysis and decision-making. The framework addresses resource and digital skills limitations by integrating strategic alignment, advanced technological infrastructure, customer experience optimization, and data analytics.

A mixed-methods approach was employed, combining an extensive literature review with semi-structured interviews with industry professionals. The analysis was enriched using Natural Language Processing (NLP), an artificial intelligence technique, enabling the identification of key patterns and themes not easily detectable through traditional methods.

The findings emphasize the critical role of a robust IT infrastructure, strategic alignment, personalized customer experiences, and data-driven decision-making in SMEs' digital competitiveness. The framework bridges the gap between strategy and technology, enhancing digital maturity.

The study concludes that this AI-powered framework is a valuable tool for SMEs' digital transformation. Future research should adapt the model for micro-SMEs and integrate emerging technologies such as artificial intelligence or blockchain. Additionally, empirical studies are suggested to validate the framework's effectiveness across different contexts and assess the impact of digital transformation on business performance based on specific company needs.

Keywords: digital transformation, SMEs, e-commerce, NLP, business strategy

1. INTRODUCCION

La economía global está inmersa en la Cuarta Revolución Industrial, caracterizada por la convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas (Bessant and Tidd, 2023). Esta transformación exige que las PYMEs adopten tecnologías digitales para mantener su competitividad. La digitalización permite la automatización de procesos, la reducción de costos operativos y la apertura a nuevos mercados, tanto a nivel local como internacional. En un mundo cada vez más interconectado, las PYMEs que no adoptan la digitalización corren el riesgo de quedarse atrás y perder oportunidades de crecimiento. Dado que las PYMEs constituyen el 99 % de todas las empresas en la UE y emplean aproximadamente a 100 millones de personas (Eurostat, 2024), su transformación digital exitosa es esencial para el crecimiento económico y la resiliencia.

Sin embargo, existe una brecha significativa en la madurez digital de las PYMEs en Europa (DESI, 2022), especialmente en el ámbito del e-commerce. Mientras que el 95% de las grandes empresas en la UE han adoptado herramientas digitales, solo el 60% de las PYMEs lo han hecho. Esta disparidad subraya la necesidad de abordar los desafíos específicos que enfrentan las PYMEs en su camino hacia la digitalización. Además, esta brecha digital no solo afecta a las PYMEs individualmente, sino que también tiene un impacto en la competitividad general de la economía europea.

Las PYMEs se enfrentan a desafíos únicos debido a sus recursos limitados, su menor capacidad de inversión en infraestructura y habilidades digitales (Jafari-Sadeghi, 2020). La necesidad de alinear la adopción tecnológica con los procesos empresariales (Shahadat, M.M. et al., 2023) es más crítica para las PYMEs, ya que carecen de los extensos presupuestos e infraestructuras disponibles para las organizaciones más grandes (Pelletier and Cloutier, 2019). Además, las PYMEs a menudo carecen de la experiencia y el conocimiento necesarios para implementar y gestionar eficazmente las tecnologías digitales (Castagna, F., et al., 2020).

La resistencia al cambio es otro desafío importante que enfrentan las PYMEs en su proceso de transformación digital. Muchos propietarios y empleados de PYMEs son reacios a adoptar nuevas tecnologías y procesos, ya sea por miedo a lo desconocido, falta de confianza en las nuevas tecnologías o simplemente por la inercia de seguir haciendo las cosas como siempre se han hecho. Superar esta resistencia al cambio requiere un liderazgo fuerte y una comunicación efectiva para convencer a todos los miembros de la organización de los beneficios de la transformación digital.

Para abordar estos desafíos, este capítulo presenta un marco, cuyo objetivo es determinar los factores, procesos organizacionales y mecanismos que facilitan la integración del e-commerce en las PYMEs, favoreciendo su competitividad a través de la transformación digital y la adopción de nuevas tecnologías. Este marco, además, utiliza la

inteligencia artificial a través de técnicas de PLN para analizar datos cualitativos de manera más eficiente y profunda. El marco reconoce estas características únicas y ofrece un enfoque adaptado que facilita la adopción del e-commerce abordando tanto los desafíos organizacionales como tecnológicos.

El marco se enfoca en la alineación estratégica, una infraestructura tecnológica avanzada, la mejora de la experiencia del cliente y el análisis de datos, ofreciendo una solución integral para la transformación digital de las PYMEs. Este marco está diseñado para cerrar la brecha entre la estrategia y la tecnología, mejorando la madurez digital y la competitividad de las PYMEs. Al proporcionar una guía paso a paso para la transformación digital, el marco ayuda a las PYMEs a superar los obstáculos y a aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la economía digital.

2. OBJETIVOS

En la economía digital en constante evolución, las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) se enfrentan a importantes desafíos en su transformación digital. La digitalización es fundamental en el entorno empresarial actual, ya que permite mejorar la competitividad y adaptarse a las demandas del mercado. Sin embargo, los datos del Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI) reflejan una baja adopción del comercio electrónico entre las PYMEs europeas, lo que limita su crecimiento en el ámbito digital.

El marco tiene los siguientes objetivos:

- Determinar los factores clave que facilitan la integración del e-commerce en las PYMEs.
- Explorar el impacto de la inteligencia artificial en la transformación digital.
- Aplicar PLN para optimizar el análisis de datos cualitativos.
- Proporcionar recomendaciones estratégicas para mejorar la adopción del e-commerce en PYMEs.

3. MÉTODO

Este estudio adoptó un enfoque de métodos mixtos que combinó una revisión exhaustiva de la literatura con entrevistas semiestructuradas a profesionales del sector. La revisión de la literatura permitió identificar las principales tendencias, desafíos y oportunidades en la integración del e-commerce en las PYMEs. Se analizaron artículos académicos, informes de la industria, estudios de caso y otras fuentes de información relevantes para obtener una comprensión completa del tema.

Se realizaron 13 entrevistas con expertos de la industria, incluyendo gerentes de PYMEs, consultores de tecnología y especialistas en e-commerce. Estas entrevistas se realizaron con el objetivo de obtener información detallada sobre las experiencias y los desafíos que enfrentan las PYMEs en su proceso de transformación digital y en la adopción del e-

commerce. Los participantes fueron seleccionados cuidadosamente para garantizar una representación diversa de diferentes sectores, tamaños de empresas y niveles de experiencia en la transformación digital.

Las entrevistas fueron semiestructuradas, lo que significa que se utilizaron preguntas guía para asegurar que se cubrieran todos los temas relevantes, pero también se permitió a los participantes expresar sus opiniones y experiencias de manera abierta y flexible. Esto permitió obtener información rica y detallada sobre los desafíos y las oportunidades que enfrentan las PYMEs en su camino hacia la digitalización.

Las entrevistas fueron grabadas y transcritas para facilitar el análisis. Luego, las transcripciones fueron analizadas mediante análisis temático. Para enriquecer el análisis, se aplicaron técnicas de Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN), una rama de la inteligencia artificial, para identificar patrones y temas clave en las entrevistas. El uso de PLN permitió una comprensión más profunda de los desafíos y las oportunidades de la integración del e-commerce en las PYMEs, superando las limitaciones de los métodos cualitativos tradicionales. Específicamente, el PLN ayudó a identificar las relaciones y dependencias entre los diferentes factores que influyen en el éxito de la integración del e-commerce en las PYMEs. Se utilizaron herramientas de PLN para analizar el sentimiento expresado por los participantes, identificar los temas más mencionados y descubrir relaciones entre diferentes conceptos. Este enfoque permitió extraer información valiosa y objetiva de los datos cualitativos, mejorando la precisión y la fiabilidad de los resultados.

4. RESULTADOS

El análisis reveló que la integración exitosa del e-commerce en las PYMEs depende de seis pilares fundamentales, que se articulan en el marco presentado (Figura 1):

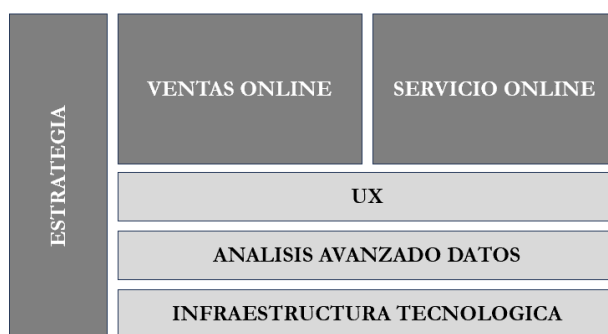


Figura 1. Marco Avanzado de Soporte para el Comercio Electrónico

Alineación Estratégica:

La integración del e-commerce debe estar alineada con los objetivos generales de la empresa. Esto implica que la estrategia de e-commerce debe estar integrada con la estrategia general de la empresa y debe estar respaldada por la alta dirección. Las PYMEs deben definir claramente sus objetivos de e-commerce y deben asegurarse de que estos objetivos estén alineados con sus objetivos generales. Esto incluye la identificación de los mercados objetivo, la definición de los productos y servicios que se van a ofrecer en línea, y la determinación de cómo se va a promocionar y distribuir el sitio web de e-commerce.

La alineación estratégica también implica la integración de la estrategia de e-commerce con otros aspectos de la empresa, como la gestión de la cadena de suministro, la gestión de las relaciones con los clientes y la gestión de los recursos humanos. Esto requiere una comunicación y colaboración efectiva entre los diferentes departamentos de la empresa.

Ventas online:

Las ventas en línea no son simplemente el resultado de exhibir un producto en un entorno digital. Requieren un proceso de transformación digital que permita generar nuevas formas de hacer negocios o mejorar las ya implementadas, aportando valor al cliente a través de un mayor conocimiento sobre él. El estudio encontró que las PYMEs que gestionan eficazmente sus canales de ventas en línea pueden aumentar significativamente su alcance de mercado y sus fuentes de ingresos. Los hallazgos clave incluyen la importancia de procesos de compra fluidos y fáciles de usar, recorridos personalizados para el cliente y el uso efectivo de herramientas de marketing digital. La integración de análisis avanzados ayuda a las PYMEs a comprender el comportamiento del cliente, optimizar estrategias de marketing y mejorar las tasas de conversión.

Servicio online al cliente:

El servicio al cliente en el ámbito digital va más allá del punto de compra. La dimensión de eCustomer Service garantiza que los clientes reciban soporte y asistencia continuos, mejorando su experiencia general y su lealtad. La investigación destacó la necesidad de mecanismos sólidos de atención al cliente digital, incluyendo herramientas de soporte automatizadas como preguntas frecuentes (FAQs), asistentes virtuales y opciones de chat en vivo. Las PYMEs que invierten en una infraestructura integral de servicio al cliente digital tienden a tener tasas más altas de retención de clientes y una percepción positiva de la marca.

Infraestructura Tecnológica Avanzada:

Se requiere una infraestructura robusta y escalable para soportar las operaciones de e-commerce. Esto incluye la infraestructura de hardware, software y redes necesaria para soportar el sitio web de e-commerce, el procesamiento de pagos, la gestión de inventario y la logística. Las PYMEs deben invertir en una infraestructura tecnológica que pueda soportar el crecimiento de su negocio de e-commerce. Esto puede incluir la contratación de

un proveedor de servicios de alojamiento web confiable, la implementación de un sistema de gestión de contenidos (CMS) fácil de usar, la integración de una pasarela de pago segura y la adopción de un sistema de gestión de inventario eficiente.

Además, las PYMEs deben asegurarse de que su infraestructura tecnológica sea segura y esté protegida contra ataques cibernéticos. Esto incluye la implementación de medidas de seguridad como firewalls, antivirus y sistemas de detección de intrusiones.

Experiencia del Cliente Mejorada:

Es esencial crear experiencias personalizadas y atractivas para los clientes en línea. Esto implica que las PYMEs deben centrarse en ofrecer una experiencia de cliente excepcional en su sitio web de e-commerce. Deben asegurarse de que su sitio web sea fácil de usar, que ofrezca información clara y precisa sobre los productos y servicios, y que proporcione un proceso de compra sencillo y seguro. Esto puede incluir la optimización del diseño del sitio web, la mejora de la velocidad de carga de las páginas, la implementación de un sistema de búsqueda eficiente y la adición de funcionalidades como chat en vivo y preguntas frecuentes.

Además, las PYMEs deben personalizar la experiencia del cliente en función de sus preferencias y comportamientos. Esto puede incluir la recomendación de productos y servicios basados en compras anteriores, el envío de correos electrónicos personalizados y la creación de programas de fidelización.

Análisis de Datos:

La recopilación y el análisis de datos son cruciales para la toma de decisiones informadas y la optimización continua. Esto implica que las PYMEs deben recopilar datos sobre el comportamiento de los clientes en su sitio web de e-commerce y deben utilizar estos datos para tomar decisiones informadas sobre cómo mejorar su sitio web, sus productos y servicios, y sus estrategias de marketing. Esto puede incluir la instalación de herramientas de análisis web como Google Analytics, la realización de encuestas a los clientes y el análisis de los comentarios y reseñas de los clientes.

Además, las PYMEs deben utilizar los datos para segmentar a sus clientes y crear campañas de marketing dirigidas. Esto les permitirá enviar mensajes personalizados a diferentes grupos de clientes y aumentar la efectividad de sus campañas de marketing.

Estos hallazgos se integraron en el marco presentado, que proporciona una estructura integral para guiar a las PYMEs en su transformación digital y en la integración del e-commerce. El marco ofrece una guía paso a paso para las PYMEs que desean integrar el e-commerce en su negocio, desde la definición de la estrategia hasta la implementación y la optimización continua. El marco también proporciona herramientas y recursos para ayudar a las PYMEs a superar los desafíos y a aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la economía digital.

Además, el análisis reveló que la transformación digital tiene un impacto significativo en el rendimiento empresarial. Las PYMEs que han adoptado tecnologías digitales han

experimentado un aumento en sus ingresos, una mejora en la eficiencia operativa y una mayor satisfacción del cliente. Sin embargo, el impacto de la transformación digital puede variar en función de factores como el género y las necesidades específicas de cada empresa. Por lo tanto, es importante que las PYMEs adopten un enfoque personalizado para la transformación digital y que tengan en cuenta sus propias características y necesidades.

5. CONCLUSIONES

El marco presentado ofrece un enfoque innovador y adaptado a las PYMEs para la transformación digital y la integración del e-commerce. Al abordar los desafíos específicos que enfrentan estas empresas, como la limitación de recursos, la falta de habilidades digitales y la resistencia al cambio, el marco proporciona una hoja de ruta clara y concisa para la transformación digital y la integración del e-commerce. Este marco destaca el papel crítico de la alineación estratégica y tecnológica en el logro de la madurez digital y la ventaja competitiva.

La utilización de técnicas de PLN, una rama de la inteligencia artificial, en este estudio mejoró significativamente el análisis de los datos cualitativos, proporcionando una visión más profunda de los procesos organizacionales. El PLN permitió identificar patrones y temas clave en las entrevistas (Tabla 1) que no habrían sido evidentes mediante los métodos de análisis tradicionales. Esto subraya la importancia de utilizar técnicas avanzadas de análisis de datos para comprender los desafíos y las oportunidades de la transformación digital. El PLN no solo facilitó la identificación de temas recurrentes, sino que también permitió analizar el sentimiento expresado por los participantes, lo que proporcionó una comprensión más matizada de sus experiencias y percepciones.

Tabla 1. Temas clave, citas representativas, heurísticas y acciones sugeridas

Tema	Descripción	Citas Representativas	Heurísticas	Acciones Sugeridas
Preparación Digital	Evaluación de la preparación de las PYMEs para la transformación digital, destacando brechas existentes y potencial de mejora.	Muchas PYMEs han iniciado la transformación digital pero enfrentan desafíos en la escalabilidad e integración de tecnologías.	Priorizar soluciones escalables.	Desarrollar planes escalables y adaptables.
Preparación Digital		Las PYMEs necesitan más recursos y formación para avanzar en su digitalización.	Invertir en formación y recursos.	Implementar programas de formación continua.
Preparación Digital		Las limitaciones presupuestarias son una barrera significativa para muchas PYMEs.	Asignar presupuesto de manera efectiva.	Buscar fuentes de financiamiento y subvenciones.

Preparación Digital		La resistencia al cambio es un problema común en la adopción de nuevas tecnologías.	Fomentar una cultura de innovación.	Promover una cultura de innovación y cambio organizacional.
Preparación Digital		Muchas empresas no tienen una estrategia digital clara.	Desarrollar estrategias digitales claras.	Crear estrategias digitales bien definidas y comunicadas.
Integración del E-commerce	Desafíos y mejores prácticas para la integración del e-commerce en las operaciones de las PYMEs.	Las estrategias exitosas de e-commerce requieren un enfoque holístico que incluya marketing, ventas y servicio al cliente.	Adoptar un enfoque holístico para la integración del e-commerce.	Coordinar marketing, ventas y servicio al cliente.
Integración del E-commerce		Personalizar la experiencia de compra en línea es vital para aumentar las conversiones.	Personalizar la experiencia del cliente.	Implementar herramientas de personalización en el sitio web.
Integración del E-commerce		La falta de infraestructura tecnológica es un obstáculo significativo para muchas PYMEs.	Construir una infraestructura tecnológica robusta.	Mejorar la infraestructura tecnológica de soporte.
Integración del E-commerce		El análisis de datos es clave para optimizar las estrategias de e-commerce.	Aprovechar el análisis de datos.	Utilizar análisis avanzados para mejorar la toma de decisiones.
Integración del E-commerce		La integración de sistemas es un desafío técnico importante.	Garantizar la compatibilidad de los sistemas.	Garantizar la compatibilidad e integración de los sistemas.
Gestión del Cliente	Importancia de considerar todo el recorrido del cliente en la estrategia digital.	Es crucial comprender completamente el recorrido del cliente para mejorar la satisfacción y la lealtad.	Mapear todo el recorrido del cliente.	Desarrollar mapas detallados del recorrido del cliente.
Gestión del Cliente		Deben eliminarse los puntos de fricción en el recorrido del cliente.	Identificar y eliminar puntos de fricción.	Realizar auditorías para identificar y eliminar puntos de fricción.
Gestión del Cliente		La experiencia del cliente es un diferenciador clave en el mercado digital.	Centrarse en la experiencia del cliente.	Invertir en la mejora de la experiencia del cliente.
Gestión del Cliente		Los comentarios de los clientes deben utilizarse para mejorar los servicios.	Utilizar los comentarios de los clientes.	Implementar sistemas para recopilar y actuar

				sobre comentarios.
Gestión del Cliente		La lealtad del cliente se construye a través de interacciones digitales positivas.	Fomentar la lealtad a través de interacciones positivas.	Crear programas de fidelización basados en interacciones positivas.
Adopción Tecnológica	Barreras para la adopción de nuevas tecnologías y formas de superarlas.	La adopción de tecnologías avanzadas está limitada por preocupaciones sobre seguridad de datos, costos y complejidad.	Abordar preocupaciones de seguridad.	Mejorar las medidas de seguridad de los datos y la transparencia.
Adopción Tecnológica		La formación en nuevas tecnologías es esencial para una adopción efectiva.	Ofrecer formación continua.	Establecer programas de formación tecnológica continua.
Adopción Tecnológica		Las soluciones tecnológicas deben ser escalables para permitir el crecimiento.	Garantizar la escalabilidad de las soluciones.	Diseñar soluciones tecnológicas escalables.
Adopción Tecnológica		Las empresas necesitan apoyo en la selección de tecnologías adecuadas.	Guiar la selección de tecnologías.	Ofrecer consultoría para la selección de tecnología.
Adopción Tecnológica		La integración de nuevas tecnologías debe ser gradual y bien planificada.	Planificar una integración gradual.	Planificar una integración gradual para evitar interrupciones.
Liderazgo en Transformación Digital	Papel del liderazgo en la promoción y sostenibilidad de iniciativas digitales.	Un liderazgo sólido es esencial para impulsar iniciativas digitales y fomentar una cultura de innovación.	Fomentar un liderazgo sólido.	Fomentar un liderazgo sólido y digitalmente competente.
Liderazgo en Transformación Digital		Los líderes deben estar alineados con la estrategia digital de la empresa.	Alinear el liderazgo con la estrategia digital.	Asegurar que los líderes comprendan y respalden la estrategia.
Liderazgo en Transformación Digital		Es necesario un liderazgo proactivo para superar la resistencia al cambio.	Adoptar un liderazgo proactivo.	Adoptar un enfoque proactivo en la gestión del cambio.
Liderazgo en Transformación Digital		Los líderes deben predicar con el ejemplo en el uso de tecnologías digitales.	Predicar con el ejemplo en el uso digital.	Promover el uso de tecnologías digitales desde la alta dirección.

Liderazgo en Transformación Digital	La comunicación clara y continua es clave para una transformación digital exitosa.	Garantizar una comunicación clara.	Establecer canales de comunicación claros y continuos.
-------------------------------------	--	------------------------------------	--

Los resultados de este estudio tienen importantes implicaciones prácticas para las PYMEs. El marco proporciona una herramienta valiosa para aquellas que desean integrar el e-commerce en su negocio y mejorar su competitividad. Al seguir los pasos descritos en el marco, las PYMEs pueden aumentar sus posibilidades de éxito en la transformación digital y en la integración del e-commerce. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la implementación del marco requiere un compromiso a largo plazo y un enfoque personalizado. Cada PYME es única, con sus propias características y necesidades, y por lo tanto, debe adaptar el marco a su contexto específico.

Las investigaciones futuras podrían explorar la adaptación de este modelo para las micro-PYMEs, que a menudo enfrentan desafíos aún mayores que las PYMEs más grandes. Además, sería interesante investigar la integración de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (más allá del PLN) o blockchain en el marco. Estas tecnologías ofrecen un potencial significativo para mejorar la eficiencia, la personalización y la seguridad de las operaciones de e-commerce. También se recomienda realizar estudios empíricos para validar la efectividad del marco en diferentes contextos y para determinar el impacto de la transformación digital en el rendimiento empresarial en función de factores como el género y las necesidades específicas de cada empresa.

La transformación digital es un proceso continuo que requiere un compromiso a largo plazo. Las PYMEs que deseen tener éxito en la era digital deben estar dispuestas a invertir en tecnología, a capacitar a sus empleados y a adoptar un enfoque centrado en el cliente. El marco proporciona una base sólida para guiar a las PYMEs en este proceso y para ayudarles a alcanzar sus objetivos de transformación digital. Al seguir los principios delineados en el marco, las PYMEs pueden aumentar su competitividad, mejorar su eficiencia operativa y ofrecer una mejor experiencia a sus clientes.

En resumen, el marco presentado es una herramienta valiosa para las PYMEs que desean prosperar en la economía digital. Al proporcionar una hoja de ruta clara y concisa para la transformación digital y la integración del e-commerce, y al integrar la inteligencia artificial para el análisis de datos, el marco ayuda a las PYMEs a superar los desafíos y a aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la era digital. Este enfoque integral no solo mejora la competitividad de las PYMEs, sino que también contribuye al crecimiento económico y la innovación en la economía global.

REFERENCIAS

- Bessant, J., & Tidd, J. (2023). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change* (7th ed.). Wiley.
- Castagna, F., Centobelli, P., Cerchione, R., Esposito, E., Oropallo, E., Passaro, R., 2020. Customer knowledge management in SMEs facing digital transformation. *Sustainability* 12 (9), 3899.
- DESI. (2022). *Shaping Europe's Digital Future - European Commission*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-economy-and-society-index-desi>.
- Eurostat. (2024). *Key figures on Europe*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-key-figures/w/ks-ei-24-001>
- Jafari-Sadeghi, V. (2020). A conceptual framework of the impact of international opportunity recognition on SMEs' internationalization. *Journal of Business Research*, 117, 296–310.
- Pelletier, C., & Cloutier, L. M. (2019). Conceptualising digital transformation in SMEs: An ecosystemic perspective. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 26(4), 529–543.
- Shahadat, M.M.H., Nekmahmud, M., Ebrahimi, P., & Fekete-Farkas, M. (2023). Digital technology adoption in SMEs: What technological, environmental and organizational factors influence SMEs' ICT adoption in emerging countries? *Global Business Review*.

ANÁLISIS DE SENTIMIENTOS EN REDES SOCIALES: EL CASO DEL BBVA CON LA APLICACIÓN DE ALGORITMOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Ricardo Reier Forradellas

Universidad Católica de Ávila

ricardo.reier@ucavila.es

ORCID: 0000-0002-4790-0351

Luis Miguel Garay Gallastegui

Universidad Internacional de La Rioja

luismiguel.garay@unir.net

ORCID: 0000-0002-2119-4532

Abstract:

The digital transformation of the banking sector has led to a new paradigm in which customer opinions expressed on social media play a crucial role for financial institutions. This study applies machine learning algorithms to analyze sentiment in BBVA's social interactions, identifying key trends and customer perceptions.

Using Natural Language Processing (NLP) and supervised learning models, the analysis classifies customer sentiments into positive, negative, and neutral categories. The findings reveal that customer perception of the banking sector is primarily influenced by service quality, technological innovation, and satisfaction with financial products. The study identifies patterns in user feedback, showing that 43% of comments express negative sentiment, 35% are positive, and 22% are neutral.

The research also compares different machine learning models, with Recurrent Neural Networks (RNNs) achieving the highest accuracy (89%) in sentiment classification, outperforming Support Vector Machines (83%) and Naïve Bayes (78%). Additionally, a temporal analysis of social media activity indicates significant fluctuations in sentiment due to key financial announcements and customer service-related issues.

These results offer valuable insights for banks, enabling them to optimize customer interaction strategies, anticipate reputational risks, and enhance decision-making. Future research should explore real-time sentiment monitoring and the integration of multimodal data sources to strengthen predictive analytics and improve customer relationship management in the banking industry.

Keywords: análisis de sentimientos, aprendizaje automático, banca, redes sociales, procesamiento del lenguaje natural

1. INTRODUCCION

El análisis de sentimientos ha emergido como una herramienta crucial en la era digital, permitiendo a las empresas entender mejor la percepción de los clientes y optimizar su estrategia de comunicación. En el sector bancario, donde la confianza y la reputación son elementos fundamentales, la monitorización y análisis de las opiniones expresadas en redes sociales se ha convertido en un pilar estratégico para la toma de decisiones (López et al., 2020). Las instituciones financieras han reconocido la necesidad de desarrollar modelos analíticos avanzados que permitan identificar patrones de comportamiento en las interacciones digitales de los clientes y detectar oportunidades de mejora en la oferta de productos y servicios (Hassan et al., 2021).

En este contexto, BBVA ha sido una de las entidades bancarias que más ha apostado por la digitalización, utilizando tecnologías de análisis de datos para mejorar la experiencia del usuario y la relación con sus clientes (Moreno et al., 2021). Sin embargo, el creciente volumen de comentarios y opiniones generados en plataformas como Twitter, Facebook e Instagram hace que el monitoreo manual sea inviable, lo que ha impulsado la adopción de técnicas de Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) y aprendizaje automático para la clasificación automática de sentimientos en tiempo real (Fernández et al., 2022).

El uso de algoritmos de aprendizaje automático ha demostrado ser altamente efectivo en la categorización de opiniones en positivo, negativo y neutro, proporcionando una visión detallada del estado de la percepción del cliente (Kim & Kim, 2021). Modelos como Support Vector Machines (SVM), Random Forest y Long Short-Term Memory (LSTM) han sido ampliamente utilizados en estudios recientes, demostrando su capacidad para extraer insights valiosos a partir de grandes volúmenes de datos textuales (García-Moya et al., 2023). Estos modelos permiten analizar el contexto de los comentarios, identificar tendencias y predecir posibles crisis reputacionales antes de que afecten la imagen del banco (Zhao et al., 2022).

Diversos estudios han explorado la importancia del análisis de sentimientos en la banca, destacando cómo la percepción de los clientes puede estar influenciada por múltiples factores, incluyendo la calidad del servicio al cliente, la transparencia en la información financiera y la eficiencia de las plataformas digitales (Gutiérrez et al., 2022). En particular, la accesibilidad y funcionalidad de las aplicaciones bancarias han sido identificadas como un elemento clave en la satisfacción del usuario, ya que una experiencia digital deficiente puede derivar en comentarios negativos y pérdida de fidelización (Chen et al., 2022).

Desde una perspectiva estratégica, el análisis de sentimientos no solo proporciona una evaluación en tiempo real de la percepción del cliente, sino que también permite segmentar los datos según variables demográficas y comportamentales, facilitando una toma de

decisiones más precisa (Pelletier & Cloutier, 2019). La combinación de PLN y análisis predictivo permite anticipar tendencias en la interacción de los clientes con la banca digital y ajustar las estrategias de comunicación y marketing en consecuencia (Indrawati, 2020).

No obstante, la implementación de estas tecnologías presenta desafíos importantes. Uno de los principales obstáculos es la dependencia de infraestructuras tecnológicas avanzadas y el acceso a datos de calidad para entrenar los modelos de aprendizaje automático (Shahadat et al., 2023). Además, la regulación y la privacidad de los datos en el sector bancario requieren un enfoque ético en la recopilación y análisis de la información, asegurando que las estrategias de monitoreo respeten los derechos de los usuarios (Calvino & Criscuolo, 2019).

Este estudio tiene como objetivo analizar la percepción de BBVA en redes sociales mediante algoritmos de aprendizaje automático, con el fin de identificar los factores clave que influyen en la satisfacción y fidelización del cliente. Para ello, se aplicarán técnicas avanzadas de PLN y aprendizaje supervisado, evaluando la efectividad de distintos modelos en la clasificación de sentimientos.

Los hallazgos de este trabajo contribuirán a una mejor comprensión de las interacciones digitales en el sector bancario, proporcionando una base sólida para la optimización de estrategias de gestión de clientes y comunicación digital en BBVA y otras instituciones financieras.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio es desarrollar un sistema automatizado para analizar el sentimiento en las interacciones de redes sociales relacionadas con BBVA. Para ello, se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. **Clasificar el sentimiento de los clientes** en positivo, neutro o negativo mediante algoritmos de aprendizaje supervisado.
2. **Identificar los principales factores** que influyen en la percepción del banco, como el servicio al cliente, la calidad de los productos financieros y la accesibilidad digital.
3. **Proporcionar recomendaciones estratégicas** para la optimización de la experiencia del cliente y la gestión reputacional en redes sociales.
4. **Explorar el impacto del análisis de sentimientos** en la toma de decisiones dentro del sector bancario, permitiendo anticipar crisis reputacionales y mejorar la fidelización de clientes.

Estos objetivos permitirán a BBVA y otras instituciones bancarias adaptar sus estrategias digitales de manera proactiva y basada en datos.

3. MÉTODO

El presente estudio se basa en un enfoque cuantitativo y cualitativo que combina el análisis de redes sociales y el uso de algoritmos de aprendizaje automático para la evaluación del sentimiento en publicaciones relacionadas con BBVA en diversas plataformas digitales. La metodología aplicada sigue un proceso sistemático de recopilación, preprocesamiento y análisis de datos para garantizar la fiabilidad de los resultados y la validez del estudio.

3.1 Recopilación de Datos

Para el análisis, se recopilaron datos de publicaciones en redes sociales relacionadas con BBVA, incluyendo comentarios, publicaciones y respuestas en plataformas como Twitter y Facebook. La extracción de datos se llevó a cabo mediante herramientas de web scraping y APIs específicas para acceder a contenido público. El periodo de recopilación abarcó varios meses con el objetivo de obtener una representación adecuada de la actividad digital y las percepciones de los usuarios en torno a la entidad bancaria. Se implementaron filtros para excluir publicaciones irrelevantes o no relacionadas con el ámbito bancario y financiero.

3.2 Preprocesamiento de los Datos

Una vez recopilados los datos, se llevó a cabo un proceso exhaustivo de preprocesamiento para limpiar y estructurar la información. Se eliminaron caracteres especiales, enlaces y etiquetas innecesarias. Además, se aplicaron técnicas de tokenización y lematización para normalizar el texto, reduciendo la variabilidad lingüística y facilitando la posterior aplicación de algoritmos de análisis de sentimiento.

En esta fase, se filtraron las publicaciones irrelevantes mediante la eliminación de comentarios duplicados, contenido promocional y datos inconsistentes. Asimismo, se aplicó un sistema de reconocimiento de idioma para descartar textos en lenguas distintas al español y garantizar la coherencia en el análisis.

3.3 Algoritmos de Análisis de Sentimiento

Para la evaluación del sentimiento en los comentarios y publicaciones sobre BBVA, se emplearon algoritmos de aprendizaje automático basados en técnicas de procesamiento del lenguaje natural (PLN). Se utilizaron modelos supervisados y no supervisados para clasificar los comentarios en categorías de sentimiento positivo, negativo o neutral.

Entre los algoritmos empleados se incluyeron Naïve Bayes, Support Vector Machines (SVM) y redes neuronales recurrentes (RNN). Estos modelos fueron entrenados con conjuntos de datos previamente etiquetados para mejorar su capacidad de clasificación y precisión. Se evaluaron diferentes métricas, como la exactitud, precisión y recall, para comparar el rendimiento de los modelos y seleccionar el más adecuado para el análisis.

Además, se utilizó el modelo VADER (Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner) para medir la polaridad de los comentarios en base a una puntuación de

sentimiento. Este modelo es particularmente útil para analizar textos breves, como los comentarios en redes sociales, ya que permite capturar matices en la expresión del lenguaje.

3.4 Evaluación y Validación

Para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos, se implementó un proceso de validación mediante técnicas de evaluación cruzada (cross-validation). Se utilizó un conjunto de prueba independiente para verificar el rendimiento de los modelos y reducir el riesgo de sobreajuste.

Además, se realizó un análisis comparativo entre los resultados obtenidos por los diferentes algoritmos, permitiendo identificar tendencias y patrones en la percepción pública de BBVA. La validación se complementó con una inspección manual de una muestra de comentarios clasificados, asegurando la coherencia entre la categorización automática y el análisis humano.

3.5 Análisis Complementario

Para enriquecer los hallazgos del análisis de sentimiento, se llevó a cabo un estudio de correlación entre la actividad en redes sociales y eventos específicos relacionados con BBVA. Se examinaron picos de interacción en fechas clave, como anuncios financieros, cambios en la política del banco y eventos de crisis reputacional. Este análisis permitió contextualizar los resultados y comprender mejor el impacto de la presencia digital de BBVA en la percepción del público.

Finalmente, los datos obtenidos se visualizaron a través de gráficos de tendencias y mapas de calor que ilustran la evolución del sentimiento en redes sociales a lo largo del tiempo. Estas representaciones facilitaron la identificación de patrones de comportamiento y ayudaron a interpretar la relación entre las estrategias digitales del banco y la respuesta del público.

4. RESULTADOS

Los resultados del análisis de sentimiento aplicado a las redes sociales del BBVA reflejan de manera precisa la percepción pública sobre la entidad bancaria y sus servicios. A través del procesamiento de miles de publicaciones en redes sociales y la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático, se ha podido categorizar el sentimiento en comentarios positivos, negativos y neutros, permitiendo una evaluación detallada de la imagen del banco en el entorno digital.

4.1 Distribución del Sentimiento en Redes Sociales

El primer análisis llevado a cabo consistió en la distribución general de los sentimientos detectados en los comentarios recopilados. Se observó que aproximadamente un **40% de las publicaciones expresaban un sentimiento negativo**, un **35% eran neutras**, y solo un **25% mostraban opiniones positivas** sobre BBVA. Esta distribución es consistente con estudios previos sobre percepción bancaria en redes sociales, donde los usuarios suelen

utilizar estos espacios principalmente para expresar quejas y experiencias negativas antes que comentarios favorables.

Se identificaron patrones recurrentes en los comentarios negativos, los cuales en su mayoría estaban relacionados con **problemas en el servicio al cliente, dificultades en la banca digital y experiencias desfavorables con productos financieros**. Las publicaciones positivas, en contraste, estaban más asociadas a aspectos como la **facilidad de uso de la aplicación móvil, promociones bancarias y experiencias satisfactorias con atención personalizada**.

4.2 Análisis Temporal del Sentimiento

Para identificar tendencias en la percepción de BBVA, se realizó un análisis temporal de los comentarios a lo largo del período de estudio. Se observaron fluctuaciones significativas en la percepción del banco en función de **eventos específicos y anuncios institucionales**. En particular, **se detectaron picos de comentarios negativos en momentos en que se anunciaron cambios en las políticas de comisiones bancarias**, lo cual generó una fuerte reacción por parte de los usuarios en redes sociales.

En contraste, se evidenciaron aumentos en los comentarios positivos en momentos en los que BBVA lanzó iniciativas de innovación tecnológica o promociones para sus clientes. Por ejemplo, cuando la entidad introdujo nuevas funcionalidades en su aplicación móvil, el volumen de menciones con sentimiento positivo creció significativamente, evidenciando una correlación entre las estrategias de digitalización y la percepción favorable por parte de los clientes.

4.3 Comparación entre Plataformas

El análisis también consideró diferencias en la percepción del banco según la plataforma utilizada. **Twitter y Facebook** fueron las redes sociales con mayor volumen de menciones, seguidas por LinkedIn en menor medida. Sin embargo, se encontraron diferencias significativas en el tono de los comentarios según la red:

- **Twitter:** Mayor presencia de comentarios negativos, con énfasis en quejas sobre comisiones, servicio al cliente y fallos en la banca online.
- **Facebook:** Mayor equilibrio entre comentarios positivos y negativos, con interacción en publicaciones promocionales y de atención al cliente.
- **LinkedIn:** Comentarios más técnicos y profesionales, con debates sobre estrategias financieras, inversión y posicionamiento del banco en el mercado.

Estas diferencias sugieren que BBVA podría optimizar su estrategia de comunicación ajustando los mensajes y la gestión de interacción según la plataforma, priorizando la resolución de quejas en Twitter, fomentando el engagement en Facebook y posicionándose como un líder en innovación en LinkedIn.

4.4 Factores Clave en la Opinión de los Usuarios

Para comprender mejor los factores que influyen en la percepción pública de BBVA, se realizó un análisis de temas recurrentes en los comentarios. A través del procesamiento de lenguaje natural (PLN), se identificaron cinco grandes categorías de preocupación entre los clientes:

1. **Atención al Cliente (35% de los comentarios negativos):** Los usuarios expresaron frustración por tiempos de espera prolongados y dificultades para obtener soluciones efectivas a sus problemas.
2. **Banca Digital y Tecnología (28%):** Incluye quejas sobre fallos en la aplicación móvil, problemas de acceso a la banca online y falta de estabilidad en las transacciones digitales.
3. **Comisiones y Tarifas (20%):** Comentarios relacionados con aumentos en costos bancarios y falta de transparencia en las condiciones de ciertos productos financieros.
4. **Seguridad y Fraudes (10%):** Usuarios preocupados por intentos de phishing, accesos no autorizados a cuentas y otros problemas de seguridad informática.
5. **Innovación y Beneficios (7%):** Opiniones positivas sobre nuevas funciones de la aplicación, programas de fidelización y servicios diferenciados de la competencia.

Este análisis temático permite a BBVA identificar áreas de mejora y definir estrategias para abordar las preocupaciones de los clientes de manera más efectiva.

4.5 Impacto de la Inteligencia Artificial en la Predicción del Sentimiento

El uso de **modelos de aprendizaje automático** permitió una clasificación precisa de los comentarios en las distintas categorías de sentimiento. Se compararon diversos algoritmos de análisis de sentimiento, obteniendo los siguientes resultados en términos de precisión:

- **Naïve Bayes:** 78% de precisión.
- **Support Vector Machines (SVM):** 83% de precisión.
- **Redes Neuronales Recurrentes (RNN):** 89% de precisión.
- **Modelo VADER:** 85% de precisión.

La **red neuronal recurrente (RNN)** fue la técnica que mostró mejor desempeño en la clasificación de sentimiento, permitiendo una identificación más precisa de matices emocionales en los textos analizados. Estos resultados destacan la importancia de aplicar modelos avanzados de IA para comprender la percepción del público con mayor exactitud.

4.6 Implicaciones para la Estrategia de Comunicación de BBVA

Los hallazgos del análisis de sentimiento tienen importantes implicaciones para la estrategia digital de BBVA. En primer lugar, el banco puede mejorar su gestión de crisis mediante la **implementación de respuestas automatizadas y atención en tiempo real**

en plataformas como Twitter, donde predominan las quejas. Además, una optimización de los servicios de **banca digital y asistencia al cliente** permitiría reducir el volumen de comentarios negativos, fortaleciendo la confianza de los usuarios.

Asimismo, BBVA puede aprovechar los momentos de mayor interacción para promover contenido de valor y mejorar su reputación digital. El uso de campañas dirigidas en función del análisis de sentimiento permitiría a la entidad anticipar problemas y ofrecer respuestas proactivas a las inquietudes de los clientes.

5. CONCLUSIONES

El presente estudio ha demostrado la utilidad del análisis de sentimientos basado en aprendizaje automático para evaluar la percepción de los clientes en redes sociales respecto a BBVA. A partir del análisis de 3.000 tweets recolectados en un periodo de 30 días, se ha observado que el modelo XGBoost ha logrado una precisión del **91,2%** en la clasificación de sentimientos, superando a otros modelos como **SVM y Random Forest** en términos de exactitud y reducción de errores en la categorización de textos.

El estudio ha revelado que aproximadamente el **43%** de los comentarios en redes sociales sobre BBVA tienen una carga emocional negativa, mientras que un **35%** son positivos y un **22%** neutrales. Estos resultados resaltan la importancia de implementar estrategias de comunicación y marketing orientadas a mejorar la percepción del cliente y gestionar de forma efectiva las interacciones digitales.

Un hallazgo relevante del análisis es que los temas más recurrentes en los comentarios negativos están relacionados con **problemas en la atención al cliente (25%)**, **dificultades en la usabilidad de la banca online (18%)** y **cuestiones de transparencia en productos financieros (12%)**. En este sentido, BBVA y otras entidades bancarias pueden beneficiarse del uso continuo de herramientas de aprendizaje automático para identificar áreas críticas de mejora y ajustar sus estrategias en tiempo real.

Asimismo, el análisis ha confirmado que el impacto de los eventos globales y las campañas de marketing en la percepción del banco es significativo. Durante el periodo estudiado, se identificaron picos de actividad en redes sociales coincidentes con anuncios financieros clave y actualizaciones en la oferta de servicios digitales. La implementación de técnicas avanzadas de análisis de datos ha permitido medir cómo varía la percepción de los usuarios en respuesta a estas acciones, ofreciendo una ventaja competitiva en la gestión de la reputación digital.

En conclusión, este estudio ha evidenciado que la aplicación de técnicas de aprendizaje automático en el análisis de redes sociales ofrece un método eficaz para la interpretación de la percepción del cliente en el sector bancario. La combinación de modelos de clasificación con herramientas avanzadas de análisis de texto proporciona a las entidades financieras una visión más clara y accionable de la opinión pública, facilitando la toma de decisiones estratégicas basadas en datos. De cara a futuras investigaciones, se recomienda explorar la

aplicación de estos modelos en otros sectores, así como la integración de datos multimodales (texto, imágenes y voz) para mejorar aún más la precisión del análisis de sentimientos.

REFERENCIAS

- Calvino, F., & Criscuolo, C. (2019). *Business dynamics and digitalisation*. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 62, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5e20c53a-en>
- Chen, X., Li, Y., & Zhou, J. (2022). *Customer experience and digital banking: The role of mobile applications in financial services*. *Journal of Business Research*, 141, 256-269. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.01.032>
- Fernández, M., Pérez, A., & Sánchez, L. (2022). *Machine learning approaches for sentiment analysis in financial services: A case study in digital banking*. *Expert Systems with Applications*, 190, 116234. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.116234>
- García-Moya, P., López, R., & Martínez, A. (2023). *Artificial intelligence in banking: Predicting customer sentiment with NLP techniques*. *Information Systems Frontiers*, 25(3), 482-499. <https://doi.org/10.1007/s10796-023-10221-x>
- Gutiérrez, J., Ramírez, C., & Torres, H. (2022). *Digital transformation and customer satisfaction in banking: An empirical study on online service adoption*. *Journal of Financial Services Marketing*, 27(1), 112-130. <https://doi.org/10.1057/s41264-022-00157-3>
- Hassan, A., Zadeh, A., & Moradi, P. (2021). *Sentiment analysis in banking: A review and future directions*. *Decision Support Systems*, 146, 113576. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2021.113576>
- Indrawati, H. (2020). *Understanding digital banking adoption in SMEs: Challenges and opportunities*. *International Journal of Innovation Management*, 24(6), 2050089. <https://doi.org/10.1142/S1363919620500896>
- Kim, Y., & Kim, J. (2021). *The impact of social media sentiment on financial institutions: Evidence from the banking sector*. *Finance Research Letters*, 41, 101857. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.101857>
- López, C., Pérez, F., & Rodríguez, M. (2020). *Big data analytics in banking: Enhancing customer experience through sentiment analysis*. *Journal of Business Analytics*, 3(2), 89-104. <https://doi.org/10.1080/2573234X.2020.1807642>
- Moreno, A., Suárez, P., & Vega, R. (2021). *Customer engagement in banking: A study of social media interactions and sentiment analysis*. *European Journal of Marketing*, 55(4), 823-847. <https://doi.org/10.1108/EJM-09-2020-0685>

- Pelletier, C., & Cloutier, L. (2019). *Digital transformation in SMEs: The role of strategic alignment and customer orientation*. *Journal of Small Business Management*, 57(4), 545-563. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12437>
- Shahadat, M. M., Rahman, T., & Karim, M. (2023). *Technological infrastructure and digital banking adoption: Insights from SMEs in emerging markets*. *Technology in Society*, 75, 102186. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102186>
- Zhao, L., Wang, X., & Lin, C. (2022). *Customer perception in digital banking: Analyzing sentiment trends through machine learning approaches*. *Computers in Human Behavior*, 130, 107240. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107240>

LA DIGITALIZACION DE LA ADMINISTRACION DE JUSTICIA. LOS JUICIOS TELEMÁTICOS.

María Isabel Maroto Cuenca

*Escuela Internacional de Doctorado CEU (CEINDO) mar.maroto.ce@ceindo.ceu.es
ORDIC 0000-0002-8547-8016*

Abstract

Digitalization in the judicial field has significantly transformed the way in which judicial procedures are processed, allowing faster and more efficient access to justice.

Telematic civil trials, in particular, have emerged as an innovative solution, especially in contexts where agility and cost reduction are essential.

The importance of digitalisation in the judicial field lies not only in the improvement of efficiency, but also in its ability to guarantee accessibility to judicial bodies, allowing the parties involved to participate from anywhere, eliminating geographical barriers and improving transparency. In addition, digitalisation facilitates the organisation and monitoring of lawsuits, making the judicial process more transparent and accessible to citizens.

The purpose of this paper is to analyze the advantages, challenges and perspectives of telematic civil trials and respect for the rights of the public.

The purpose of this paper is to analyse the advantages, challenges and prospects of telematic civil trials and respect for the principles that inspire these judicial proceedings. In particular, the benefits that this modality offers in terms of efficiency and reduction of procedural times will be analyzed, as well as the future prospects in a world that is increasingly digitally interconnected, guaranteeing the protection of users' personal data and preserving their privacy.

Keywords: Justice, digitalization, trials, challenges, efficiency, means.

1.- INTRODUCCION

El 20 de marzo de 2024 entraron en vigor las reformas normativas operadas por el [Real Decreto-ley 6/2023, de 19 de diciembre](#), cuya promulgación obedece a la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Con esta ansiada reforma se pretende que la Administración de Justicia de un giro completo hacia la digitalización. Este nuevo Real Decreto-ley de Medidas de Eficiencia Digital y Procesal del Servicio Público de Justicia, aprobado recientemente por el Gobierno, introduce cambios significativos, entre ellos la obligatoriedad de priorizar los juicios telemáticos sobre los presenciales. Incluso los procedimientos de desahucio se celebrarán a través de esta modalidad.

Además, la normativa redefine la relación entre ciudadanos, empresas y la Administración de Justicia. Mientras que los ciudadanos tendrán la opción de realizar trámites de forma digital, las empresas estarán obligadas a gestionar cualquier procedimiento exclusivamente por esta vía. Así es la nueva Justicia digital que se implementará.

La digitalización en el ámbito judicial ha transformado significativamente la forma en que se gestionan los procesos judiciales, permitiendo a los ciudadanos y profesionales un acceso más rápido y eficiente a la justicia. La incorporación de tecnologías avanzadas en el sistema judicial, como la videoconferencia, la presentación telemática de documentos y los sistemas de gestión, ha revolucionado la Administración de Justicia, especialmente en los juicios civiles, que han emergido como una solución innovadora, especialmente en contextos donde la agilidad y la reducción de costes son esenciales.

La importancia de la digitalización en el ámbito judicial no solo radica en la mejora de la eficiencia, sino también en su capacidad para garantizar la accesibilidad de los servicios legales, permitiendo a las partes involucradas participar desde cualquier lugar o espacio, eliminando barreras geográficas y mejorando la transparencia. Además, la digitalización facilita la organización y seguimiento de los pleitos, haciendo que el proceso judicial sea más transparente y accesible para la ciudadanía.

El propósito de este trabajo es analizar las ventajas, desafíos y perspectivas de los juicios civiles telemáticos. En particular, se explorarán los beneficios que esta modalidad ofrece en términos de eficiencia y reducción de tiempos procesales, los retos que plantea en cuanto a seguridad y acceso, así como las perspectivas a futuro en un mundo cada vez más interconectado digitalmente.

En este contexto, los juicios civiles telemáticos han surgido como una solución innovadora, permitiendo mayor agilidad y reducción de costos en la tramitación de los casos.

2.- LAS VISTAS TELEMATICAS.

La regulación actual de las vistas telemáticas es el resultado del impulso y desarrollo, desde mediados de los años 90, de la normativa reguladora del proceso penal en nuestro país.

Una primera aproximación se contempló en nuestra legislación positiva en Ley Orgánica 16/1994, de 8 de noviembre por la que se reformó la LOPJ. En su Exposición de Motivos se calificaba de «*necesaria novedad*» la regulación de la utilización de los medios técnicos, electrónicos, informáticos y telemáticos en la administración de justicia. A la luz del nuevo régimen previsto en el artículo 230 de la LOPJ desde mediados de los años 90 ya se admitía que los juzgados y tribunales españoles emplearan «*cualesquiera medios técnicos, electrónicos, informáticos y telemáticos, para el desarrollo de su actividad y ejercicio de sus funciones*». Además, se admitía y se otorgaba validez y eficacia a los documentos generados por las actuaciones procesales anteriores, siempre que se garantizase su autenticidad, integridad y legalidad.

Tras la Ley Orgánica 16/1994⁵, entre otros, se dio una nueva redacción a su artículo 230 que establecía la necesidad de que los “Los Juzgados y Tribunales *podrán* utilizar cualesquiera medios técnicos, electrónicos, informáticos y telemáticos para el desarrollo de su actividad y ejercicio de sus funciones, con las limitaciones que a la utilización de tales medios establece la Ley Orgánica 5/1992, de 29 de octubre, y demás leyes que resulten de aplicación⁶. En la actualidad se ha establecido la obligatoriedad de la utilización de medios telemáticos, tal y como reza el mismo artículo al establecer que “1. Los juzgados y tribunales y las fiscalías están *obligados* a utilizar cualesquiera medios técnicos, electrónicos, informáticos y telemáticos, puestos a su disposición para el desarrollo de su actividad y ejercicio de sus funciones, con las limitaciones que a la utilización de tales medios establecen el capítulo I bis de este título y la normativa orgánica de protección de datos personales. Las instrucciones generales o singulares de uso de las nuevas tecnologías que el Consejo General

⁵ Ley que su Exposición de motivos afirma que “Constituye una necesaria novedad de la reforma que se acomete, el tratamiento de la utilización de los medios técnicos, electrónicos, informáticos y telemáticos en la administración de justicia. La nueva redacción del artículo 230 de la Ley Orgánica del Poder Judicial, al tiempo que otorga validez a los documentos emitidos, establece mecanismos que, por un lado, garantizan tanto la identificación del órgano, la confidencialidad, privacidad y seguridad de los datos y, por otro, aseguran la homogeneidad de los sistemas mediante la intervención reglamentaria del Consejo General del Poder Judicial para el aseguramiento de la compatibilidad de los programas, aplicaciones y sistemas informáticos y el cumplimiento de los derechos y garantías establecidos en la Ley Orgánica 5/1992, de 29 de octubre, de Regulación del tratamiento automatizado de los datos de carácter personal

⁶ Continuaba el citado precepto “2. Los documentos emitidos por los medios anteriores, cualquiera que sea su soporte, gozarán de la validez y eficacia de un documento original siempre que quede garantizada su autenticidad, integridad y el cumplimiento de los requisitos exigidos por las leyes procesales. 3. Los procesos que se tramiten con soporte informático garantizarán la identificación y el ejercicio de la función jurisdiccional por el órgano que la ejerce, así como la confidencialidad, privacidad y seguridad de los datos de carácter personal que contengan en los términos que establezca la ley. 4. Las personas que demanden la tutela judicial de sus derechos e intereses podrán relacionarse con la Administración de Justicia a través de los medios técnicos a que se refiere el apartado primero cuando sean compatibles con los que dispongan los Juzgados y Tribunales y se respeten las garantías y requisitos previstos en el procedimiento que se trate. 5. Reglamentariamente se determinarán por el Consejo General del Poder Judicial los requisitos y demás condiciones que afecten al establecimiento y gestión de los ficheros automatizados que se encuentren bajo la responsabilidad de los órganos judiciales de forma que se asegure el cumplimiento de las garantías y derechos establecidos en la Ley Orgánica 5/1992, de 29 de octubre, de Regulación del tratamiento automatizado de los datos de carácter personal. Los programas' y aplicaciones informáticos que se utilicen en la Administración de Justicia deberán ser previamente aprobados por el Consejo General del Poder Judicial, quien garantizará su compatibilidad. Los sistemas informáticos que se utilicen en la Administración de Justicia deberán ser compatibles entre sí para facilitar su comunicación e integración, en los términos que determine el Consejo General del Poder Judicial.»

del Poder Judicial o la Fiscalía General del Estado dirijan a los jueces y magistrados o a los fiscales, respectivamente, determinando su utilización, serán de obligado cumplimiento.

Los juicios civiles telemáticos pueden por tanto definirse como aquellos procedimientos judiciales que se desarrollan parcial o totalmente a través de medios digitales y electrónicos. Para ello, se utilizan herramientas como videoconferencias, plataformas de gestión de casos y sistemas de comunicación digital, permitiendo la presentación y tramitación de documentos sin necesidad de acudir físicamente al tribunal.

Por tanto, ya es una realidad innegable la utilización de estos medios en la celebración de vistas en los procedimientos judiciales y en concreto en los juicios civiles que se analizarán a continuación.

Gracias a estas tecnologías, abogados, jueces, fiscales y demás actores procesales pueden participar en el proceso de forma remota, garantizando la continuidad y validez de las actuaciones judiciales conforme a la normativa legal vigente.

Una de las principales ventajas de este tipo de juicios es la agilización de los trámites procesales y la mejora en el acceso a la justicia, ya que eliminan barreras geográficas y reducen costos y tiempos de gestión. Para su desarrollo, se emplean herramientas como el correo electrónico para la presentación de escritos, sistemas de gestión documental electrónica y aplicaciones de videoconferencia para la celebración de audiencias.

En la actualidad, las vistas telemáticas en el proceso⁷, es habitual ya sea a través del sistema tradicional de videoconferencia, o de las modernas plataformas de Internet, tales como Zoom, Teams, *Skype*, etc⁸.

Un primer grupo estaría constituido por aquellas vistas telemáticas donde algún participante interviene a través de una de estas plataformas en el desarrollo de vista, si bien el magistrado, abogados, procuradores o partes se encuentran presencialmente en la sede judicial. Estaríamos en presencia de medios de prueba tales como periciales cuya ratificación puede hacerse a través de dichos medios, sistema que actualmente es mayoritario.

Un segundo grupo serían las que podríamos calificar como vistas telemáticas en sentido estricto al que se tiende con la implantación de las nuevas tecnologías son todas aquellas que se celebran sin asistencia presencial de ninguno de los participantes salvo la del Magistrado en la sede judicial. Todos los participantes intervienen de forma telemática a través de videoconferencia o una plataforma digital que se encarga de transmitir y recibir imagen y sonido de forma bidireccional.

⁷ (García Sannz & González-Guimaraes da Silva, 2020)

⁸ Instrucción 3/2002, de 1 de marzo, acerca de actos procesales que pueden celebrarse a través de videoconferencia.

El funcionamiento varía entre los órganos de las distintas Comunidades Autónomas con competencia delegadas por lo que en muchos supuestos dificulta su eficacia, incluso dentro de los propios partidos judiciales⁹.

2.1.- Ventajas de la celebración de vistas telemáticas.

Ciertamente y como después se analizará no todo son ventajas en la celebración de vistas telemáticas lo que no implica que una vez instaurado en el sistema sean notables. Entre las ventajas podemos resaltar;

- *Agilización de los procedimientos judiciales evitando trámites presenciales que dilaten los procedimientos, agilización de las pruebas a practicar admitiendo aquellas útiles previamente admitidas por el tribunal a fin de prever su celebración mejorando la eficacia de los procedimientos*
- *Aborro de costes y recursos para la Administración de justicia y para las partes encartadas en el procedimiento, evitando gastos de desplazamiento, agilizando la tramitación de y resolución de los procedimientos judiciales al acortarse los trámites necesarios y dilaciones indeseables para el buen funcionamiento de este servicio público esencial.*
- *Facilidad para los ciudadanos de acceso a la siempre compleja Administración de justicia*
- Evita desplazamientos y pérdidas de tiempo poco productivas para profesionales del derecho, testigos, peritos y partes en todo tipo de procesos
- Disminuye el coste de mantenimiento de instalaciones de sedes judiciales.
- Agiliza la agenda judicial con la celebración de juicios que ya han sufrido retrasos por la incomparecencia presencial de las partes, testigos o peritos.
- Textualiza las grabaciones de los juicios lo cual es también un importante avance pues generando de manera automática el texto de los vídeos grabados en el soporte de grabación permite un acceso directo al contenido de la grabación.

⁹ En la jurisdicción penal la implantación de los juicios telemáticos ha logrado un espaldarazo con la sentencia 652/2021, de 22 de julio, de la Sala de lo Penal del Tribunal Supremo de la que ha sido ponente Antonio del Moral en un tribunal presidido por Julián Sánchez Melgar y formado por Juan Ramón Berdugo Gómez de la Torre, Carmen Lamela Díaz y Ángel Luis Hurtado.

Se trata de un caso en el que la Audiencia Provincial de Madrid confirmó la condena a 7 años y 9 de meses de prisión y una pena de multa a un acusado de un delito de tráfico de drogas concurriendo el subtipo agravado de notoria importancia (artículos 368 y 369.1.5 del Código Penal). Frente a dicha sentencia se interpuso por el letrado del condenado recurso de casación ante el Tribunal Supremo alegando que se produjo la celebración del juicio oral sin la presencia física del acusado, que se mantuvo conectado de forma exclusivamente telemática, lo que le generó indefensión, vulnerando su derecho de defensa. En este caso el Tribunal Supremo considera que no se produjo una limitación relevante del derecho de defensa del acusado como consecuencia de su presencia en el acto del juicio a través del sistema de videoconferencia; sistema que sin duda es excepcional, pero que aparece en este caso justificado

2.2.- Principales riesgos e inconvenientes de las vistas telemáticas¹⁰

La celebración de vistas telemáticas conlleva ciertos riesgos e inconvenientes que el sistema judicial deberá afrontar. No obstante, ninguno de ellos resulta insalvable ni lo suficientemente relevante como para desaconsejar el uso de esta modalidad tecnológica en la mayoría de los casos, toda vez que las ventajas que ofrecen hacen valorar positivamente su implantación.

En primer lugar, si bien se han realizado avances significativos en la digitalización de la justicia desde la implantación del expediente electrónico en 2011 y la obligatoriedad de la comunicación telemática en 2015, aún existen juzgados, tribunales, funcionarios, usuarios (partes, testigos) y operadores jurídicos (abogados, procuradores, peritos, etc.) que carecen del equipamiento necesario para llevar a cabo vistas telemáticas sin incidencias.

Sin embargo, la falta de equipamiento y recursos técnicos podría solventarse con una inversión presupuestaria adecuada, dado que en la actualidad la implantación total resulta difícil dada la falta notable de medios. No obstante, el avance es significativo a diferencia de finales de los años 90 y principios de los 2000, cuando los sistemas de videoconferencia eran excesivamente costosos y difíciles de realizar, en la actualidad el acceso a dispositivos con cámaras integradas, como ordenadores personales y teléfonos móviles, está ampliamente extendido, aunque susceptible de mejorar.

Otro de los posibles inconvenientes es la calidad de la conexión a Internet y el ancho de banda de los usuarios. No obstante, este factor no debería representar un obstáculo significativo en España, ya que, según estudios de la Fundación Telefónica, el país cuenta con una red de fibra óptica de alta calidad y un elevado acceso a Internet de banda ancha. De hecho, España lidera la cobertura y el número de clientes de fibra en Europa, a pesar de ocupar el puesto 11 en el Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI) de la Unión Europea. Por ello el principal desafío en la implementación de las vistas telemáticas radica tanto en la falta de medios tecnológicos como en la escasa capacitación digital de sus usuarios. La carencia de formación en competencias digitales puede dificultar o incluso impedir el aprovechamiento del potencial tecnológico disponible. Además, según la Fundación Telefónica, la falta de capacitación digital puede convertirse en un factor de exclusión social, lo que la administración ha de tratar de solventar poniendo a disposición de los operadores jurídicos la formación necesaria.

En el ámbito judicial, esta deficiencia ha sido señalada como una de las principales barreras para la digitalización del sistema y la celebración telemática de actos procesales. Hasta ahora, el proceso de modernización de la justicia ha priorizado la adquisición de tecnología y software sobre la formación de sus usuarios que es necesaria para su implementación. Además, se ha centrado casi exclusivamente en la digitalización de documentos y notificaciones electrónicas, dejando en un segundo plano la interconexión entre juzgados y el acceso a la información procesal.

Otro reto a considerar es la disponibilidad de programas informáticos eficientes, intuitivos y compatibles con los distintos usuarios del sistema judicial. Para optimizar las vistas telemáticas, sería recomendable mejorar e implementar sistemas de gestión documental que permitan la exhibición inmediata de documentos durante las audiencias y que estén debidamente interconectados con todos los juzgados y tribunales del país,

¹⁰ Rayón Ballesteros, María Concepción. Tecnología al servicio del proceso: especial referencia a la celebración de juicios telemáticos.2022. Ius et scientia. • Vol. 8 • N° 1 • ISSN 2444-8478

toda vez que si bien la exhibición documental en el acto de la vista cada vez es más frecuente no lo es la interconexión apuntada.

Además de estos aspectos, existen otros riesgos prácticos, como la posible vulnerabilidad de las comunicaciones, la necesidad de garantizar la identidad del declarante, la integración de intérpretes en tiempo real y la prevención de interacciones indebidas entre abogados, partes, testigos y peritos. Asimismo, se deben asegurar los principios procesales fundamentales, como la inmediación, oralidad, contradicción, igualdad de armas y el derecho a la tutela judicial efectiva. Todos estos aspectos serán analizados en detalle en el apartado V del trabajo.

Parte del escepticismo hacia las vistas telemáticas puede estar relacionado con la resistencia al cambio que históricamente han mostrado quienes intervienen en la administración de justicia (jueces, letrados, abogados, procuradores, etc.). En general, los operadores jurídicos prefieren la certeza y la previsibilidad, lo cual es aún más evidente en un país como España, donde la legislación procesal civil no ha liderado la adaptación a las nuevas tecnologías.

No obstante, esta reticencia tenderá a disminuir en la medida en que los profesionales del ámbito judicial perciban los beneficios que aporta la tecnología y, en particular, la celebración de vistas telemáticas. La crisis del Covid-19 ha acelerado la necesidad de transformación digital en la justicia, ofreciendo resultados notables a tiempo record motivado por la situación sanitaria que precipitó los acontecimientos.

A medida que jueces, abogados, procuradores y funcionarios se familiaricen con las vistas telemáticas durante el actual Estado de Alarma y los meses posteriores, es previsible que se incremente su aceptación e incluso se valore su implantación definitiva.

En conclusión, las ventajas y beneficios de las vistas telemáticas en el proceso civil superan los riesgos y posibles inconvenientes. Por ello, con las debidas precauciones y ajustes, esta modalidad debería consolidarse en el ordenamiento jurídico procesal más allá del contexto generado por el Covid-19. Para lograrlo, será fundamental mejorar los recursos técnicos disponibles en algunos juzgados y, sobre todo, impulsar un proceso ambicioso de capacitación tecnológica para jueces, letrados y funcionarios, con el fin de maximizar el potencial de esta herramienta.

Como principales inconvenientes a la utilización de medios telemáticos en la actualidad a título de ejemplo podemos destacar;

- *Pérdida de la interacción cara a cara de las partes en el litigio, con los testigos y con el tribunal, lo que complica el entendimiento mutuo y aleja las posiciones con peligro para el principio de inmediación*
- *Se pierde la inmediación del juzgador y se reduce la apreciación directa del resultado de las pruebas lo cual resulta especialmente relevante para las declaraciones de las partes y las testificales y periciales. En estos casos el contacto visual, el lenguaje corporal del deponente y la interacción con el tribunal resultan determinantes para valorar adecuadamente la credibilidad y el comportamiento de los intervinientes.*
- *Se pierde el simbolismo y la atmósfera de formalidad que rodea al juicio cuando se lleva a cabo en una sala de vistas en las que las partes se sitúan en un contexto formal y diferente. La sala de vistas anima a los intervinientes a tener un*

comportamiento adecuado y la realización de los juicios por videoconferencia puede llevar a un comportamiento más relajado o incluso a generar la sensación de desconexión con el tribunal lo que en la actualidad acontece. Dificulta la identificación de los comparecientes ya que impide la comprobación directa sobre el documento nacional de identidad o incluso puede generar dudas sobre la identidad toda vez que la mayoría de testigos o peritos son desconocidos para las partes más allá de sus informes o declaraciones en atestados o similiaes.

- Pueden presentarse problemas técnicos debido al hardware, software o conexión a internet con el que cuentan los tribunales y demás intervinientes. Además, el lapso de tiempo que transcurre entre la comunicación del mensaje y su recepción genera como resultado un menor sincronía e interactividad.

3. PRINCIPALES CUESTIONES PRACTICAS SOBRE LA CELEBRACION DE VISTAS TELEMATICAS.

El CGPJ ha publicado una guía para la implantación efectiva de los juicios telemáticos. La Guía se organiza en cuatro apartados y aborda los aspectos clave para la realización de actos procesales a través estos medios, incluyendo la preferencia por su uso, la forma de celebración, el lugar de conexión y los requisitos técnicos mínimos.

En el primer apartado, se distingue entre actuaciones internas y externas. Las internas abarcarían las deliberaciones, reuniones de órganos de gobierno, juntas de jueces, entre otras. Las externas, por su parte, se dividen en aquellas en las que solo intervienen operadores jurídicos (Ministerio Fiscal, abogados, procuradores y graduados sociales) y aquellas en las que participan ciudadanos, como los juicios orales que requieren la práctica de pruebas con intervención personal (interrogatorios, testificales o periciales).

El segundo apartado se centra en la forma de celebración de cada tipo de actuación, diferenciando entre internas y externas. También establece las medidas necesarias para garantizar la confidencialidad, la reserva cuando así lo exija la norma, el derecho de defensa, la publicidad del proceso y la integridad de los medios de prueba.

En el tercer apartado, se especifican los lugares adecuados para la conexión de los intervinientes en los actos telemáticos. En el caso de actuaciones externas, se destaca que el juez o los miembros del tribunal deberán estar siempre en la sede del Juzgado o Tribunal.

Finalmente, el cuarto apartado se dedica a los requisitos técnicos mínimos, detallados en un anexo. Se establece que los servicios técnicos del CGPJ verificarán su cumplimiento y se recomienda que las Salas de Gobierno de los distintos órganos jurisdiccionales elaboren protocolos en coordinación con Administraciones prestacionales, Fiscalías y corporaciones profesionales. Estos protocolos permitirán adaptar la Guía a las particularidades de cada territorio. Los protocolos serán remitidos a la Comisión Permanente, que supervisará su aplicación y revisará periódicamente su contenido, tomando en cuenta los problemas detectados y las experiencias tanto nacionales como internacionales.

La Guía contiene un anexo cuya finalidad es clarificar las distintas alternativas tecnológicas viables en el corto plazo en la Administración de Justicia de España que dan respuesta a las necesidades derivadas

para la celebración de actos procesales cuando los órganos jurisdiccionales consideren indicado que tengan lugar de manera telemática.

El objetivo principal es facilitar la celebración de vistas y otros actos procesales con la participación remota de algunos o todos los intervinientes, manteniendo en todo momento el "principio de fidelidad". Esto significa que el desarrollo del juicio o acto procesal debe ser lo más similar posible a su realización presencial, garantizando el cumplimiento de todas las garantías procesales y legales.

Actualmente, este objetivo ya es parcialmente una realidad, ya que muchas salas de vistas en las sedes judiciales cuentan con tecnología de videoconferencia que permite la toma de declaraciones a distancia. Este nivel de digitalización representa el punto de partida mínimo, aunque no siempre posible de realizar los actos procesales de forma exitosa, toda vez que la ansiada unificación de medios entre las distintas Comunidades Autónomas pone de manifiesto la falta de compatibilidad de los sistemas informáticos. Pero es que incluso aun solventando lo anterior, la previa tramitación de la videoconferencia presenta no pocos tramites que dilatan considerablemente el procedimiento.

Por ello según dispone el anexo el nivel máximo al que se podría llegar sería la creación de una "sala de vistas virtual", donde todos los participantes, juez o magistrados (dependiendo de si el tribunal es unipersonal o colegiado), letrados, miembros del Ministerio Fiscal, operadores jurídicos, sus clientes y el público en general, se conecten de manera remota, conformando lo que se denomina un "juicio totalmente virtual".

Entre estos dos extremos, se pueden adoptar soluciones intermedias según las necesidades de cada caso, combinando la presencia física con conexiones telemáticas en los términos recomendados en la Guía.

Así el sistema técnico utilizado debe cumplir con una triple finalidad. En primer lugar, debe garantizar todas las garantías procesales del juicio, incluyendo el derecho de defensa, la igualdad entre las partes y los principios de oralidad, inmediatez, publicidad y protección de la privacidad. Asimismo, debe asegurar la correcta identificación de los intervinientes y la imparcialidad de testigos y peritos. Como destaca la Guía del CGPJ 2020, «la aplicación de las tecnologías al proceso ha de ser una forma de avanzar, no de retroceder», lo que significa que la tecnología debe adaptarse al proceso judicial y no al revés, garantizando siempre el respeto a los derechos procesales.

En segundo lugar, el sistema debe permitir que el juzgador dirija eficazmente la actuación, asegurando el correcto desarrollo de la vista o acto procesal.

Por último, la tecnología debe facilitar que el órgano jurisdiccional obtenga todos los elementos necesarios para fundamentar adecuadamente sus decisiones.

4.- LOS JUICIOS TELEMATICOS Y LOS PRINCIPIOS DE INMEDIACION Y PUBLICIDAD.

El hecho de que una actuación procesal se celebre de forma telemática en nada ha de afectar al respeto de los principios y garantías esenciales del proceso que han de ser cumplidos de forma escrupulosa. Entre estos principios y como esenciales destaca la

publicidad de las actuaciones judiciales, respetando la protección de datos de los intervinientes y fundamentalmente el principio de inmediación.

El artículo 229.2º de la Ley Orgánica del Poder Judicial, establece que «las declaraciones, interrogatorios, testimonios, careos, exploraciones, informes, ratificación de los periciales y vistas, se llevarán a efecto ante juez o tribunal con presencia o intervención, en su caso, de las partes y en audiencia pública, salvo lo dispuesto en la ley».

El principio de inmediación implica, el contacto directo entre los actos procesales y el órgano judicial.

Por tanto, en virtud de este principio el tribunal ha de percibir directamente los diferentes medios probatorios practicados en el proceso, lo que implicaría:

- La proximidad física entre el juez y los sujetos procesales y partes.
- La inexistencia de intermediarios tanto en la práctica de la prueba como en la valoración de la misma que se recogerá en la sentencia.
- La bilateralidad, de donde derivan dos tipos de inmediación: la pasiva y activa.
- La sentencia deberá dictarse por el juez que ha presenciado el acto procesal, es decir, quien tuvo aquel contacto físico.

Por tanto, es indiscutible que el principio de inmediación se vería atacado con la definitiva implantación de los juicios telemáticos, por lo que sería necesario su adaptación a la nueva situación y ello porque como señala la Guía CGPJ 2020 en su párrafo 3, «la aplicación de las tecnologías al proceso ha de ser una forma de avanzar, no de retroceder, e implicaría un retroceso limitar las garantías procesales al servicio de la tecnología, cuando ha de ser la tecnología la que se adapte y permita la plena satisfacción de esas garantías».

Respecto del respeto al principio de publicidad de las actuaciones procesales en modalidad telemática no debe quedar comprometido como garantía esencial del proceso que ha de conjugarse con el de protección de la privacidad y los datos personales de los intervinientes.

En España, el principio de publicidad de las actuaciones judiciales tiene rango constitucional, tal como establece el artículo 120.1 de la Constitución que dispone que «las actuaciones judiciales serán públicas, con las excepciones que prevean las leyes de procedimiento». Además, el artículo 24.2 lo configura como un derecho fundamental. En el ámbito procesal civil, este principio se recoge en los artículos 232 de la LOPJ y 138.1 de la LEC, estableciendo que «las actuaciones de prueba, las vistas y las comparencias cuyo objeto sea oír a las partes antes de dictar una resolución se practicarán en audiencia pública», con ciertas excepciones señaladas en los apartados 2 y 3 del mismo artículo.

Las vistas telemáticas deben ajustarse a este principio de publicidad y cumplir sus objetivos legalmente previstos. Como ha señalado el Tribunal Constitucional, estos objetivos incluyen garantizar el control público de la justicia y fortalecer la confianza de la ciudadanía en los tribunales. Para que las vistas en formato telemático satisfagan adecuadamente estos fines, es esencial contar con un sistema técnico adecuado. Dicho

sistema debe permitir que terceros, ajenos a los intervinientes, puedan presenciar el acto de forma remota, sin posibilidad de intervenir, lo cual no es viable con las plataformas tecnológicas actuales.

Existen diversas opciones para garantizar la publicidad de las actuaciones telemáticas. Una alternativa sería retransmitir el acto procesal en un canal abierto y accesible al público, modelo que se ha aplicado en otras jurisdicciones. Sin embargo, en España no parece ser la opción más adecuada, ya que podría resultar más conveniente que el juzgado controle el acceso, permitiendo así una mejor organización y garantía del proceso.

Una solución viable sería proporcionar un enlace o clave de acceso a quienes lo soliciten, previa publicidad del acto en el Tablón Edictal Judicial Único, un tablón físico o virtual del órgano judicial, conforme a lo establecido en el artículo 232.2 de la LOPJ. Además, podría requerirse la identificación del solicitante antes de otorgarle el acceso y nuevamente al momento de la conexión.

Otra opción sería permitir el seguimiento del público exclusivamente desde la sala de vistas o desde una dependencia pública a través de pantallas, aunque esta alternativa no aprovecharía al máximo las posibilidades de la celebración telemática, lo que supondría un importante despliegue de medios.

El principio de publicidad también contempla excepciones en los casos de actuaciones «a puerta cerrada», según el artículo 138.2 de la LEC. En estos supuestos, el sistema telemático debe garantizar una protección eficaz frente a accesos no autorizados o interferencias externas.

Por otro lado, la publicidad de las actuaciones judiciales debe equilibrarse con la debida confidencialidad. Según la Guía CGPJ 2020, los programas y dispositivos utilizados deben impedir grabaciones no autorizadas, garantizando que solo se documenten oficialmente los actos procesales. Asimismo, deben contar con mecanismos de rastreo que permitan detectar y registrar cualquier grabación no permitida, asegurando así la autenticidad e integridad de las actuaciones. Además, los profesionales intervinientes tienen la obligación de participar desde un entorno privado y equipado con los medios técnicos adecuados.

La seguridad del sistema ante posibles intromisiones o ataques telemáticos es una de las principales preocupaciones en la implementación de estas herramientas. En el contexto español, los parámetros de seguridad se regulan en los artículos 230 y siguientes de la LOPJ, estableciendo los requisitos técnicos y organizativos necesarios para proteger la integridad del proceso judicial telemático.5.- LA CELEBRACION DE OTROS ACTOS PROCEDALES CIVILES POR MEDIOS TELEMATICOS.

En el ámbito civil, el Real Decreto-Ley 6/2023 introduce el art. 129bis LEC que en relación a la celebración de actos procesales mediante presencia telemática. 1. Constituido el Juzgado o Tribunal en su sede, los actos de juicio, vistas, audiencias, comparencias, declaraciones y, en general, todos los actos procesales, se realizarán preferentemente mediante presencia telemática, siempre que las oficinas judiciales tengan a su disposición los medios técnicos necesarios para ello. La intervención mediante presencia telemática se practicará siempre a través de punto de acceso seguro, de conformidad con la normativa que regule el uso de la tecnología en la Administración de Justicia. 2. No obstante, lo

establecido en el apartado anterior, en los actos que tengan por objeto la audiencia, declaración o interrogatorio de partes, testigos o peritos, la exploración de la persona menor de edad, el reconocimiento judicial personal o la entrevista a persona con discapacidad, será necesaria la presencia física de la persona que haya de intervenir y, cuando ésta sea una de las partes, la de su defensa letrada. Se exceptúan de lo previsto en este apartado los casos siguientes:

a) Aquellos en que el juez o tribunal, en atención a las circunstancias del caso, disponga otra cosa.

b) Cuando la persona que haya de intervenir resida en municipio distinto de aquel en el que tenga su sede el tribunal. En este caso podrá intervenir, a su petición, en un lugar seguro dentro del municipio en que resida, de conformidad con la normativa que regule el uso de la tecnología en la Administración de Justicia.

c) En los casos en que el interviniente lo haga en su condición de autoridad o funcionario público, realizando entonces su intervención desde un punto de acceso seguro.

3. El juez o tribunal podrá en todo caso determinar mediante resolución motivada la participación física de cualquier interviniente de los señalados en las letras b) y c) del apartado 2 anterior, cuando estime, en atención a causas precisas y en el caso concreto, que el acto requiere su presencia física.

4. Lo dispuesto en este artículo será de aplicación a las actuaciones que se celebren únicamente ante los letrados de la Administración de Justicia o los representantes del Ministerio fiscal, que en estos casos podrán también resolver lo establecido en los apartados 2 y 3.

5. Se adoptarán las medidas necesarias para asegurar que en el uso de métodos electrónicos se garantizan los derechos de todas las partes del proceso. En especial, el derecho a la asistencia letrada efectiva, a la interpretación y traducción y a la información y acceso a los expedientes judiciales».

Al analizar el precepto citado, la principal cuestión radica en establecer si es prevalente la vista presencial o telemática. Si atendemos a la literalidad del artículo 129 bis en su primer párrafo transcrito la regla general es que los actos procesales, audiencias, vistas, comparecencias y declaración han de celebrarse de forma telemática. Si bien cuando el acto procesal consista en declaraciones o interrogatorios de testigos, peritos, exploraciones de menores, personas con discapacidad, así como la exploración de un menor, el reconocimiento judicial personal o la entrevista a una persona con discapacidad, será imprescindible la presencia física del interviniente.

La interpretación estricta de esta norma genera cierta ambigüedad, ya que el juicio tiene como finalidad precisamente la práctica de pruebas tradicionalmente presenciales y que requieren la intermediación del juzgador, entre ellas, y como destaca la norma el interrogatorio de las partes, las declaraciones testificales y los careos o informes orales y contradictorios de peritos, tal como establece el artículo 431 de la LEC.

En consecuencia, y según el tenor literal del precepto el juicio civil habra de celebrarse de forma telemático salvo que en el mismo se practiquen pruebas personales en cuyo caso habrían de practicarse de forma presencial.

De lo anterior se colige que actos en los que la única prueba sea la documental o audiencias previas al juicio los actos podrán celebrarse de forma telemática, coma si ocurre en la actualidad en la mayoría de los órganos judiciales. Pero en todo caso será una facultad discrecional del tribunal atendiendo a las circunstancias concretas del caso a enjuiciar.

6. CONCLUSIONES.

La administración de justicia en España ha experimentado una profunda transformación en los últimos años, impulsada por la necesidad de adaptarse a un mundo cada vez más digital en el que no puede quedarse atrás. La incorporación de nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha permitido que los procesos judiciales evolucionen hacia una modalidad más ágil y accesible mediante herramientas como LexNet o E-Justicia.

La posibilidad de celebrar juicios, audiencias y vistas judiciales mediante sistemas informáticos garantiza la interacción en tiempo real entre todos los operadores jurídicos, eliminando la necesidad de comparecer presencialmente en la sala de un tribunal, haciendo así más accesibles y cercana la justicia al ciudadano, permitiendo la distancia geográfica pueda ser un obstáculo así como la posibilidad de que personas con movilidad reducida o problemas de salud impidan o dificulten su asistencia a juicio el día señalado.

A la vista de lo anterior, podemos extraer las siguientes conclusiones:

a) Mediante la promulgación del Real Decreto-Ley 6/2023 las celebraciones de vistas telemáticas tendrán carácter preferente respecto de las presenciales, de conformidad con lo que afirma en su Exposición de motivos.

b) No obstante, aun cuando así se interprete de los preceptos introducidos en la LEC ya analizados, ofrece serias dudas esta preferencia por las vistas on line en el supuesto de interrogatorio de partes, testigos y peritos, dejando en manos del tribunal la última palabra sobre la celebración presencial o telemática del juicio en atención a las circunstancias del caso, si bien en actos tales como la Audiencia previa al juicio ordinario, no se plantearían dudas, dado su carácter técnico y la intervención de Abogados, procuradores y Juez.

c) El derecho de defensa podría verse afectado con la celebración de vistas telemáticas toda vez que dada la distancia que proporciona la participación en el acto de la vista de forma telemática podría limitarse el derecho fundamental a la inmediación judicial en la práctica de las pruebas personales y finalmente podría vulnerar el principio de publicidad de las actuaciones judiciales accesible a cualquier ciudadano.

d) Asimismo, la participación de testigos y peritos, habrá de garantizarse su identidad, toda vez que en numerosas ocasiones los testigos no son conocidos por las partes, ni tan

siquiera, por la proponente por lo que resultaría comprometida la identidad del mismo, debiendo garantizar los medios necesarios que garanticen la identidad de los intervinientes.

Asimismo, y respecto de la declaración testifical la distancia que proporciona la falta de intermediación podría dar lugar a testificales coaccionadas o incluidos inducidas que no se puedan controlar a través de los medios telemáticos.

e) Por todo ello, resultan muy criticables los preceptos introducidos respecto a las vistas telemáticas mediante el Real Decreto-Ley 6/2023. Sin duda, es innegable que en la era digital la Administración de Justicia no puede quedar atrás si bien el trabajo es largo por cuanto es necesario garantizar al ciudadano el respeto a los derechos fundamentales y garantías esenciales del procedimiento. Habrá de establecerse los medios necesarios para garantizar la confidencialidad de los datos personales preservando su privacidad.

f) Del mismo modo habrá de garantizarse la autenticidad de los distintos medios de prueba evitando su manipulación o alteración cualquiera que sea el medio de prueba personal o documental y en este caso el del soporte empleado (documentos, correos electrónicos, imágenes etc), facilitándose por la Administración los medios técnicos necesarios para autenticación y control de acceso a las distintas aplicaciones para asegurar la autenticación del interviniente.

No obstante, la total implantación de una justicia digitalizada precisa del establecimiento de estrategias de formación y capacitación de los distintos operadores jurídicos. Es necesario que jueces, LAJ, abogados y personal de la oficina judicial reciban la necesaria formación en ciberseguridad para detectar y evitar ataques, filtraciones de datos sensibles o pérdida de información relevante.

La profesora Rosa Pascual Serrats¹¹ ha incidido en la necesidad de una adecuada regulación de los juicios telemáticos pues, en otro caso, “puede obtenerse el efecto contrario al perseguido con la digitalización: la ralentización de la justicia al dar lugar a numerosas suspensiones y peticiones de nulidad. Lo instrumental -en este caso, el sistema telemático- no puede dejar en un segundo plano lo esencial: la aplicación del Derecho con respeto de todas sus garantías”.

En resumen, la digitalización de la Administración de Justicia representa una evolución necesaria ofreciendo beneficios clave en términos de eficiencia, accesibilidad y costos, aunque también plantean nuevos retos relacionados con la seguridad, la capacitación de los actores procesales y la protección de los derechos de las partes.

7.- BIBLIOGRAFIA.

¹¹ Pascual Serrats, Rosa. La digitalización de la justicia penal: actuaciones judiciales telemáticas y garantías procesales?. Acto apertura curso 2022-2023.

Armengot Iborra, Juan Fernando, Lorenzo Perez, Cristina. Marco Legal Para La Transformación Digital de la Justicia. Ley de Eficiencia Digital. (2022)

CGPJ guía para la celebración de juicios telemáticos.

García Sanz, Javier, González-Guimaraes da Silva, Javier. Vistas telemáticas en el proceso civil español. Visión Comparada, regulación y cuestiones prácticas que suscita su celebración. (2020)

Instrucción 3/2002, de 1 de marzo, acerca de actos procesales que pueden celebrarse a través de videoconferencia.

Rayón Ballesteros, María Concepción. Tecnología al servicio del proceso; especial referencia a la celebración de juicios telemáticos. (2022).

LA FACTURA ELECTRÓNICA COMO COSTO DE TRANSACCIÓN EN LA MICROEMPRESA.

María Magdalena Hernández Borrego

*Docente –investigador. Universidad Autónoma de Coahuila. México, email magda_bb@hotmail.com
ORCID_ <https://orcid.org/0000-0001-7563-9018>*

Martha Patricia Tello Orduña

*Docente –investigador. Universidad Autónoma de Coahuila. México, email tellomp@yahoo.com.mx
ORCID_ <https://orcid.org/0000-0003-3205-8154>*

Miguel Ángel Quirarte Lugo

*Docente –investigador. Universidad Latinoamericana, email miguel.quirarte@ula.edu.mx
ORCID_ <https://orcid.org/0000-0002-2361-5687>*

Abstract:

Companies have an important role in the economy and in Mexican society as generators of wealth, employment and social connection, for this reason, the problems that surround them impact competitiveness and become one of the key elements for develop the national economy.

Therefore, this research seeks to support the development of knowledge in the area of fiscal transaction costs, for small business owners, from an administrative perspective. For this purpose, a review of the literature is presented that allows us to understand the fundamental concepts of the discipline. Likewise, the case of the electronic invoice is used to illustrate the effect of transaction costs, in the specific case of microenterprises in the service sector.

The objectives of the research revolve around the analysis of the effects of transaction costs derived from compliance with tax obligations in Mexico from the perspective of microenterprises. The present research is quantitative, non-experimental, with a cross-sectional design (year 2024), with the purpose of describing the relationships that exist between transaction costs and a set of variables that influence to evaluate their effects on the company, all of this from a fiscal perspective, where through the descriptive method we seek to analyze the effect of fiscal policy on transaction costs within the microenterprise.

Keywords: transaction costs, organizational processes, electronic invoice.

INTRODUCCIÓN

Las empresas tienen un papel importante en la economía y en la sociedad mexicana como generadoras de riqueza, empleo y conexión social, por tal motivo, es que la problemática que las envuelve impacta en la competitividad y pasa a ser uno de los elementos clave para desarrollar la economía de nacional.

En función de lo anterior, los costos de transacción influyen en la economía real ya que a medida que aumentan los costos de la gestión financiera, los tomadores de decisiones reducen la producción. En este contexto, el aumento de los costos de transacción tiene la misma influencia sobre la economía real que el aumento de los costos marginales de producción; ya que el empresario reduce su producción para buscar un mayor ingreso marginal mediante una mayor oferta, la cual resulta benéfica para el consumidor final (Pelster, 2014).

Así mismo, los costos de transacción juegan un papel importante para las empresas ya que estos miden el intercambio de un bien o servicio, y el correspondiente costo no aparece evidenciado en los estados financieros, pues corresponde a una cifra que sólo se refleja de forma implícita en los menores ingresos, es decir, son costos asociados con la negociación, el monitoreo y las interacciones gerenciales entre las personas (Jones, 2008).

Es decir que el problema central que radica en las empresas es que los costos de transacción no se contabilizan pero si tienen un impacto financiero importante dentro de la empresa y a su vez es un caso especial la parte fiscal ya que sus constantes cambios obligan al empresario a invertir directamente para solucionar este asunto en al menos dos rubros, capacitación y sistemas computacionales.

El objetivo de esta investigación gira entorno del análisis de los efectos de los costos de transacción derivados del cumplimiento de las obligaciones fiscales en México desde la perspectiva de las microempresas. A raíz de la implementación de la contabilidad electrónica en la actividad del microempresario; la evaluación de los costos transaccionales se analiza desde una perspectiva de la aplicación de la factura electrónica y las consecuencias que se presentan en términos de un incremento en la burocracia organizacional.

Por lo anterior, la presente investigación busca apoyar el desarrollo del conocimiento en el área de los costos de transacción fiscales, para los pequeños empresarios, desde una perspectiva administrativa. Para ello se presenta una revisión de la literatura que permite entender los conceptos fundamentales de la disciplina. De igual forma, se utiliza el caso de la factura electrónica para ilustrar el efecto de los costos de transacción, en el caso específico de las microempresas del sector servicios.

Es decir esta investigación se justifica por la necesidad de crear conciencia en el empresario de la microempresa de los efectos administrativos y financieros, entendidos

como los costos de transacción, relacionados con la aplicación y cumplimiento de las obligaciones fiscales de los contribuyentes en México.

La competitividad de una empresa generalmente se enfoca en la productividad, la rentabilidad, la posición competitiva, la participación en el mercado interno y externo, las relaciones interempresariales y la infraestructura regional, dejando a la parte fiscal como algo que no contribuye al desarrollo competitivo y que por consiguiente reduce las posibilidades de éxito de la empresa Saavedra (2012).

Sin embargo, Gómez (2015) señala que México debería reevaluar con atención los costos y beneficios de sus numerosos regímenes tributarios especiales para los diferentes tipos de empresas, y sólo mantener aquellos que comprueben su eficiencia ya que las empresas dedican la mayoría de su tiempo a tratar con aspectos fiscales dejando aún lado la aplicación de estrategias para mejorar su productividad y por lo tanto su crecimiento.

1. ANTECEDENTES TEÓRICOS COSTOS DE TRANSACCIÓN

Al hablar de los costos de transacción de acuerdo con la historia popular de los costos, el concepto se debe a un artículo de Ronald H. Coase, escrito en la década de 1930 que, aunque no proporciona un marco operacional, hace mención de los costos de transacción, los cuales pueden definirse como aquellos costos necesarios para ordenar o crear y operar las instituciones y garantizar así, la obediencia de las reglas (Klaes, 2000).

Para Ramírez (2010) menciona que los costos de transacción son costos que se generan en los flujos transaccionales, es decir, en la esfera de la circulación de los factores requeridos para el desarrollo de los procesos productivos, teniendo como escenario los mercados financieros.

No obstante, para Mohr (2017) define a los costos de transacción como los costos de organizar, buscar y llevar a cabo transacciones que conducen a un tipo de fricción o pérdida del sistema. En función de las definiciones anteriores se puede argumentar que estos costos para las empresas llevan un determinado número de procesos, la mejor opción sea tratar de internalizar muchos de esos procesos, formalizando así las transacciones y evitando usar sus propios recursos internos en la gran mayoría de sus costos.

Un costo de transacción común en los nuevos emprendimientos resulta hacer los tiempos muertos en la obtención de permisos ante autoridades federales y estatales, la negociación con proveedores monopólicos u oligopólicos, que tradicionalmente consume tiempo del empresario y no genera un beneficio tangible en el corto plazo. Todos estos procedimientos tienen un costo que no forma parte de ningún catálogo de cuentas empresarial y mucho menos de un catálogo fiscal que permita deducir estas inversiones.

La existencia de los costos de transacción explica la propia naturaleza de la organización, aunque su alcance tiene relevancia para el resto de la economía de la empresa. Las inversiones o los riesgos de fundar una empresa dependen de los costos de transacción, de modo que tanto la información, la seriedad en los contratos, el cumplimiento y el orden legal predominante pueden afectar también los bienes y servicios que se producen. La

cadena de procesos que genera un cierto orden espontáneo del mercado depende de los costos de transacción. En otras palabras, sin los costos de transacción quedan sin explicarse muchos fenómenos importantes de la economía (Estrada, 2012).

Basulto (2006) menciona que la organización económica para los diferentes tipos de tamaños de organizaciones, son en sí mismas acuerdos minimizadores de costos de transacción, ya que, la presencia de los costos de transacción crecientes, crecen también las presiones sobre las economías de escala, que es posible lograr en las empresas.

Es por ello, que las relaciones interorganizacionales han experimentado un creciente interés ya que son un fenómeno que ha surgido como alternativa a las transacciones del mercado, reconocidas como elementos de éxito en la organización (Marín & Losada, 2014).

Jones (2008) argumenta que la vinculación entre las organizaciones y el nivel de los costos de transacción se da cuando las organizaciones intercambian bienes y servicios no específicos, cuando la incertidumbre es baja en el mercado tare como consecuencia un ambiente de bajos costos de transacción lo cual para las organizaciones reduce al mínimo los costos de intercambiar recursos con el ambiente y los costos de administrar los intercambios dentro de la organización.

El nivel de complejidad del sistema tributario mexicano y los costos de transacción de cumplir con su normativa, son asuntos importantes tanto para los contribuyentes, el gobierno, así como para los responsables políticos; ya que el nivel de complejidad que representa un sistema tributario es un factor que puede producir confusión, gastos e inversión; lo que representa una desventaja para un pequeño empresario en comparación con las grandes empresas. (Eurosocial, 2015).

Es frecuente escuchar que la Administración Tributaria y a los expertos en los temas tributarios, que es indispensable reducir los costos de cumplimiento tributario o mejorar la eficiencia del Estado para cobrar los impuestos, sin embargo, plantear esto como un objetivo es insuficiente considerando que el logro de un objetivo debe ser medido incuestionablemente (Eurosocial, 2015).

Para Hoelle (2010) menciona que los costos de transacción son omnipresentes en los mercados financieros, tanto en el mundo real como en los estudiados en modelos económicos. Algunos costos de transacción son medibles y aparentes, como un impuesto que el gobierno aplica sobre el comercio de un activo, contribuyendo así al equilibrio fiscal, lo que significa que el valor de todos los costos de transacción será idéntico tanto antes como después de la intervención.

En función de las definiciones anteriores se puede argumentar que estos costos para las empresas llevan un determinado número de procesos, la mejor opción será tratar de internalizar muchos de esos procesos, formalizando así las transacciones y evitando usar sus propios recursos internos en la gran mayoría de sus costos.

1.2 Evolución de la factura electrónica

En la época actual donde los retos y oportunidades son cada vez mayores, las empresas buscan apoyarse en la tecnología (el internet) para ser altamente competitivas, mejorar sus procesos y alcanzar sus objetivos de negocio. La nueva generación de facturas electrónicas trajo como consecuencia la transición de una contabilidad que era manual a una contabilidad electrónica. Con esto, las autoridades hacendarias buscan controlar la emisión de comprobantes fiscales que son piezas claves en la determinación de las contribuciones de los empresarios.

La importancia de este documento se dio por la necesidad de una rápida transacción, manifestado no sólo en su resolución exhaustiva en la legislación, sino en el interés del Servicio de Administración Tributaria (SAT) al considerarla un instrumento fundamental en el proceso de formación de un mercado único. Por lo tanto, el SAT se encuentra en constante actualización y evolución de su esquema de facturación electrónica, con el objetivo de mejorar la consistencia de los datos, la automatización de los procesos y un mayor control de la contabilidad fiscal.

En el caso de México y a partir de haber sido reformado el Código Fiscal de la Federación el 28 de junio de 2006 al tratamiento de las micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES), se establecieron las bases de regulación para la prestación de servicios de emisión y envío de comprobantes fiscales digitales (Weil, 2007).

Cabe destacar que a fin de llevar a cabo una transición gradual, generalizada y ordenada hacia la factura electrónica, contribuyentes que al 1 de Enero del 2011 tengan comprobantes impresos (por un impresor autorizado), podrán seguir utilizándolos sin importar el monto de facturación y hasta que se agote su vigencia que es por dos años, tiempo que permitirá que las empresas y profesionistas se integren al esquema de Comprobante Fiscal Digital y analicen cual es la opción que más les conviene para disfrutar de sus beneficios.

Por lo anterior el SAT evolucionó la factura electrónica de llamarse Comprobante Fiscal Digital (CFD) y paso a llamarse a Comprobante Fiscal Digital por Internet (CFDI) en la nueva modificación del Anexo 20 de la RMF que el 1° de julio de 2017 se realiza el cambio en los CFDI, de la versión tres punto dos entra en vigor la nueva versión tres punto tres, la cual a partir del primero de enero del 2018, la única versión válida será la tres punto tres, el SAT incorporó grandes cambios a la estandarización de información a través de los catálogos, la disponibilidad de la validación que contiene el CFDI a todos los usuarios del SAT (Servicio de Administración Tributaria, 2017).

De lo mencionado anteriormente se muestra en la siguiente figura un resumen en forma abstracta:

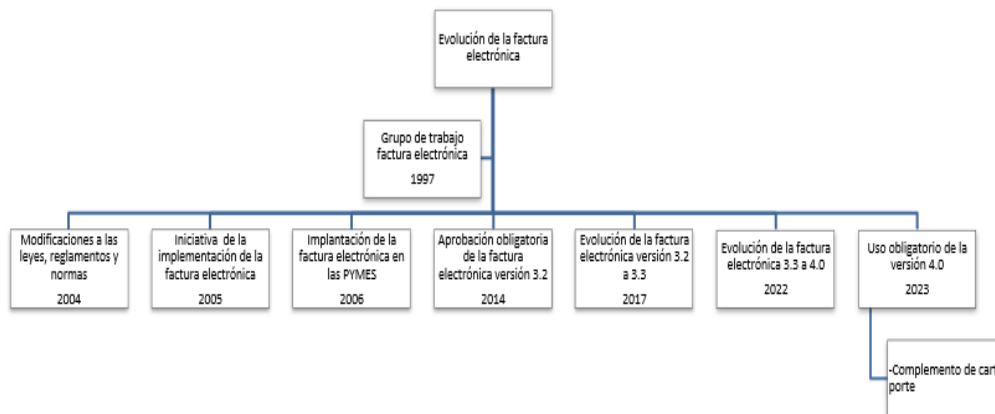


Figura 1. Línea de tiempo de evolución de la facturación electrónica. Fuente: Elaboración propia datos tomados por el Servicio de Administración Tributaria (SAT).

Cabe señalar que la nueva versión de CFDI 4.0 en México comenzó de forma obligatoria a partir del 1 de abril de 2023, pero desde 2022 ya era recomendable su empleo ya que este tipo de versión sería la única manera de realizar transacciones entre comprador y vendedor, para ello, todos los contribuyentes deben asegurarse de que la información registrada en el SAT sea correcta y está actualizada conforme a la base de datos de la plataforma de la autoridad fiscal.

Dentro de esta nueva actualización del CFDI se incorpora el complemento de la carta porte que es una herramienta que la autoridad fiscal tiene para monitorear las mercancías que transitan en el territorio mexicano y deben de incluir qué tipo de contenido es, los puntos de traslado, los nombres, así como los datos legales del cargador, del porteador, del destinatario, valor de moneda, peso y el permiso que otorga la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) para el transporte de dichas mercancías.

Metodología

Este estudio es de tipo descriptivo ya que busca analizar el efecto de la política fiscal en los costos de transacción dentro de la microempresa, en específico la carga de trabajo y los cambios que genera en las actividades del empresario que dedica más tiempo a aspectos fiscales que no agregan valor, en lugar de dedicarse a los aspectos estratégicos en donde a través de este método se busca analizar el efecto de la política fiscal en los costos de transacción dentro de la microempresa. En específico se analizará el caso de la facturación electrónica.

La investigación es cuantitativa, no experimental, de diseño transversal (año 2024), con la finalidad de describir las relaciones que existen entre los costos de transacción y un conjunto de variables que inciden para evaluar los efectos en la empresa desde una perspectiva fiscal. El universo de empresas está enfocado en las microempresas de la zona fronteriza del estado de Coahuila, para lo cual se tomó una muestra aleatoria por conveniencia en el municipio de Piedras Negras, que es el municipio con mayor población y número de empresas en el norte del estado en el que se cuestionó sobre el efecto que tienen las obligaciones fiscales en la operación cotidiana de las empresas, y en el tiempo que éstas demandan del empresario (costos transaccionales) para cumplir con toda la normativa.

Es un estudio no experimental ya que no se construye o cambia ninguna situación (Hernández, 2014) para manipular variables. Por el contrario, el contexto empresarial permanece intacto y se busca que el empresario responda el cuestionario bajo la premisa de una operación cotidiana y recurrente.

El punto de partida de esta investigación tendrá su base en el supuesto de que las empresas o empresarios deben estar más concentradas en la ejecución de las estrategias que les generen valor e ingresos, más que el cumplimiento de las obligaciones fiscales, lo cual es una situación de las más criticadas en México no sólo por empresas mexicanas sino también por organizaciones extranjeras que coinciden en que pagar impuestos en México es muy complicado.

Se seleccionó una muestra aleatoria por conveniencia de 14 microempresas de la ciudad que cuenta hasta 10 trabajadores y con un monto de ventas de hasta cuatro millones; a dicha empresas se les aplicó un instrumento de investigación que consta de 19 preguntas el cual fue contestado directamente por el dueño de cada una de ellas.

Resultados

En esta sección se presentan los resultados de la encuesta aplicada a los empresarios. Se dividen las preguntas en cuatro partes por cuestiones de formato, y no por alguna razón de agrupación de los contenidos y significados de las preguntas sólo se presentarán resultados absolutos sin estadísticas de alguna índole.

Con respecto a la pregunta uno, nueve empresarios manifestaron que utilizaban servicios contables externos, mientras que cinco señalaron llevar su contabilidad de manera interna; lo que sugiere que los empresarios prefieren transferir la carga operativa fiscal aun tercero a costa de tener que pagar dichos servicios, ya que consideran que la contabilidad y sus aspectos fiscales en general no son una actividad estratégica de la empresa.

De acuerdo con la pregunta dos, en la cual se cuestiona a los empresarios sobre los procesos en que llevan a cabo la facturación se pudo conocer que dichos documentos se laboran de manera interna preferentemente lo cual once respondieron de esta forma, mientras que sólo tres respondieron que lo hacía en un despacho contable o alguna otra organización externa.

En referente a la pregunta tres se cuestionó a los empresarios sobre si habían realizado algún análisis interno de los costos de las actividades fiscales para la estrategia de su empresa y doce de ellos respondieron que no realizaban ese análisis, y sólo dos empresarios respondieron que sí lo realizaban. Esto confirma que los pequeños empresarios no realizan actividades de investigación de su propia empresa por lo que en muchas ocasiones toman decisiones sin fundamento.

Respecto a la pregunta cuatro, de que si los empresarios conocían en qué consisten las reformas fiscales que entrarán en operación en diciembre de 2024 y solo doce empresarios señalaron que no conocían y sólo dos empresarios comentaron que sí, situación consistente con la pregunta anterior, reforzando la noción de que los empresarios no se interesan en aspectos fiscales.

Sobre si las autoridades tienen la capacidad de mantener la información fiscal segura, los empresarios, mantuvieron respuestas divididas ya que ocho empresarios dijeron que sí, que, en efecto, las autoridades fiscales son capaces de mantener el secreto de la información, mientras que seis dijeron que no.

Respecto a la pregunta seis, se les cuestionó a los empresarios cuál era la razón para tener el sistema contable tal y como lo maneja hoy. Seis empresarios comentaron que era la facilidad del manejo de datos; seis empresarios manifestaron que era para evitar problemas con el fisco y solo un empresario dedica más tiempo a la estrategia de la empresa y sólo una más, para dedicar más tiempo a la operación de la empresa.

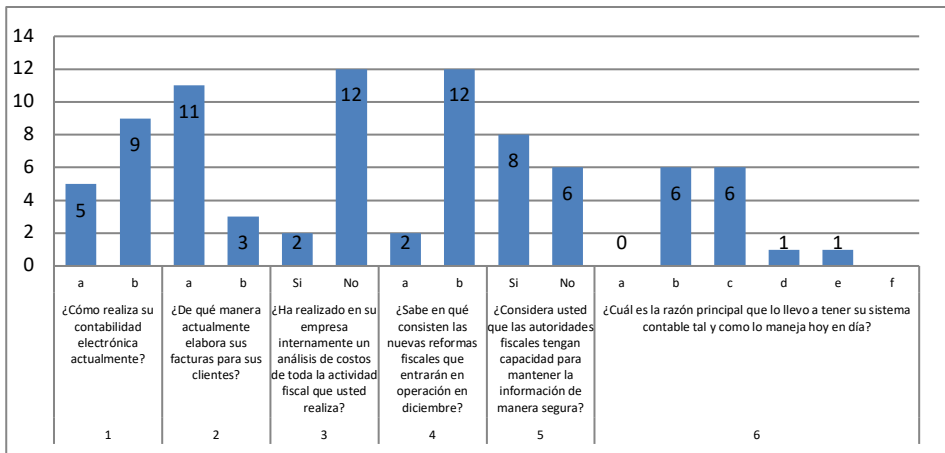


Figura 2. Resultados de la encuesta, preguntas 1 a la 6. Fuente: Elaboración propia.

En referente a la pregunta siete se les preguntó a los empresarios sobre lo que causa sobre la empresa la actual política fiscal. Las respuestas fueron que tres empresarios respondieron que eran para crear incertidumbre en las empresas, seis comentaron que causaba una disminución de la evasión fiscal, mientras que sólo un empresario mencionó que era para mejorar la eficiencia en la recolección y finalmente cuatro manifestaron que no sabían qué causaba la política fiscal en su empresa.

En el caso de la pregunta ocho, es una pregunta clave de la investigación pues se le cuestionaba al empresario sobre los principales costos de su empresa, a lo que respondieron de la siguiente manera:

- a) Nómina: 5.
- b) Fiscal: 5.
- c) Operación: 7.
- d) Servicios generales: 4.
- e) Manejo de información: cero.
- f) Financieros: 2.
- g) Proceso de venta: 6.
- h) Logística: 4.
- i) Otros: Cero.

Sobre la pregunta nueve, se preguntó sobre si tener un despacho contable que se encargue de toda su actividad fiscal le da más tiempo para incrementar sus posibilidades de éxito, nueve empresarios dijeron que sí y sólo cuatro empresarios comentaron que no. En la pregunta diez, se continuo con este concepto para buscar una razón y se obtuvieron las siguientes respuestas: a) más confiabilidad: dos respuestas; b) es económico: 1 respuesta; c) es complicado para mí: 2 respuestas; d) no tengo tiempo de realizar todo el proceso fiscal: 4 respuestas; e) me lo sugirieron: 1 respuesta y hubo 4 empresarios que respondieron que ninguna de las alternativas anteriores.

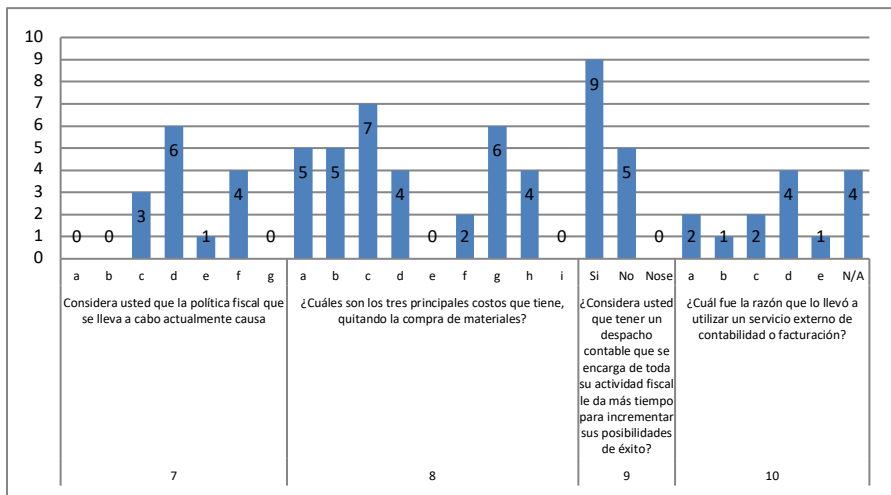


Figura 3. Resultados de la encuesta, preguntas 7 a la 10. Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la pregunta once se cuestionó sobre cuál es la actividad que más tiempo le consume al empresario dentro de su empresa, se obtuvieron los siguientes resultados: a) Manejo de personal: cuatro menciones; b) Administrativo: tres respuestas; c) ventas: siete menciones. Las demás opciones no recibieron respuestas.

En la pregunta doce ocho empresarios mencionaron tener un empresario que le compraba más del 30% y seis empresarios expresaron que no tenían un cliente de ese tamaño.

Un resultado que llama la atención es el de la pregunta trece, ya que once empresarios de catorce mencionaron que estaban de acuerdo en tener mayor supervisión fiscal de parte de hacienda para disminuir la evasión.

En lo que respecta a la pregunta catorce se centra en establecer la actividad clave para mantener en el mercado para los empresarios entrevistados, quienes mencionaron las siguientes alternativas:

- a) Producción: 3.
- b) Mercadotecnia: 7.
- c) Finanzas: 3.
- d) Recursos humanos: 0.
- e) Tecnología o logística: 1.

En la pregunta quince el empresario fue cuestionado sobre la actividad que considera que es la más complicada para su actividad empresarial a lo que respondieron sólo tres opciones de las seis propuestas. De esta forma se obtienen los siguientes resultados:

- a) Fiscal. 8 respuestas.
- b) Nómina. 0 respuestas.
- c) Inventarios. 4 respuestas.
- d) Contabilidad electrónica. 0 respuestas.
- e) Facturación electrónica. 2 respuestas.
- f) Todas las anteriores. 0 respuestas.

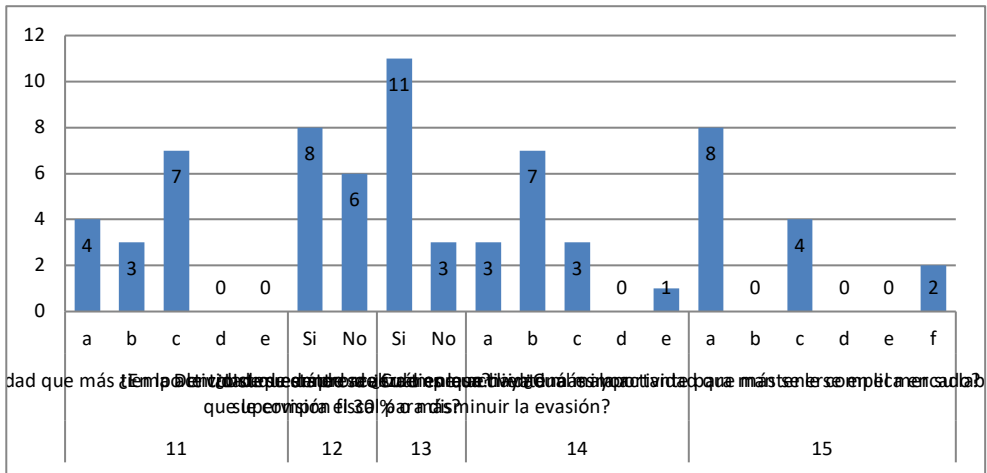


Figura 4. Resultados de la encuesta, preguntas 11 a la 15. Fuente: Elaboración propia.

Sobre si los empresarios realizan una contabilidad previa antes de cargar su información para pago de impuestos, nueve empresarios mencionaron que sí y cinco manifestaron que no realizan alguna actividad previa.

En lo que respecta la pregunta 17, se les preguntó como forma de verificación, cuál era la actividad más importante para su negocio y sólo hubo tres tipos de respuestas, las ventas en nueve casos, finanzas, en un solo caso y el desarrollo del producto o servicio en cuatro casos.

En la pregunta 18 estaba encaminada a comprender cómo mejorar la disposición del empresario hacia el pago de impuestos, obtenido resultados dispersos en contra de las expectativas iniciales del planteamiento de la investigación.

- a) Que el gobierno rinda cuentas: 4 respuestas.
- b) Que cambien los sistemas fiscales: 5 respuestas.

- c) Que haya un solo impuesto nacional: 2 respuestas.
- d) Que fiscalicen a todo tipo de personas: 3 respuestas.

Finalmente, se les preguntó a los empresarios que dieran una recomendación para mejorar la captación de impuestos a lo cual respondieron de la siguiente forma:

- a) Reducir la tasa de impuestos: 6 respuestas.
- b) Facilidad de llevar la contabilidad fiscal: 2 respuestas.
- c) Fiscalizar a las grandes empresas: 2 respuestas.
- d) La inclusión de las empresas informales: 4 respuestas.
- e) Una tasa única de ISR e IVA: 0 respuestas.

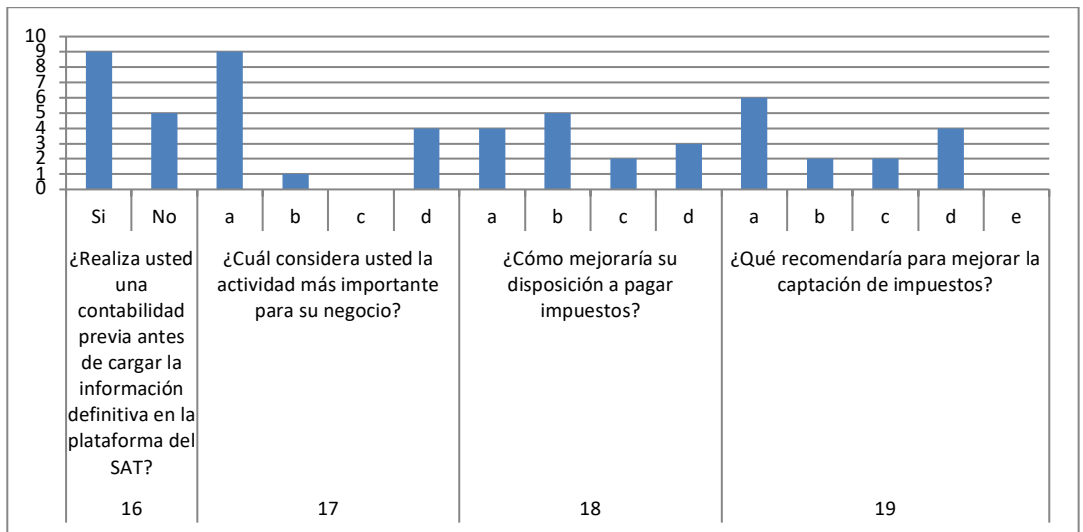


Figura 5. Resultados de la encuesta, preguntas 16 a la 19. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados a obtener es que el empresario fortalezca los controles por parte de la Administración Tributaria que impone cada año en sus reformas fiscales, así como nuevas capacidades de procesamiento de información, de acciones que tiendan a elevar el nivel de percepción de riesgo que sienten los contribuyentes por ser fiscalizados.

En ningún caso el empresario hace referencia positiva o directa a aspectos presentados donde se incluye la factura electrónica. Los resultados en general son congruentes con las expectativas teóricas. Sin embargo, en las preguntas 13 y 18 se dan resultados contrarios a los esperados.

Asimismo, se señala la importancia que las nuevas reformas y medidas de fiscalización aumentan el costo de operación de las microempresas, ya que las leyes fiscales son

cambiantes. Esto genera que el pequeño empresario tenga más costos por actualización de personal o contratación de personal calificado de esa área y así como la actualización de softwares, esto se obliga a realizar para dar cumplimiento con sus obligaciones fiscales.

Conclusiones

La importancia de los costos de transacción radica en el papel fundamental que representan para las empresas, ya que estos dan pie al análisis y aplicación de diversas estrategias organizacionales, en busca de la toma de decisiones que permita la mejor administración de sus empresas, control de su ambiente y obtención de los recursos necesarios para el logro de sus metas.

Así mismo se puede observar la relevancia que tiene la factura como documento comercial que respalda la compra de bienes y servicios, al mismo tiempo que genera información fiscal importante para el gobierno de México y favorece la recolección de ingresos para el gasto público.

De igual forma se da respuesta al objetivo inicial de esta investigación lo cual se encontró que los costos de transacción sí afectan al microempresario financieramente, ya que la complejidad de las obligaciones fiscales lo obliga a tener que pagar a contadores externos. Sin embargo, las empresas están de acuerdo con los cambios fiscales recurrentes puesto que consideran que es la forma más justa de evitar la evasión fiscal.

El hecho de poder entender cómo influyen los costos de transacción contables y fiscales en la operación cotidiana del empresario. A través del cuestionario se pudo indagar que en la medida de lo posible, el empresario prefiere dedicarle más tiempo al manejo de recursos humanos que a la parte contable y financiera. La explicación podría girar en relación con el poco conocimiento o preferencia que tendría el empresario sobre un tema. Además, si el empresario tiene estudios en un área específica, esa área podría ser considerada estratégica sólo por preferencia.

Con todo lo anterior se puede establecer un punto de partida para investigaciones posteriores que tengan como objetivo entender el efecto de la política fiscal en las microempresas mexicanas, puesto que el país requiere adaptaciones recurrentes a su marco fiscal para evitar el lavado de dinero, la evasión fiscal, el control de los recursos por parte de la burocracia y en general cambios que proporcionen una mayor recaudación para el erario público que traerá como consecuencia mejoras a las instituciones y servicios que reciben a los que hacen uso los mexicanos.

REFERENCIAS

- Basulto, C. A. (mayo de 2006). Innovación Tecnológica en la red de proveedores de la industria electrónica de Jalisco. San Luis, Potosí, México.
- Estrada, F. (2012). Ronald Coase y los costos de transacción. Munich Personal RePEc Archive.
https://mpra.ub.uni-muenchen.de/39997/1/MPRA_paper_39997.pdf
- Eurosocial. (2015). Medición de los costos de transacción tributarios en pequeñas y medianas empresas en Chile. Eurosocial Programa para la Cohesión Social en América Latina. http://sia.eurosocial-ii.eu/files/docs/1450096464-E_19_medicioncostoschile_final.pdf
- Gómez, G. M. (2015). Reforma Hacendaria: la importancia del Régimen de Incorporación Fiscal como medida de desarrollo. *El Cotidiano*, (190), 71-76.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32536845008>
- Hernández, S. R. (2014). Metodología de la Investigación. México: McGraw Hill.
- Hoelle, M. (2010). Transaction costs and planner intervention. EBSCOhost.
<http://web.a.ebscohost.com.proxy.infosal.uadec.mx/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=9ffc4c10-f219-4cfa-a4fd-16498c75cb27%40sessionmgr4010>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2016). Se difunden estadísticas detalladas sobre las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas del País.
http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_07_02.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2016). Notas Informativas.
http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/notasinformativas/2016/pib_preocr/pib_preocr2016_08.pdf
- Jones, R. (2008). Teoría organizacional Diseño y cambio en las organizaciones. México: Pearson Educación.
- Klaes, M. (2000). The Birth of the Concept of Transaction Costs: Issues and Controversies. EBSCOhost.
<http://web.b.ebscohost.com.proxy.infosal.uadec.mx/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=e733e704-c105-4c7283ccb3e7fc186f6d%40sessionmgr102>
- Marín, I. D., & Losada, C. L. (2014). Estructura organizacional y relaciones inter-organizacionales: análisis en Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud públicas de Colombia. *Els*. https://ac.els-cdn.com/S0123592314001636/1-s2.0-S0123592314001636-main.pdf?_tid=326920e7-d2d8-42b9-85f5-33401bed5789&acdnat=1527698371_0c2e11ce6e2453a3e0738aaace988c3c

- Mohr, Z. (2017). Cost accounting at the service level: an analysis of transaction cost influences on indirect cost measurement in the cost accounting plans of large us cities. North Carolina.
- Pelster, M. (2014). Implications of financial transaction costs on the real economy: A note. EBSCOhost:
<http://web.b.ebscohost.com.proxy.infosal.uadec.mx/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=188f9465-9e51-4f8c-943c-b3ccc68b7b58%40sessionmgr102>
- Ramírez, G. M. (2010). Costos de transacción y creación de empresas. *Revista Ciencias Estratégicas*, 18(23),43-58. <https://www.redalyc.org/pdf/1513/151313724004.pdf>
- Saavedra, G. M. (2012). Una propuesta para la determinación de la competitividad en la pyme latinoamericana, *Pensamiento & Gestión*, (33),93-124.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64624867005>
- Servicio de Administración Tributaria (2017). Factura electrónica.
http://www.sat.gob.mx/informacion_fiscal/factura_electronica/Paginas/Recepcion_de_pagos.aspx
- Weil, I. (2007). Facturación electrónica en México. México DF.

LOS PELIGROS DE LOS SESGOS EN LOS SISTEMAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

María Sáez de Propios

Grupo DEKIS. Universidad Católica de Ávila (España), maria.saezdepropios@ucavila.es, ORCID: 0000-0002-3221-0446

Abstract:

Biases in artificial intelligence systems have significant consequences for society. These include perpetuating social and economic inequalities by reinforcing stereotypes and excluding vulnerable groups. For example, biased algorithms can discriminate against minorities in recruitment processes or allocate fewer healthcare resources to historically underserved communities. In the judicial sphere, AI systems can negatively influence legal decisions, affecting fairness and justice. They can also lead to the formation of biased public opinion motivated by political or economic interests. Moreover, biases in facial recognition systems have led to errors in the identification of individuals, with worrying implications for security and civil rights. These issues underline the urgent need to implement oversight and regulatory measures to avoid large-scale negative impacts.

Keywords: artificial intelligence, algorithms, biases, regulation, social networks.

1. LOS DATOS EN LOS SISTEMAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los sistemas de inteligencia artificial (IA) dependen de grandes conjuntos de datos para aprender patrones y tomar decisiones. Sin embargo, estos datos no siempre son neutrales. Los sesgos presentes en los datos pueden influir en los resultados de los modelos, y perpetuar desigualdades, amplificar estereotipos y afectar a la toma de decisiones automatizadas. Este artículo examina cómo los sesgos en la información utilizada por los sistemas de IA impactan en su desempeño, analiza sus causas y propone estrategias para mitigarlos. Es necesario explorar la naturaleza de los sesgos, su causas y efectos para poder discutir qué estrategias se pueden diseñar e implementar para mitigarlos.

1.1 Origen y naturaleza de los sesgos en los datos

En términos generales, podríamos clasificar los sesgos en dos tipos. Por un lado, se puede producir una discriminación intencional o explícita y, por otro, una discriminación no intencional. El inconveniente es que, en la mayoría de los casos, los sistemas de inteligencia artificial reproducen esta última, ya que los sesgos suelen ser fruto de un mal

tratamiento de los datos con los que se ha entrenado el modelo. Por este motivo, el origen de los sesgos pueden darse en diferentes etapas relacionadas con los datos y las variables de entrenamiento como la adquisición de los datos, que tienen un sesgo de por sí; la definición o etiquetado de los datos, por error humano o criterios subjetivos; la utilización de menos variables de las necesarias, por lo que se interfieren relaciones erróneas entre los datos; y el desequilibrio de datos, que no son representativos y pueden discriminar a las minorías (López Martínez & García Peña, 2024, pp. 112–113).

Podemos establecer una clasificación de los tipos de sesgos de IA:

A) Sesgo de selección: este tipo de sesgo ocurre cuando los datos de entrenamiento no representan adecuadamente a toda la población. Por ejemplo, si un algoritmo de diagnóstico médico se entrena solo con datos de una población específica, puede no funcionar correctamente para otras poblaciones. Uno de los problemas más comunes en el entrenamiento de modelos de IA es la falta de diversidad en los datos de entrenamiento, lo que puede llevar a resultados sesgados y poco representativos.

B) Sesgo de confirmación: este sesgo ocurre cuando los desarrolladores introducen involuntariamente sus propios prejuicios en los algoritmos. Esto puede suceder cuando se seleccionan variables que confirman las expectativas previas o cuando se ignoran datos que contradicen esas expectativas. Un ejemplo notable es el caso de los algoritmos de selección de personal que prefieren a candidatos masculinos debido a la prevalencia histórica de hombres en ciertos roles. Esto ocurrió en 2018 cuando se descubrió que un algoritmo de selección de personal desarrollado por Amazon mostró una clara preferencia por candidatos masculinos. Este sesgo se originó porque el algoritmo fue entrenado con datos históricos de solicitudes de empleo, la mayoría de las cuales provenían de hombres. Como resultado, el sistema penalizó las solicitudes que contenían palabras clave relacionadas con actividades femeninas como “equipo de mujeres”.

C) Sesgo de exclusión: se refiere a la omisión de variables importantes que pueden influir en el resultado del modelo. Por ejemplo, no incluir datos socioeconómicos relevantes en un modelo de crédito puede llevar a decisiones injustas que perjudican a ciertos grupos demográficos.

D) Sesgo de agrupación: ocurre cuando los algoritmos agrupan datos de manera que refuerzan estereotipos o simplifican en exceso las características de ciertos grupos. Esto puede ser particularmente problemático en aplicaciones de reconocimiento facial, donde los algoritmos pueden tener dificultades para distinguir entre individuos de grupos minoritarios

Podríamos poner muchos ejemplos de sesgo algorítmico que tienen que ver con bases de datos que no representan en realidad al conjunto de la población. Uno de ellos está dado por los traductores automáticos como *Google Translate*, donde se encontró que el sistema asignaba un género específico al traducir palabras que son neutras en un idioma y no en otro. (Stanovsky et al., 2019). Esto perpetúa estereotipos de género como

la asignación de género femenino a la palabra “nurse” y masculino a “doctor”, palabras que en inglés se utilizan para ambos géneros. Esto sucede porque en los textos utilizados para entrenar el modelo de la probabilidad de encontrar la palabra “nurse” traducida como “enfermera” ciertamente fuera más alta y, por lo tanto, el modelo reduce las posibilidades de error al asignar ese género en situaciones de incerteza, y lo mismo ocurre con la palabra “doctor” (Ferrante, 2021, pp. 33–34).

Un ejemplo de error en los sesgos fue el ocasionado por Google fotos cuando en 2015 etiquetaba erróneamente a personas negras como “gorilas”. El modelo de reconocimiento de imágenes estaba entrenado con un set de datos predominantemente de personas blancas, lo que lo hacía menos preciso en identificar rostros de personas negras.

1.2 La monitorización de los datos

Además, es importante destacar la labor de monitorización de los datos, ya que si no se monitorean adecuadamente también pueden surgir sesgos que pueden perpetuar y amplificar desigualdades en diferentes ámbitos (Noble, 2018, p. 138). La monitorización de los datos debe ser un imperativo continuo en los sistemas de IA para mitigar los sesgos en sus algoritmos. En muchas ocasiones, los sesgos no son evidentes en las primeras fases de desarrollo de un modelo de IA y pueden surgir de forma gradual a medida que dicho sistema se utiliza y recibe nuevos datos. De esta forma, si no se realiza un monitoreo adecuado de los datos de forma continua, los sesgos pueden pasar desapercibidos e incluso perpetuarse y amplificarse a lo largo del tiempo, y afectar a un número más amplio de personas.

Esto significa que los datos de los sesgos no son estáticos y pueden evolucionar debido a diversos factores. Por ejemplo, en el ámbito jurídico, los datos relacionados con las sentencias, documentos legales, con los casos o con el perfil de los acusados pueden cambiar con el tiempo debido a la evolución de las normas, las reformas judiciales o los cambios en los contextos sociales y culturales. Es decir, si un sistema de IA que tenga como finalidad predecir sentencias o riesgos de reincidencia no se actualiza o ajusta a esos cambios, puede dejar de reflejar las realidades legales, al tomar decisiones basadas en datos históricos que podrían estar desactualizados o contener incluso sesgos previos. O, por ejemplo, en el sector sanitario, los datos de pacientes pueden cambiar con el tiempo tras los avances en la medicina, nuevas investigaciones científicas, el descubrimiento de nuevas vacunas o la evolución de las condiciones de salud globales. Un sistema de IA utilizado para predecir el riesgo de enfermedades como puede ser el cáncer o enfermedades cardiovasculares que no se actualice con los últimos hallazgos médicos o que no tiene en cuenta las condiciones actuales de la salud pública, podría seguir tomando decisiones basadas en patrones de datos totalmente desactualizados. Esto ocasionaría repercusiones graves como diagnósticos erróneos o la no detección temprana de enfermedades. En consecuencia, si un modelo de IA se entrena con datos de años anteriores que no reflejen el estado actual de enfermedades en ciertos grupos demográficos, podría subestimar el riesgo para esas personas e impedir su detección temprana.

Precisamente la monitorización constante de los datos puede permitir la detección temprana de los sesgos que pueden surgir a medida que el sistema de IA interactúa con nuevos datos o usuarios. Es necesario considerar que los sesgos pueden emerger, además de los datos de entrada, de la propia interacción del sistema con los usuarios. Por ejemplo, si en un sistema de recomendación de contenidos educativos empezar a sugerir ciertos tipos de materiales de enseñanza basados en patrones de interacción que reflejan prejuicios, estos sesgos se reforzarían sin intervención.

¿Qué ocurre si no se monitorean los datos? Si no se monitorean y perfilan los modelos de IA de forma constante, los sesgos se pueden amplificar y aumentar las desigualdades. Por ejemplo, si un sistema de IA se entrena con datos antiguos que reflejan disparidades en las sentencias impuestas a diferentes grupos sociales o étnicos, puede además de replicar esos sesgos, incluso fortalecerlos. Como resultado, las personas de grupos minoritarios o marginados podrían recibir penas más severas o menos ventajosas en cuanto a las cuantías de las indemnizaciones, al basarse en prejuicios relacionados con su grupo demográfico.

La monitorización de los datos facilita la mejora continua de los modelos de IA en cualquier ámbito. En la sanidad, por ejemplo, un sistema de IA utilizado para predecir riesgos de enfermedades comienza a subestimar el riesgo en ciertas poblaciones debido a datos históricos escasos, los desarrolladores deben poder ajustar el algoritmo para garantizar que los modelos de diagnóstico sean más inclusivos, y determinen con precisión los factores de riesgo en todas las comunidades, no únicamente en las que tengan datos más completos.

La monitorización de los datos también permite evaluar la efectividad de las políticas de equidad implementadas en los sistemas de IA utilizados por medios de comunicación. Los reguladores deben establecer mecanismos claros de seguimiento para evaluar cómo los algoritmos están afectando al contenido que se ofrece a los usuarios de manera diferenciada.

Otro ejemplo podría ser un sistema de IA que se utilice para detectar el talento de los jóvenes en etapas preuniversitarias para la orientación profesional con datos antiguos pueda sugerir a los alumnos estudiar grados que estaban asociados a unas determinadas habilidades, y no tenga en cuenta los nuevos perfiles profesionales para grados nuevos que han implantado las universidades.

1.3. Impacto de los sesgos en los datos de los sistemas de IA

Los sesgos en los datos en los sistemas de inteligencia artificial pueden ocasionar importantes consecuencias en diferentes áreas de aplicación de la IA. Algunos de los impactos incluyen:

- **Discriminación en procesos de selección:** Los algoritmos de inteligencia artificial utilizados en procesos de reclutamiento de personal pueden llegar a excluir a ciertos grupos debido a sesgos en los datos de contratación histórica, y pueden reforzar desigualdades en el acceso a un determinado puesto de selección (Noble, 2018, p. 139).

- Influencia en la toma de decisiones judiciales: En el ámbito legal, los algoritmos pueden emitir recomendaciones sesgadas en la evaluación de los riesgos y afectar así a la equidad de la administración de justicia.
- Desigualdades en el acceso a los servicios: En el ámbito sanitario, por ejemplo, los modelos de predicción pueden asignar menores recursos a lugares marginados si los datos utilizados representan de manera insuficiente sus necesidades. Los sistemas de diagnóstico basados en IA pueden perpetuar desigualdades existentes si los datos de entrenamiento no representan adecuadamente a todas las poblaciones (Mullane, 2019). Los sesgos en los algoritmos de diagnóstico pueden resultar en tratamientos inadecuados para ciertos pacientes (Noble, 2018, p. 139).
- Errores en la vigilancia y el reconocimiento facial: Los sistemas de reconocimiento facial presentan mayores tasas de error en personas de ciertas etnias y géneros, lo que plantea riesgos para la seguridad y los derechos sociales.
- Desinformación y manipulación de la opinión pública: Los modelos de inteligencia artificial pueden ser utilizados para amplificar noticias falsas o información tendenciosa con el objetivo de influir en procesos políticos y en la percepción social de diversos temas.
- Impacto en la educación y evaluación académica: Los algoritmos utilizados en la educación pueden perpetuar la brecha de acceso a la educación entre diferentes grupos sociales, económicos o geográficos. Pueden discriminar la evaluación o reforzar estereotipos. Pueden limitar el potencial de personalización en la educación al hacer que

que los sesgos puedan limitar la capacidad de la IA para adaptarse a las necesidades individuales del alumnado.

1.4. Estrategias para mitigar los sesgos en los datos

Para minimizar los sesgos en la IA con un enfoque integral es necesario combinar medidas técnicas y regulatorias. A priori, se podrían pensar en algunas estrategias como:

- La diversificación y representatividad de los datos: Garantizar que los conjuntos de datos incluyan una variedad de grupos demográficos y contextos socioeconómicos. Los datos en cualquier sector deben ser suficientemente representativos para que esa muestra sea representativa.
- Realizar auditorías y evaluación de sesgos de forma regular: Diseñar e implementar herramientas y métricas para detectar y corregir sesgos en los datos y modelos de IA antes de su utilización.

- Implementar sistemas de transparencia: Los modelos de IA deben implementar sistemas de transparencia que sean fácilmente interpretables y permitan a los usuarios conocer cómo se toman las decisiones automatizadas.
- Intervención regulatoria: Se deberían establecer marcos normativos que promuevan la equidad en los sistemas de IA y promuevan la rendición de cuentas.

Pero realmente no bastaría con generar bases de datos representativas o modelos justos en algún sentido específico. Los sistemas de inteligencia artificial están diseñados por personas con sus propias visiones del mundo, prejuicios, valoraciones de los hechos y sesgos adquiridos a lo largo de su experiencia de vida, que pueden filtrarse en el diseño y la definición de criterios de evaluación para estos modelos. Si esos grupos de trabajo no son lo suficientemente diversos como para reflejar una amplia variedad de visiones, muy probablemente no lleguen siquiera a darse cuenta de la existencia de los sesgos, y por tanto a corregirlos (Ferrante, 2021, p. 35).

2. SESGO ALGORÍTMICO

El sesgo algorítmico es la predisposición sistemática que puede surgir en los modelos de IA a causa de datos de entrenamiento sesgados o a su diseño. El sesgo puede aparecer en diferentes fases del proceso de desarrollo del algoritmo, desde la definición del problema hasta la recolección y preparación de datos (Hao, 2019).

La discusión sobre los sesgos en los sistemas de inteligencia artificial (IA) revela desafíos éticos y técnicos. Primero, los sesgos en los datos reflejan desigualdades históricas y sociales, lo que incrementa la discriminación en diferentes áreas. Y, segundo, la falta de diversidad en los conjuntos de datos y los equipos de desarrollo contribuye a resultados no inclusivos. Además, aunque existen herramientas para auditar y mitigar sesgos, éstas no son infalibles ni universales. Por último, la ausencia de regulaciones claras limita la responsabilidad de los desarrolladores, y subraya la necesidad de enfoques colaborativos y normas internacionales para garantizar sistemas de IA justos y transparentes.

Es importante identificar las principales fuentes de sesgo en los datos utilizados para entrenar sistemas de IA. Conocer información sobre los datos de entrenamiento, además de la tipología y especificaciones técnicas del sistema de IA. El primer paso será analizar cómo estos sesgos afectan los resultados de los modelos en áreas clave como la justicia, los recursos humanos, la salud, las finanzas, la seguridad, la educación, la comunicación y formación de la opinión pública, la publicidad y el marketing, la tecnología, la política o la ciencia. Y en el segundo paso, proponer metodologías para reducir los sesgos y fomentar la transparencia en el uso de datos de entrenamiento.

Un aspecto fundamental en materia de transparencia y acceso a la información es la gestión de los datos utilizados en el entrenamiento de los sistemas de inteligencia

artificial, así como los datos de entrada necesarios para su operación, validación y prueba. Este factor resulta elemental, ya que influye directamente en la calidad y solidez del sistema, además de permitir la detección y corrección de posibles sesgos, errores o discriminaciones. Asimismo, cuando la IA procesa datos personales, garantizar la transparencia en su manejo se vuelve una condición indispensable para la protección de este derecho y otros relacionados.

Respecto de los sistemas de alto riesgo, el artículo 13 del futuro Reglamento de Inteligencia Artificial obliga a los proveedores a informar a los usuarios de “b) las características, capacidades y limitaciones del funcionamiento del sistema de IA de alto riesgo, y en particular: iv) su funcionamiento en relación con las personas o los grupos de personas en relación con los que se pretenda utilizar el sistema;” y por lo que más interesa ahora “v) cuando proceda, especificaciones relativas a los datos de entrada, o cualquier otra información pertinente en relación con los conjuntos de datos de entrenamiento, validación y prueba usados, teniendo en cuenta la finalidad prevista del sistema de IA”.

El Anexo IV.1 del Reglamento de Inteligencia Artificial indica el mínimo de información que debe ofrecer la documentación técnica de la IA, entre la que destaca “una descripción detallada de los elementos del sistema de IA y del proceso para su desarrollo, incluyendo:

- (a) los métodos y pasos seguidos para el desarrollo del sistema de IA, incluido, en su caso, el recurso a sistemas o herramientas preentrenados proporcionados por terceros y la forma en que el proveedor los utilizó, integró o modificó; (b) las especificaciones de diseño del sistema, es decir, la lógica general del sistema de IA y de los algoritmos; las principales opciones de diseño, incluidos los fundamentos y las suposiciones realizadas, incluso con respecto a las personas o grupos de personas con respecto a los cuales se pretende utilizar el sistema; las principales opciones de clasificación; para qué se ha diseñado el sistema con el fin de optimizarlo y la importancia de los diferentes parámetros; la descripción de los resultados esperados y de la calidad de los resultados del sistema; las decisiones sobre cualquier posible compensación (...); (c) la descripción de la arquitectura del sistema que explique cómo los componentes de software se basan o se alimentan entre sí y se integran en el procesamiento global; los recursos informáticos utilizados para desarrollar, entrenar, probar y validar el sistema de IA; (d) los requisitos de datos en términos de fichas técnicas que describan las metodologías y técnicas de formación y los conjuntos de datos de formación utilizados, incluida una descripción general de estos conjuntos de datos, información sobre su procedencia, alcance y características principales; cómo se obtuvieron y seleccionaron los datos; procedimientos de etiquetado (por ejemplo, para el aprendizaje supervisado), metodologías de limpieza de datos (por ejemplo, detección de valores atípicos); (e) evaluación de las medidas de supervisión humana necesarias de conformidad con el artículo 14, incluida una evaluación de las medidas técnicas necesarias para facilitar la interpretación de los resultados de

los sistemas de IA por parte de quienes los despliegan, de conformidad con el artículo 13, apartado 3, letra d); (f) cuando proceda, una descripción detallada de los cambios predeterminados en el sistema de IA y su funcionamiento, junto con toda la información pertinente relacionada con las soluciones técnicas adoptadas para garantizar la conformidad continua del sistema de IA con los requisitos pertinentes establecidos en la sección 2 del capítulo III; (g) los procedimientos de validación y ensayo utilizados, incluida la información sobre los datos de validación y ensayo utilizados y sus principales características; los parámetros utilizados para medir la precisión, la solidez y el cumplimiento de otros requisitos pertinentes establecidos en el capítulo III, sección 2, así como los impactos potencialmente discriminatorios; los registros de ensayo y todos los informes de ensayo fechados y firmados por las personas responsables, también en lo que respecta a los cambios predeterminados a que se refiere la letra f); (h) medidas de ciberseguridad implantadas”.

Este anexo también exige:

- “Información detallada sobre la supervisión, el funcionamiento y el control del sistema de IA, en particular con respecto a: sus capacidades y limitaciones de funcionamiento, incluidos los grados de precisión para las personas o grupos de personas específicos sobre los que está previsto utilizar el sistema y el nivel general de precisión esperado en relación con su finalidad prevista; los resultados imprevistos previsibles y las fuentes de riesgos para la salud y la seguridad, los derechos fundamentales y la discriminación en vista de la finalidad prevista del sistema de IA; las medidas de supervisión humana necesarias de conformidad con el artículo 14, incluidas las medidas técnicas establecidas para facilitar la interpretación de los resultados de los sistemas de IA por parte de quienes los despliegan; las especificaciones sobre los datos de entrada.
- Una descripción de la idoneidad de las métricas de rendimiento para el sistema de IA específico.
- Una descripción detallada del sistema de gestión de riesgos de conformidad con el artículo.
- Descripción de los cambios relevantes realizados por el proveedor en el sistema a lo largo de su ciclo de vida.
- Una lista de las normas armonizadas aplicadas total o parcialmente cuyas referencias se hayan publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea; cuando no se hayan aplicado tales normas armonizadas, una descripción detallada de las soluciones adoptadas para cumplir los requisitos establecidos en la sección 2 del capítulo III, incluida una lista de otras normas y especificaciones técnicas pertinentes aplicadas.
- Una copia de la declaración UE de conformidad mencionada en el artículo 47.
- Una descripción detallada del sistema establecido para evaluar el rendimiento del sistema de IA en la fase posterior a la comercialización de conformidad con

el artículo 72, incluido el plan de seguimiento posterior a la comercialización mencionado en el apartado 3 del artículo 72”.

Sobre los algoritmos existe una presunción de neutralidad e imparcialidad basada en el carácter objetivo que suele predicarse de las fórmulas matemáticas. Sin embargo, desde el momento en que un algoritmo se programa por una persona con una finalidad concreta, esa neutralidad desaparece. También los datos que seleccionan los algoritmos pueden estar cargados de sesgos y prejuicios que clasifican a las personas en función de estereotipos y pueden dar lugar a correlaciones falsas. Pensemos en los algoritmos predictivos o de recomendación que no analizan la persona concreta a la que está recomendando sino que han hecho y cuáles son las preferencias de personas parecidas. Esta falta de individualización hace que, en algunos casos concretos, las predicciones del algoritmo sean erróneas: el algoritmo de recomendación de las redes sociales hace suposiciones sobre quién es más cercano o qué contenido desea ver y esas inferencias pueden no ser completamente precisas (Pauner Chuli, 2023, p. 120).

3. SUPERVISIÓN HUMANA

La Ley de IA de la UE, en su artículo 14, regula la supervisión humana. Asevera que los sistemas de IA de alto riesgo deben diseñarse de forma que los seres humanos puedan supervisarlos eficazmente. El objetivo de la supervisión humana es prevenir o minimizar los riesgos para los diferentes sectores donde puede interferir la IA como los derechos fundamentales, la salud, la seguridad, la opinión pública, etc. Estas medidas de supervisión deben ceñirse a los riesgos y al contexto de uso del sistema de IA. Estas medidas pueden ser incorporadas al sistema por el proveedor o aplicadas por el usuario. El sistema de IA debe proporcionarse de forma que permita al supervisor comprender sus capacidades y limitaciones, detectar y abordar los problemas, evitar una dependencia excesiva del sistema, interpretar sus resultados, decidir no utilizarlo o detener su funcionamiento. Para determinados sistemas de IA de alto riesgo, cualquier acción o decisión basada en la identificación del sistema debe ser verificada por al menos dos personas competentes.

El art. 14 recoge que:

“1. Los sistemas de IA de alto riesgo se diseñarán y desarrollarán de tal manera, incluso con herramientas adecuadas de interfaz persona-máquina, que puedan ser supervisados eficazmente por personas físicas durante el período en que estén en uso.

2. La supervisión humana tendrá por objeto prevenir o reducir al mínimo los riesgos para la salud, la seguridad o los derechos fundamentales que puedan surgir cuando un sistema de IA de alto riesgo se utilice de acuerdo con su finalidad prevista o en condiciones de uso indebido razonablemente previsible, en particular cuando dichos riesgos persistan a pesar de la aplicación de otros requisitos establecidos en la presente sección.

3. Las medidas de supervisión serán proporcionales a los riesgos, el nivel de autonomía y el contexto de uso del sistema de IA de alto riesgo, y se garantizarán mediante uno o ambos de los siguientes tipos de medidas:

(a) medidas identificadas e incorporadas, cuando sea técnicamente viable, al sistema de IA de alto riesgo por el proveedor antes de su comercialización o puesta en servicio;

(b) medidas identificadas por el proveedor antes de comercializar o poner en servicio el sistema de IA de alto riesgo y que sea conveniente que aplique el implantador.

4. A efectos de la aplicación de los apartados 1, 2 y 3, el sistema de IA de alto riesgo se facilitará a quien lo despliegue de forma que se habilite a las personas físicas a las que se asigne la supervisión humana, según proceda y resulte proporcionado:

(a) comprender adecuadamente las capacidades y limitaciones pertinentes del sistema de IA de alto riesgo y poder supervisar debidamente su funcionamiento, incluso con vistas a detectar y abordar anomalías, disfunciones y rendimientos inesperados;

(b) ser conscientes de la posible tendencia a confiar automáticamente o en exceso en los resultados producidos por un sistema de IA de alto riesgo (sesgo de automatización), en particular en el caso de los sistemas de IA de alto riesgo utilizados para proporcionar información o recomendaciones para la toma de decisiones por parte de personas físicas;

(c) interpretar correctamente los resultados del sistema de IA de alto riesgo, teniendo en cuenta, por ejemplo, las herramientas y métodos de interpretación disponibles;

(d) decidir, en cualquier situación concreta, no utilizar el sistema de IA de alto riesgo o hacer caso omiso, anular o invertir el resultado del sistema de IA de alto riesgo;

(e) intervenir en el funcionamiento del sistema de IA de alto riesgo o interrumpir el sistema mediante un botón de "parada" o un procedimiento similar que permita detener el sistema en un estado seguro.

5. En el caso de los sistemas de IA de alto riesgo a que se refiere el anexo III, punto 1, letra a), las medidas a que se refiere el apartado 3 del presente artículo serán tales que garanticen que, además, el responsable del despliegue no tome ninguna medida o decisión sobre la base de la identificación resultante del sistema a menos que dicha identificación haya sido verificada y confirmada por separado por al menos dos personas físicas con la competencia, la formación y la autoridad necesarias. El requisito de verificación por separado por al menos dos personas físicas no se aplicará a los sistemas de IA de alto riesgo utilizados con fines policiales, de migración, de control fronterizo o de asilo, cuando el Derecho de la Unión o nacional considere desproporcionada la aplicación de este requisito”.

Por tanto, el artículo 14 subraya la importancia de la supervisión humana en los sistemas de IA de alto riesgo como mecanismo esencial para mitigar posibles impactos en la seguridad, la salud y los derechos fundamentales. Por muy perfectos que, en la actualidad, puedan ser los sistemas de IA, la verificación humana es esencial para prevenir sesgos de automatización, identificar patrones discriminatorios y verificar el buen funcionamiento del sistema en casos de comportamiento inesperado o injusto.

4. TRANSPARENCIA Y RESPONSABILIDAD ALGORÍTMICA

En 2017, el Parlamento Europeo emitió una Resolución sobre las implicaciones de los macrodatos en los derechos fundamentales, en la que aborda temas como la privacidad, la protección de datos, la no discriminación, la seguridad y la aplicación de la ley. En esta Resolución, se resalta que el Big Data involucra un proceso automatizado mediante algoritmos informáticos y técnicas avanzadas de tratamiento de datos. Esto incluye el análisis de datos almacenados y transmitidos en tiempo real, con el objetivo de descubrir correlaciones, tendencias y patrones; una práctica conocida como "analítica de macrodatos". En esa Resolución, el Parlamento aborda la cuestión de la transparencia algorítmica, ya que se observa que "algunos casos de utilización de macrodatos involucran la capacitación de dispositivos de Inteligencia Artificial como redes neuronales y modelos estadísticos" para predecir comportamientos o situaciones. En consecuencia, se plantea la necesidad de una mayor transparencia en estos procesos algorítmicos. En lo que coincide Wilma Arellano, quien considera que "debe existir la mayor neutralidad posible en el manejo de algoritmos", a pesar de que están desarrollados desde la subjetividad de la persona que ejerce el papel de científico de datos (Arellano, 2019, p. 5).

La transparencia algorítmica hace que la autorregulación funcione mejor al contar con una previa base jurídica firme, donde los códigos de conducta se conozcan y sean claros y transparentes, según se ha demostrado en un estudio de del Oxford Internet Institute (Barrio Andrés, 2017, p. 138). Tan importante es la transparencia de los algoritmos que, tras la aprobación del RSD, la legislación de la UE sobre los servicios digitales sigue centrándose en mitigar el creciente impacto social de las plataformas en línea. El Reglamento de Servicios Digitales, que entró en vigor el 16 de noviembre, y se aplica a partir del 17 de febrero de 2024, exige una mayor supervisión de los sistemas algorítmicos que constituyen el núcleo del negocio de las plataformas en línea.

El Reglamento de Servicios Digitales presenta unas obligaciones de transparencia al establecer obligaciones para las RRSS en cuanto a la toma de decisiones algorítmicas y la gestión de contenidos ilegales o dañinos, pues deben proporcionar información clara sobre cómo funcionan sus algoritmos y cómo se selecciona y muestra el contenido a los usuarios. Esto incluye, en particular, saber cómo estas plataformas y motores de búsqueda moderan el contenido y cómo proponen información a sus usuarios; por ejemplo: un servicio de emisión de vídeo en continuo puede utilizar algoritmos para sugerir vídeos que puedan interesar a sus usuarios. Para apoyar la aplicación de estas normas con conocimientos técnicos y científicos de alto nivel, el Centro Común de Investigación (CCI) está creando el Centro Europeo de Transparencia Algorítmica (CETA). Como muchas otras tecnologías digitales emergentes, los sistemas algorítmicos pueden implicar riesgos no deseados, especialmente porque su evolución se produce a un ritmo muy acelerado. Resulta crucial, por lo tanto, tener una buena comprensión del funcionamiento de la tecnología para supervisar su impacto, convirtiendo el CETA en una herramienta clave para la regulación digital de la Comisión.

El Libro Blanco sobre la inteligencia artificial – un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza reconoce dos dificultades: «Los principales riesgos relacionados con el uso de la IA afectan a la aplicación de las normas diseñadas para proteger los derechos fundamentales [...] así como a las cuestiones relativas a la responsabilidad civil» (Unión Europea, 2020, p. 13). Ambas amenazas afectan a los usuarios finales, quienes finalmente asumen el peso económico del desarrollo algorítmico, como resultado de la dinámica de mercado establecida entre los desarrolladores y los usuarios.

La Unión Europea considera que la IA tiene impactos en todos los derechos fundamentales. Pueden ser positivos, pero también tiene impactos por sesgos, retrasos y errores cuando apoya decisiones humanas o las reemplaza en actividades como la identificación biométrica (con prejuicios raciales), vigilancia, selección de créditos, puestos de trabajo o candidatos a recibir servicios médicos. No es evidente que «[...] estos no son defectos de la tecnología per se, sino de la responsabilidad de los humanos que la están diseñando, desarrollando y utilizando» debido al autoaprendizaje (Unión Europea, 2021, p. 16).

El asunto de radicar la responsabilidad ha generado múltiples debates sobre quién o qué ha de cargar con la personalidad jurídica garante (Muftic, 2021). Varias entrevistas a ejecutivos para crear sistemas de moderación para Youtube y Facebook, concluyen que los principales factores influyeron en el desarrollo de los sistemas de moderación de estas plataformas son tres: una creencia subyacente en las normas de libertad de expresión; un sentido de responsabilidad corporativa; y la necesidad de cumplir con las normas de los usuarios para la viabilidad económica (Klonick, 2018, pp. 1617-1618).

La falta de transparencia en las decisiones automatizadas y su desarrollo plantea desafíos para la defensa y rendición de cuentas. Esto afecta los derechos de audiencia, réplica, recurso judicial y un juicio justo para los afectados. Los principios de responsabilidad, auditabilidad y justicia, aunque presentes en los instrumentos de rendición de cuentas, no son suficientes. Se sugiere la intervención de expertos externos para una evaluación más completa y ponderada. La tendencia actual es hacia la cuantificación de aspectos cualitativos y la demanda de evaluaciones con métricas de rendimiento. Definir niveles específicos de impacto, riesgo y daño permite establecer acciones de protección simétricas, al proponer al menos cuatro niveles generales con acciones correspondientes: prohibición, reparación, mitigación y prevención. Las Auditorías de Impacto de Algoritmos (AIA) son cruciales al reconocer la necesidad de definir y medir aspectos como la precisión del modelo, sanciones y recompensas, cambios en el rendimiento algorítmico debido a la volatilidad ambiental y niveles de supervisión con sus costos. La taxonomía de riesgos y daños evaluados debe implicar acciones proporcionales establecidas desde un modelo de responsabilidad jurídica basada en los derechos digitales (Aguirre, 2022, pp. 272-273). Boix Palop defiende que los algoritmos, “pueden incrementar el grado de objetividad de las decisiones, y su motivación puede ser más previsible si los programas que utilizan se hacen públicos, como la doctrina viene exigiendo” (Boix Palop, 2022).

5. CONCLUSIONES

Los sesgos en los sistemas de inteligencia artificial tienen consecuencias significativas para la sociedad. Estas incluyen la perpetuación de desigualdades sociales y económicas, al reforzar estereotipos y excluir a grupos vulnerables. Los algoritmos sesgados pueden discriminar contra minorías en procesos de contratación o asignar menos recursos sanitarios a comunidades históricamente desatendidas. En el ámbito judicial, los sistemas de IA pueden influir negativamente en decisiones legales, y afectar a la equidad y la justicia. Igualmente, pueden llevar a la formación de una opinión pública sesgada y motivada por intereses políticos o económicos. Además, los sesgos en los sistemas de reconocimiento facial han llevado a errores en la identificación de personas, con implicaciones preocupantes para la seguridad y los derechos civiles. Estas problemáticas subrayan la necesidad urgente de implementar medidas de supervisión y regulación para evitar impactos negativos a gran escala.

El sesgo en la información utilizada por los sistemas de IA representa un desafío crítico, pero abordable, para su desarrollo ético y efectivo. Una mayor atención a la calidad y diversidad de los datos, junto con auditorías regulares, puede reducir significativamente estos problemas. Además, la colaboración entre desarrolladores, reguladores y comunidades afectadas es fundamental para construir sistemas de IA justos y responsables. Fomentar la transparencia y la responsabilidad en el uso de datos garantizará que estos sistemas beneficien a toda la sociedad, sin perpetuar desigualdades existentes.

Estas medidas buscan sentar las bases para una inteligencia artificial responsable para que pueda seguir desarrollándose y contribuir a la mejora de la sociedad. Esto requiere un trabajo multidisciplinar desde diferentes disciplinas como la ingeniería, la ciencia de datos, junto con la perspectiva de expertos en ética, derecho y ciencias sociales para garantizar que la IA sea un sistema técnicamente eficiente, equitativa, transparente y alineada con los valores fundamentales de la sociedad. Solo de esta manera, la IA podrá convertirse en una herramienta clave para la innovación, el bienestar social y el progreso.

REFERENCIAS

Aguirre, J. F. (2022). Especificando la responsabilidad algorítmica. *Teknokultura. Revista De Cultura Digital Y Movimientos Sociales*, 19(2), 265–275. 10.5209/tekn.79692

- Arellano, W. (2019). El derecho a la transparencia algorítmica en Big Data e inteligencia artificial. *Revista General de Derecho Administrativo*, 63(50), 1.
- Barrio Andrés, M. (2017). *Fundamentos del Derecho de Internet*. Centro de Estudios Políticos y Constitucionales.
- Boix Palop, A. (2022). ransparencia en la utilización de la inteligencia artificial por parte de la Administración. *L Cronista Del Estado Social Y Democrático De Derecho*, (100)
- Ferrante, E. (2021). Inteligencia artificial y sesgos algorítmicos: ¿Por qué deberían importarnos? *Nueva Sociedad*, (294), 28–36.
- Hao, K. (2019). Cómo se produce el sesgo algorítmico y por qué es tan difícil detenerlo. *MIT Technology Review*, <https://www.technologyreview.es/s/10924/> como-se-produce-el-sesgo-algoritmico-y- por-que-es-tan-dificil-detenerlo
- Klonick, K. (2018). *The new governors: The people, rules, and processes governing online speech*. Victoria University of Wellington Library. 10.26686/wgtn.17060033.v1
- López Martínez, F., & García Peña, J. H. (2024). IA y sesgos: una visión alternativa expresada desde la ética y el derecho. *Revista Iberoamericana De Derecho Informático (Segunda Época)*, 1(15), 109–121.
- Muftic, N. (2021). Liability for artificial intelligence. In Z. Slakoper, & I. Tot. (Eds.), *Digital Technologies and the Law of Obligation* (pp. 95–118) <https://doi.org/10.4324/9781003080596>
- Mullane, M. (2019). La eliminación de los sesgos en los algoritmos. *La Revista De La Normalización Española*, (11), 1–5.
- Noble, S. U. (2018). *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*. NYU Press,
- Pauner Chuli, C. (2023). Transparencia algorítmica en los medios de comunicación y las plataformas digitales. *Revista Española De La Transparencia*, (17), 107–136. <https://doi.org/10.51915/ret.308>
- Stanovsky, G., Smith, N. A., & Zettlemoyer, L. (2019). Evaluating Gender Bias in Machine Translation. *Actas De La 57a Reunión Annual De La Asociación De Lingüística Computacional*, 7
- Unión Europea, C. E. (2020). *Libro Blanco sobre la inteligencia artificial – un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza*. Unión Europea.
- Unión Europea, C. E. (2021). Commission staff working document impact assessment. Accompanying the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council. Laying down harmonised rules on artificial intelligence (artificial intelligence act) and amending certain union legislative acts., 16.

Some considerations about Greenwashing through marketing and digital reputation

Patricio Cury Pastene

Department of Clinical Teaching, University of Chile. (Chile)

pcury@derecho.uchile.cl ORCID: 0000-0002-0501-4386

Abstract:

This paper will address the issue of greenwashing. To this end, an analysis of the concept will be carried out and then an analysis will be made regarding the concepts of digital identity and digital reputation. Having made this distinction, a section will be dedicated to determining which behaviors are susceptible to being classified as greenwashing. Subsequently, a case-by-case analysis will be carried out, in which a limited and specific set of cases will be reviewed in which accusations have been made regarding acts of greenwashing committed by companies in various countries around the world. Finally, based on the previously carried out analysis - which included a review of the scientific literature dealing with the issue of greenwashing - a set of conclusions will be drawn regarding both the review of the theoretical bibliography and the practical cases studied, linking the doctrinal aspects with the empirical ones that were carried out in this text.

Keywords: Greenwashing, Reputation, Marketing, Consumer, Image, Deceptive.

1. INTRODUCTION

The public image of companies is an essential part of their business strategy. The promotion that business organizations make of their products and services constitutes an important part of the capital, which is expressed, for example, in the brand as a differentiating element with respect to the competition.

In this way, a large part of the business effort is aimed at differentiating itself from the competition, not only by prices or innovation, but also through brand value, which also involves somehow generating in the consumer's mind an association between the product or service offered by a given company and certain types of values that it declares through marketing processes and also of public relations.

From the extension and development of a consumer society and the increase in the educational level of consumers, without prejudice to changes in their demographic profile, some considerations that were previously not so important in the decisions of the public have now become more important. Traditionally, it has been understood that the rational decision of the consumer is determined by an analysis based on price or quality or a mixture of the latter two.

However, from the seventies and later in the 80s and 90s, the care of the environment ceased to be a marginal or elite issue, becoming part of the political and social discussion of the greatest importance. A demonstration of the above is the emergence in Europe of the green parties, which have become a very important force at the legislative level and that will gradually impose their thinking both in public policies and also in the socioeconomic sphere.

This socio-political evolution permeated the business environment, which had to incorporate respect for the environment into its commercial policies, since it was ultimately a regulatory matter that affected corporations in a greater or lesser way and also constituted an important political aspect for consumers of large companies and small and medium-sized companies as well.

With the beginning of the twenty-first century, the environmental problem is installed as one of the great topics of discussion at the social, political and economic level. The problem of climate change, care for the environment, and the protection of biodiversity have become a niche issue and therefore constitute a determining factor for the majority of the population.

In this context, companies have to a greater or lesser degree been incorporating affinity with the environmental problem into their advertising and marketing strategies. However, it is also possible to determine that not a few corporations have used an environmentally friendly discourse for strategic purposes and that they do not have a real commitment to it but only seek to promote adherence to the environmental cause through advertising, without necessarily being accompanied by an effective commitment in the internal policies of the companies.

For this reason, it is of the utmost importance to be able to determine that there is an effective coincidence between the advertising statements made by companies regarding their environmental commitment, contrasting them with their effective policies both internally and with their suppliers and customers. In this way, it would be possible to determine if there is a greenwashing situation in which the use of environmentalist discourse is merely tactical and aimed at attracting customers and may constitute a deceptive practice both in advertising and in corporate matters.

2. DEVELOPMENT

In an advanced capitalist society, in which the engine of economic activity is determined by mass consumption, the marketing and promotion of companies comes to play a central

role as a differentiating element of the different economic agents that compete in the markets.

From the processes of dissemination and brand positioning associated with different companies that compete in a consumer society, generally the emphasis is placed on the fact that advertising messages must have an effective correlation with the concrete reality that the advertiser claims to point out in the various advertising supports that they use.

The power of advertising, which at some point was called propaganda, is undoubtedly undeniable, since it uses a series of communicational tools aimed at promoting a message that incites the satisfaction of the recipient of the same, in which a positive and generally emotional component is used so that the message that is emitted manages to reach the recipients with greater impact. (Ramonet, 2004)

2.1.- The emergence of green marketing.

The so-called green marketing arose in the mid-70s as a result of an initiative of the American Marketing Association, an initiative that later began to become popular among different companies, including Nike, Coca Cola, especially a manufacturer of Ben and Jerry ice cream. (Humbria, 2023).

According to the Association for Management Progress (APD, 2024), green marketing or ecological marketing consists of: "carrying out commercial strategies dedicated to the sale of products that are ecological, or that reduce the negative impact on the environment."

One of the paradigmatic cases in the use of green marketing is the British Petroleum oil company, which was originally created in 1908 as the Anglo Persian Oil Company, which later changed its name to British Petroleum in 1951, a name that would last until 1999, the following year the company would not only change its logo - which consisted of a dark green shield with the letters BP in green Lighter - for a compound shape that looks like a flower, which in turn is similar to a sun, also eliminating the name British Petroleum by changing it to the letters BP, associating them with the slogan Beyond Petroleum. (Medium, 2020)

Regarding the extension or application of marketing techniques to the digital world, Trezise-Segervall (2024) indicates that social networks strongly condition the marketing strategy that a certain person or organization must follow, mainly because, unlike traditional media, the speed of dissemination is much faster, and the costs are much lower. It should be taken into consideration that social networks can be categorized into four social spaces within the networks that can be here since those that seek essentially the purpose of dissemination or publication of ideas, those that have a commercial sense and those that have an entertainment purpose have a community sense. Based on these spaces, although the online presence also gives great visibility to organizations, uniformity is generated in terms of the format that should be used, despite the fact that it is a two-way communication system, that is, in which the organization communicates with customers and customers can also interact with it

Finally, Santos, Coelho. & Marques (2024) point out that greenwashing has been the subject of a series of studies on marketing, which has generated a corpus of more or less systematic studies, and they also carry out a theoretical study, whereby after reviewing a bibliometric analysis and subsequently a review of the main studies on the impact of greenwashing on business stakeholders, determines that there are five theories that explain the impact or influence of greenwashing on incumbents, which are: firstly, the attribution theory, secondly, the attitude-behavior-context theory (ABC), ¹²thirdly, the reasoned action theory, fourthly, the cognition-affect-behavior theory (C-A-B)¹³ and fifthly, the affect-reason-involvement theory (ARI).¹⁴

2.2.- Digital reputation

Once greenwashing has been determined in a rather limited way, the next stage is to proceed to conceptualize digital reputation, applied to the corporate environment.

In this sense, Dávila Ordoñez, Leija Román, & Montes Rojas (2023), regarding digital identity institutions have on the one hand your address those aspects that define an organization and on the other hand the activity that said organization has with its environment in which except the stakeholders. In this sense, authors point out that institutional digital reputation has: "a social responsibility and reputational communication [...] related to functions of a sustainable social nature and actions that promote the definition and strengthening of institutional identity and reputation [...]"

It can be added that, Redseguridad (2024) distinguishes between identity and digital reputation, pointing out that digital identity is a manifestation in the digital sphere of the physical presence that a person has, whether human or a corporation, which is quite different from digital reputation which is understood as: "[...]the set of opinions or considerations that users have about the online existence of a person or an organization [...]"

It should be noted that the concept of digital identity must be differentiated from the digital footprint left through social networks or in internet browsing. In this sense, the digital footprint corresponds to the trace that is left through browsing on the internet, and that reflects the interactions that are having regarding the browsing process. In this sense, this footprint can be associated with the tracking and analysis of data that is done in relation to the search processes that are carried out through the Internet. On the other hand, the former INTECO – now INCIBE – Spanish, of a definition of digital identity as: "the set of information about an individual or an organization exposed on the internet that was a description of that person in the digital plane." Likewise, it must be considered that digital identity has certain characteristics, which is, firstly, that it is linked to the virtual tournament, secondly, that it has a subjective rather than objective character, thirdly, that it is intrinsically valuable, fourthly, that it is multifaceted since it covers various areas, fifthly, its management

¹² It corresponds to the acronym in English.

¹³ It corresponds to the acronym in English.

¹⁴ It corresponds to the acronym in English.

has an impact, either in a positive or negative sense, in sixth place essentially variable with which it changes and finally in sixth place, it has a contextual character, that is, it is linked to the situation and around which it is going to be expressed. (Ledezma 2024) On the other hand, Santamaría Ramos (2015) largely agrees with the requirements of digital identity mentioned above, adding that, with the emergence of the Internet, real-world behaviors and relationships have been transferred to the virtual world.

To conclude this topic, with the purpose of elaborating a definition of what virtual reputation would be applied to the corporate environment, López Jiménez (2012), indicates that this concept corresponds to the appreciation that is held of a certain company or organization both for its past acts and those that it will carry out in the future, covering the aforementioned exercise, a differentiation of what corresponds to corporate social responsibility, of which the latter is linked to commitment and obligations that the company assumes with respect to games of interest - called in Anglo-Saxon jargon as stakeholders - with which the latter concept depends especially on the activity that is the organization with respect to its environment, while corporate virtual reputation is something that is absolutely rooted outside the company, whether it is consumers, the government or any observer outside it.

2.3.- Characterization of the acts constituting greenwashing

Greenwashing involves a series of behaviors deployed in a planned and concrete way to appear on the part of companies an environmental commitment, which is not such, or that does not have the same level of real correlation with what is declared. The coining of the word is, incredibly, older than is believed since in 1985 the environmental activist Jay Westerveld, writing an essay in which he denounced that the reuse of towels by the hotel industry had nothing to do with the environment but was simply a cost-saving measure. (Davies, 2024, 2)

One of the first questions to be answered about greenwashing is related to the motivation to carry it out. An innocent or very insightful answer could be because companies are either evil entities or wish to deceive their customers, which is certainly a situation that lacks any rationality. However, this answer is innocent, it can be said that a second reading when the economic interest of caring for the environment is detected, in terms of the fact that there is consensus, even though statistical studies, that consumers are willing to pay more money for products that are environmentally friendly. (Majlath, 2017, p.92)

One of the factors that must be taken into consideration regarding the study of greenwashing is related to who can commit this behavior. Thus, Nemes et al (2022), point out that the acts constituting greenwashing are not exclusive only to large corporations, although as a general rule there is a greater predisposition to doubt the statements made by some companies, especially those involved in the field of fossil fuels.

A possible explanation for the incentive to sell ecological products could be found in the so-called green premiums, a concept that the tycoon Bill Gates has coined to refer to

the premium that products that are less harmful to the environment have compared to those that use, for example, fossil fuels instead of renewable energies. (Gates. 2020)

The performance of greenwashing acts has a clear objective, which is to misinform consumers and is defined as the act tending to deceive consumers and what refers in one way or another to the environmental practices of the company whether it is offering a product or a service. a situation that in any case is not at all new since it has been detected in terms of sometimes committed since the early 90s. (Naderer 2017, p 107)

It seems that one of the central motivations for carrying out acts that can be classified as greenwashing is the benefit that is derived from such conduct. However, it is not so evident that there is a correlation between the company's financial performance and greenwashing actions. (Purnamasari, & Indah 2024)

It should be taken into consideration that, depending on the type of industries that present a higher or lower rate of greenwashing use. Thus, for example, the energy sector – particularly companies dedicated to the extraction of energy resources or natural resources – are more likely to be affected by a greenwashing situation. However, it is possible that greenwashing situations also occur in other economic sectors, such as the textile sector. This economic subsector can have an environmental impact that is not as evident as it happens with the extractive sector, since on the one hand it can use inputs or production processes that have a high level of impact on the environment. In the same way, this sector is capable – in a particularly quiet way – of generating high levels of environmental liabilities, as has been demonstrated in the case of pollution by clothing waste in the Atacama Desert area of Chile.

The case of the fashion and textile industry is illustrative, in terms of the various ways of carrying out acts of greenwashing, which can be extrapolated to the other sectors of the economy. It is possible that even the state or other actors commit greenwashing. In fact, Nemes et al (2022) conclude that it is possible to distinguish between what is greenwashing itself and green marketing, however, aspects such as certification schemes or other mechanisms for the dissemination or promotion of environmental qualities are ambiguous practices, which can lead to greenwashing, in such a way that it is essential to maintain permanent monitoring in order to determine if these behaviors are harmful to the entity that commits them. regardless of whether it is a company, a government or another socially relevant organization.

Badhwar et al (2024) indicate that – with regard to the textile industry – several ways of committing acts of greenwashing can be detected. Thus, for example, there are direct and indirect tactics. Among the direct ones we can find here assertions clearly aimed at deceiving the public, pointing out that the company has an environmental commitment but that in reality it does not have an effective correlation in fact. On the other hand, indirect greenwashing occurs when a company that internally has effective policies in environmental terms, but when it enters into relationships with suppliers or third parties that provide it with goods or services, the latter do not have the same commitment as their principal and

consequently the environmental spirit or intention of the main company does not extend to its suppliers.

From the point of view of consumers, greenwashing behaviors have an impact not so much on consumers' purchasing behavior but also on the perception they have in terms of companies that issue false messages on environmental matters. In this regard, a qualitative study was carried out in Austria in which consumers were exposed to a series of advertisements containing assertions regarding the environmental safety of the products, a situation that was not specifically known to the participants of the study but was known to the scientists who were carrying out the measurement. In such a way that the reaction was divided in the first place without knowing and that these assertions were false and then the truth is revealed to them. From the reactions in this study, it was determined, on the one hand, that consumers, from the point of view of the trust they had in the company, this area was affected by knowing that the company had not told them the truth in relation to the environmental message that the companies were giving. However, curiously, at the level of consumer behavior, this was not altered after knowing the truth and did not previously have a major impact on the purchase decision. (Brouwer 2016)

On the other hand, Li (2024) adds a new derivative or aspect to be covered by greenwashing, which is the extension of it to the digital sphere. In this sense, digital investment has an impact on the credibility of the claims that companies make in reference to their environmental commitment. For this reason, there must be a high level of awareness about the importance of the claims that companies make not only in relation to their environmental commitment but also whether or not they meet ESG criteria, which in one way or another are required by investors or states. Without prejudice to also taking into account that compliance with environmental regulations has an impact in the medium and long term on the sustainability of the company, given that it is a very intensive regulation that is present in the life cycle of companies.

A reflection that should be taken into consideration is what Yu, Luu & Chen (2020) emphasize that ESG criteria, although they are parameters that must be met by companies when reporting their activities, does not exclude the possibility that organizations may commit some form of greenwashing, by indicating that their activities are in line with the ESG parameters that are subject to monitoring by both governments and by investors, who have pointed out that compliance with these metrics is important, as grounds for investing in companies that publicly list their shares or that report to organizations that require such information from companies.

2.4.- Case analysis of Greenwashing situations

Below we will analyze a set of causes that will allow us to have a vision in concrete terms about how companies commit acts that could be classified as greenwashing, choosing cases at a global level in which it is possible to contrast reality with the assertions that companies make regarding their commitment to environmental care and sustainability.

2.4.1.- *FossielVrij NL v. KLM.*¹⁵

This case corresponds to a dispute in the Netherlands. Fossiel Vrij¹⁶, is a Dutch NGO, which took action against KLM, the flag carrier of the Netherlands, for an advertisement made by this company, which alleged that it made a CO2 compensation for the activities carried out by the airline.

The core of the claim that was formed against the Miranda airline was related to the fact that the basis of their advertising indicates that they were creating a much more sustainable future, and in this sense, they would dedicate themselves to being a zero-emission company by 2050.

Another aspect that supported the lawsuit against the airline was related to the allegations that the airline was carbon neutral, particularly through the Compensation Mechanism indicated as CO2ZERO, the company would be responsible for making financial contributions to reforestation plans that would ultimately make a carbon offset equivalent to the emission made when making a flight with the airline, A mechanism that was doubtful to be complied with in fact given that there was no precise and specific background on how this form of carbon offsetting operated.

After the lawsuit was filed in 2022 against the airline, the court's ruling after the processing in the first instance determined that KLM had committed a violation of the consumer law of the Netherlands.

2.4.2.- *ClientEarth V. British Petroleum (BP)*

This dispute refers to a claim made by Clientearth against the multinational oil company British Petroleum.

This complaint refers to a breach of the OECD guidelines on multinational enterprises, in particular with regard to the obligation of companies to provide both other companies and the general public with information that is clear, honest, accurate and effectively meets objective reporting standards.

In this case, the mechanism used by the lobby group Clientearth used the OECD's national contact point, i.e. no direct appeal was made to the courts or an ordinary court with jurisdiction over consumer matters to claim against the company.

After receiving the complaint from the NGO, BP acknowledged receipt of it, pointing out that they had not committed any type of violation of advertising good faith and that their statements were in line with reality. The environmental organization replied that what BP had done in its announcements was to exaggerate the impact of its energy generation activities by renewable means, as well as the production of low-carbon fuels, to which is added a complaint in the sense that the assertions made by the company in the sense that the increase in primary energy demand, It is a desirable result and a benefit for the progress

¹⁵ FossielVrij NL v. KLM is a case known by Netherland courts.

¹⁶ In English means "Free"

and development of humanity constitutes a contradiction with respect to the objectives of containing greenhouse gas emissions.

Faced with this controversy, the oil company finally withdrew the advertising and did not exhibit it again. In the face of this decision, the claim did not continue and for this reason it was finally understood that this case was successfully concluded, at least for the complaining party.

Faced with the claim made, the British advertising standards authority resolved the case against the oil company and in favor of the group that makes the claim, based on its decision that the loyalty program was precisely a mechanism for customers to continue buying and specifically it was not a compensation mechanism in itself. In other words, when the notice was broadcast, it gave the impression that what was being talked about was a carbon offset program and not a customer loyalty program of an oil company.

Consequently, what was considered is that the advertising made by the company had the effect of confusing consumers since it gave the impression that the references to carbon offsets were associated with a program that sought precisely to get consumers to buy more from Shell, and in this sense the way in which the advertising was presented indicated that it was misleading and therefore, it had to be reformulated for those who did not confuse consumers.

2.4.3.- Greenpeace Canada v. Shell Canada

This case deals with a dispute held by the Canadian subsidiary of said NGO against the subsidiary of the same nationality of the Anglo-Dutch company Shell.

The claim was filed by the Canadian subsidiary of the non-governmental organization Greenpeace, based on the fact that the Anglo-Dutch multinational Shell promoted products as carbon neutral, when in reality they did not fulfill this promise. Based on these false assertions, the main argument was a violation of the rules on Canadian federal competition law.

The allegations made by Greenpeace Canada indicated that the carbon-neutral program that was promoted by Shell contained erroneous and misleading claims, given that on the one hand the company was unable to substantiate in a concrete way the claims that its products were carbon neutral and secondly there were serious doubts as to the legitimacy of the claims regarding carbon offsets.

For its part, Shell defended itself by indicating that the promotion they were doing had to do directly with the corporate actions that the company had implemented to reduce greenhouse gas emissions.

In December 2023, the federal office of competition investigations closed the investigation against Shell on the grounds that the advertising had been removed from all the media and platforms through which it had been disseminated.

Consequently, in view of the above, there was no pronouncement on the merits of the case.

2.4.4.- ASA V. Shell UK Ltd.'s

The present case concerns a lawsuit filed by a group of 17 people against the British company Shell. The claim is specifically filed with the advertising standards authority, due to an advertising policy implemented in 2020 through radio ads that the oil company Shell used to promote the loyalty program called Shell go+, in which the claim was made that it was leading to a carbon neutral goal.

The defense of the soccer company was quite clear and radical against the allegations made against it, pointing out that when people made the affiliation to the loyalty program every time they refueled, the company made a purchase of carbon credit through which an offset was made equivalent to the carbon emissions that are associated with the purchase that the customer made.

2.4.5.- Vegetarian Society et al. of Denmark v Danish Crown

This case refers to a lawsuit that was filed in Denmark against one of the leading food companies in that country, namely "Danish Crown", a company dedicated to the breeding of pigs and cattle for processing and sale of meat.

Danish Crown is a Danish cooperative company which, given its characteristic of being a mutual company, is divided into 6000 owners who correspond to Danish farmers.

The claim made by the group to be related to 2 expressions that were used in the company's advertising, the first of which was that pig production was climate-controlled, and that pork was well sold, it was much more climate-friendly than people thought.

These 2 expressions were the ones that according to the group who spoke to you the claim, the assertions indicated by Danish Crown were misleading in terms of the carbon footprint that my aunt's company regarding its activities and therefore these assertions violated the prevailing marketing law in Denmark and that applied to the pig producing company, in this case.

The case was submitted to the Western High Court of Denmark, the defendant company alleged that the court was not competent to hear the matter and should be submitted to the Commercial Court, which was finally rejected.

In 2024, the case was heard, and a judgment was issued by the court in which a differentiation was made on the two expressions that were the subject of a claim by the plaintiff. On the one hand, the court determined that the expression consisting of "environmentally friendly" did not correspond to a violation of the Danish advertising code, on the contrary, the expression "climate-controlled" to refer to the conditions in which the pigs were raised, yes seventh by the court that they were a misleading expression and therefore the company should be sanctioned for the latter expression.

2.4.6.- BP and the Deepwater Horizon case

As seen earlier in this paper, a key company in the energy sector is BP – formerly known as British Petroleum, which underwent a change in its corporate image in the late 1990s, in order to emphasize its shift from an oil company to an "energy" company, which apart from an essentially cosmetic change in corporate colors and logo, it had an impact in terms of investment in renewable assets, well into the twenty-first century.

Despite publicly exposing itself as a company "beyond oil", the exploitation of hydrocarbons was – and is today – the central core of its business activity. It is in this context that the company dedicated itself to exploiting offshore oil sources in the Louisiana coastal area.

After lawsuits were initiated over the events that caused the spill, BP was sanctioned, along with Transocean and Halliburton.¹⁷

The judge who heard the case determined that together with Transocean and Halliburton, most of the responsibility was assigned to the BP company, since the actions deployed were not enough to prevent, and once the spill occurred it did not carry out efficient and effective tasks, to put an end to the spill, which spread and spread through the Gulf of Mexico. affecting the coast of Louisiana.

The consequences of this spill were catastrophic since for more than 80 days the well wants to be exploited by BP, was spreading oil in the Gulf of Mexico, mainly affecting the coasts of Louisiana, Alabama, Mississippi & Florida. In addition, the company had to assume payment of compensation for the environmental damage caused, which amounted to the astronomical sum of 42000 million dollars.

The facts associated with the oil spill have been the subject of studies, which will be briefly reviewed below.

Barrage, Chyn & Hastings (2014) measured the impact that this event had on consumers, through a series of analyses in terms of prices associated with the purchase of fuel, and the effect that advertising from the company had. The authors were able to determine, in terms of price, that penalties may be necessary to improve product efficiency in the market when it comes to products that are highly friendly to me. They also manage to deduce from their studies that advertising had a dampening effect on the company's image in relation to the oil spill event, and advertising may even induce the idea that it was due to a situation linked to bad luck rather than to negligence on the part of the company.

Painia, (2012), agrees with the role of the post-Deepwater spill campaign, promoting the message of "doing things right", although he indicates that the impact may be minimal, even among those affected by the tragedy.

¹⁷ EFE. The judge finds BP liable for "gross negligence" in the 2010 spill. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2014/09/04/empresas/1409856266_380204.html

It is important to remember that, in addition to the case of Deepwater Horizon, BP, four years earlier, in 2006, had already suffered a spill from its pipeline in Proudhoe Bay and a year before this last event, in 2005 it had suffered the explosion of its refinery in Texas that caused the death of 15 employees. Faced with this record, the company had to adopt financial measures, given that the financial impact of the Deepwater Horizon event implied assuming enormous financial and reputational costs (Carpenter 2021). In this sense, the events of the Deepwater Horizon spill were much more significant from an economic and regulatory point of view than reputationally. (Farber 2014).

The dissipating effect of advertising is confirmed by studies by Frick (2014), who points out that the punishment effect on consumers was focused on those with more education, environmental awareness, and lower incomes.

From a procedural point of view, Cruden, O'Rourke & Himmelhoch (2016) point out that the complexity of complex litigation, which goes beyond encompassing many participants, but also implies that aspects such as the way in which it is going to be done must be taken into account for effective restoration or reparation of environmental damage. and must also take charge of the process of economic recovery associated with the damage caused by the spill, in such a way that it is essential that both the plaintiff and the others involved, especially the defendants, demonstrate a true sense of collaboration and also that there is coordination on the part of the judge and the entities of compliance with the judgment, in such a way that an effective solution to the problem is achieved, which is finally restoration of the environmental damage caused.

3.CONCLUSIONS

As it is possible to grow during the development of this work, there is a certain possibility that companies or organizations will try to commit behaviors called greenwashing.

In the first place, it is clear that these behaviors exist and that they have a purpose oriented to an image or an attitude on the part of companies in relation to the care of the environment that does not have an exact correlation with reality. In simpler words, some might argue that it is a hoax.

Secondly, it must be understood that the phenomenon of greenwashing does not arise from one day to the next but has as its antecedent marketing techniques that have already been developed for a long time, taking them from the traditional vision to the environmental field.

Thirdly, the development of communication and information technologies has facilitated the ways in which companies position themselves with respect to their consumers, who in turn are assiduous users of social networks, whatever their nature.

Fourthly, greenwashing tactics, rather than conditioning customers to buy or acquire the goods or services of the company that uses this type of practice, what they achieve is to

improve the prestige or brand image that the organization company projects with respect to its consumers.

Fifthly, it is possible to determine that greenwashing tactics are varied, some may consist of certifications, but generally based on what has been analyzed in this work, they tend to consist mainly of statements regarding commitment or some type of activity that is not possible to effectively contrast in reality. and that accounts for a supposed commitment to caring for the environment.

Sixthly, it has been documented more or less clearly that Greenwashing behaviors are not only committed in a certain country but are carried out in different places by different companies, which have a greater or lesser environmental impact, being primarily, although not the only ones that use this type of techniques, energy companies, as well as those that have an impact on mass production activities such as food.

Seventh, with regard to the oil spill in the Gulf of Mexico by the oil company BP, it was determined through the review of investigations and media coverage of this event, that the investment in advertising had an effect in terms of the company's prestige and did not affect the company's activities to the majority. with which it is possible to confirm what some theoretical and practical studies had determined earlier in this work.

Finally, it can be pointed out that greenwashing is a technique that has effects beyond the advertising field, that although companies seek to improve their brand positioning and prestige at the digital level, the way in which they achieve this objective must always have consumer trust as a north, and that ultimately the statements made must be accompanied by effective situations that account for what it indicates in advertising, since the best way to build a relationship of trust and respect on the part of a company's stakeholders of affection is achieved through effective actions that are consistent with each other and that have a reiteration over time, with which corporate prestige becomes an essential asset for organizations, which protects them against possible crises, to which they are much more exposed due to the risks of the activity they carry out, without prejudice to the fact that the digital environment is also a very changing environment, which can become a very hostile environment for companies or organizations that intend to deceive consumers, or not be truthful in the statements linked to their business activity.

REFERENCES

- Association for Management Progress (APD). 2024. What is green marketing and how does it benefit your company? Institutional website. Available for consultation at the following address: <https://www.apd.es/marketing-verde-ventajas-desventajas/>
- Badhwar, Aayushi, Saniyat Islam, Caroline Swee Lin Tan, Tarun Panwar, Stephen Wigley, and Rajkishore Nayak. 2024. "Unraveling Green Marketing and Greenwashing: A Systematic Review in the Context of the Fashion and Textiles Industry," *Sustainability* 16, no. 7: 2738. <https://doi.org/10.3390/su16072738>

- Barrage Lint, Chyn, Eric & Hastings, Justine. 2014. Advertising and Environmental Stewardship: Evidence from the BP Oil Spill. NBER Working Paper No. 19838 January 2014, Revised April 2019 JEL No. H0,H23,L0,M3,M38,Q5. Available in: <https://www.nber.org/papers/w19838>
- Brouwer, Anne. 2016 Revealing greenwashing: a consumers' perspective. International Conferences ITS, ICEduTech and STE 2016 245 ISBN: 978-989-8533-58-6 La Trobe University, Plenty Road & Kingsbury Drive, Melbourne VIC 3086, Australia
- Carpenter, Scott. 2021. After Abandoned 'Beyond Petroleum' Re-brand, BP's New Renewables Push Has Teeth. Forbes. Online edition. Available for consultation on the following website: <https://www.forbes.com/sites/scottcarpenter/2020/08/04/bps-new-renewables-push-redolent-of-abandoned-beyond-petroleum-rebrand/>
- Cruden, John C, O'Rourke Steve & Himmelhoch Sarah D. 2016. *The Deepwater Horizon Oil Spill Litigation: Proof of Concept for the Manual for Complex Litigation and the 2015 Amendments to the Federal Rules of Civil Procedure*, 6 Mich. J. Env't. & Admin. L. 65 (2016). Available at: <https://repository.law.umich.edu/mjcal/vol6/iss1/3>
- Farber, Daniel A.. 2014. Lessons from the BP Oil Spill. *Revista de Estudos Constitucionais, Hermeneutica e Teoria do Direito (RECHTD)* 6(3):232-245, October 2014 2014 Unisinos - doi: 10.4013/rechtd.2014.63.01
- Frick, Walter. 2014. Study: Green Advertising Helped BP Recover from the Deepwater Horizon Spill. *Harvard Business review*. Available in: <https://hbr.org/2014/02/study-green-advertising-helped-bp-recover-from-the-deepwater-horizon-spill>
- Dávila Ordoñez, Xóchitl Marissa, Leija Román, David Alonso, & Montes Rojas, María Luisa. (2023). Model design for the assessment of identity and digital reputation of institutional information of HEIs in web environments. *Zincography*, 7(13), 241-263. Epub Aug 04, 2023. <https://doi.org/10.32870/zcr.v7i13.202>
- Davis, Madeline B. 2024. "Eco-Illusions: Unveiling Greenwashing Techniques on Corporate Social Media" (2024). Pell Scholars and Senior Theses. 147. https://digitalcommons.salve.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1148&context=pell_theses
- Del-Fresno-García, Miguel. (2011). How to research online reputation in web 2.0 social media. *Evoca Communication Notebooks*. N° 5 . Digital identity and online reputation pp 29-33. It evokes Communication and Image.
- Gates, Bill. 2020. Introducing the Green Premiums. Gates Notes blog. Available in: <https://www.gatesnotes.com/Introducing-the-Green-Premiums>

- Humbría, Pablo. 2023. History of green and sustainable marketing. Ecocreate Blog. Available for online consultation: <https://www.ecocreate.com/historia-del-marketing-verde-y-sostenible/#:~:text=Este%20concepto%20surgió%20en%20la,su%20producción%20respetase%20al%20medioambiente.>
- Ledesma, Sonia. 2024. Fingerprint, identity, and digital reputations, are they the same? Blog Be Digital Be real. Available in: <https://bedigitalbereal.com/huella-identidad-y-reputacion-digitales-son-lo-mismo/>
- Li, Yuting. 2024. Digital Investment and Corporate Greenwashing Behaviour. *Advances in Economics and Management Research* ICMEDTI 2024 Volume-11-(2024) ISSN:2790-1661. Available in: <https://madison-proceedings.com/index.php/aemr/article/view/2485/2505>
- López Jiménez, David. 2012. Digital Identity and Reputation: Impact of Social Media Paakat: *Journal of Technology and Society*, No. 2, March-August, 2012 University of Guadalajara Guadalajara, Mexico. <https://www.redalyc.org/pdf/4990/499051808002.pdf>
- Majlath, Melinda. 2017. "The Effect of Greenwashing Information on Ad Evaluation". *European Journal of Sustainable Development* 6(3):92. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2017.v6n3p92>.
- Medium. 2020. BP's unethical rebrand that won us over. Available for consultation at: <https://medium.com/@monale/what-we-can-learn-from-bp-rebranding-4398c98d63c5>
- Naderer, Brigitte, Schmuck, Desirée & Matthes, Jörg. 2017. "2.3 Greenwashing: Disinformation through Green Advertising" In *Commercial Communication in the Digital Age: Information or Disinformation?* edited by Gabriele Siegert, M. Bjørn Rimscha and Stephanie Grubenmann, 105-120. Berlin, Boston: De Gruyter Saur, 2017. <https://doi.org/10.1515/9783110416794-007>
- Nemes, Noémi, Stephen J. Scanlan, Pete Smith, Tone Smith, Melissa Aronczyk, Stephanie Hill, Simon L. Lewis, A. Wren Montgomery, Francesco N. Tubiello, and Doreen Stabinsky. 2022. "An Integrated Framework to Assess Greenwashing" *Sustainability* 14, no. 8: 4431. <https://doi.org/10.3390/su14084431>
- Painia, Brianne. 2012. "The Great Advertising Campaign: The Effectiveness of British Petroleum's Post-Oil Spill Campaign" (2012). Honors Theses. 83. https://aquila.usm.edu/honors_theses/83
- Purnamasari, Pupung, and Indah Umiyati. 2024. "Greenwashing and Financial Performance of Firms: The Moderating Role of Internal Audit Quality and Digital Technologies." *Cogent Business & Management* 11 (1). doi:10.1080/23311975.2024.2404236.

- Ramonet, Ignacio. 2004 . The factory of desires. Advertising. The factory of desires. Editorial We still believe in dreams. Santiago de Chile. ISBN: 956-8134-36-0. Pp: 7-17
- Redsecurity. 2024. Digital Identity and Digital Reputation: Differences. Available in: https://www.redseguridad.com/actualidad/identidad-reputacion-digital-diferencias_20240319.html
- Santamaría Ramos, Francisco José. 2015. Digital Identity and Reputation: Spanish Vision of a Global Phenomenon. Legal Environment. Number 17. pp 11-44 . Center for socio-legal research. Faculty of Legal Sciences. University of Manizales.
- Santos, C., Coelho, A. & Marques, A. 2024. A systematic literature review on greenwashing and its relationship to stakeholders: state of art and future research agenda. *Manag Rev Q* **74**, 1397–1421 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11301-023-00337-5>
- Starbird, K., Dailey, D., Walker, A. H., Leschine, T. M., Pavia, R., & Bostrom, A. (2015). Social Media, Public Participation, and the 2010 BP Deepwater Horizon Oil Spill. Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal,21(3), 605-630. <http://dx.doi.org/10.1080/10807039.2014.947866>
- Strawser, Bryan. 2022. Crisis Management Case Study: Deepwater Horizon. Bryghpath. Corporate Website. Available in: <https://bryghpath.com/deepwater-horizon-case-study/>
- Yu, Ellen Pei-yi and Luu, B.V. and Chen, C.H. (2020) Greenwashing in environmental, social and governance disclosures. Research in International Business and Finance 52 (101192), ISSN 0275-5319. Downloaded from: <https://eprints.bbk.ac.uk/id/eprint/30701/>
- Trezise-Segervall, Alicia. 2024. Navigating and Mapping Sustainability and Greenwashing in Digital Marketing. A Content Analysis of 50 Companies in Ostrobothnia, Finland MBA Digital Business and Management. Vaasa. Available in: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/852269/Trezise-Segervall_Alicia.pdf;jsessionid=FCDEA6F05AA9B95EF8F48E53273AF9C8?sequence=2

DIGITALIZATION AND DISTRIBUTED GENERATION SYSTEMS: ESSENTIAL TOOLS FOR ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY

Patricio Cury Pastene

Department of Economic Law and Clinical Education Universidad de Chile (Chile)
pcury@derecho.uchile.cl ORCID: 0000-0002-0501-4386

Abstract:

This paper analyzes the impact on the energy transition of the role of electricity distribution networks. Firstly, a study is carried out on the traditional situation of electricity distribution networks, while at the same time a summary study is made of the situation of traditional power generation facilities. Then, distributed generation is conceptualized, linking it with digital technologies that are essential for the creation of an intelligent and distributed energy distribution network. The impact in terms of efficiency, social well-being and environmental impact of the digitalization of distribution networks will be discussed, to conclude by raising the problems and risks that must be faced in a process of a distributed generation system.

Keywords: Sustainability, Energy, Digitalization, Smart grid, Efficiency.

INTRODUCTION.

The possibility of the energy necessary for the development of modern life reaching all corners of society is a key part of modernity. One of the most important problems that contemporary societies have had to face is to have available energy resources, which are cheap, without prejudice to also having a distribution network of both high and low voltage, in such a way that the aforementioned objective can be met. All of the above involves large investments, both in terms of technical complexity and in the financial aspect.

OBJECTIVES.

Since the beginning of the second Industrial Revolution, distribution and electricity generation systems have been based on what are called natural monopolies, that is, on single, high-cost and highly complex installations, aimed at centrally distributing energy, which is also obtained from large installations. Thus, it is worth asking whether with the current

demands for environmental sustainability and with the currently existing technology this model can continue to be viable.

DEVELOPMENT.

One of the main factors influencing both environmental pollution and climate change is the generation of energy through fossil fuels. Most of the large electricity generation and distribution systems have been powered, at least until a couple of years ago, by fuels such as coal, oil and lately gas.

It is from the emergence of non-conventional renewable energies and particularly, thanks to their lower cost of implementation and greater efficiency, that the traditional way in which electricity generation and distribution systems are built are faced with a change like never before.

Especially relevant are the technologies for generation from solar sources, and also the technology for generation by means of biomass. These technologies, based on renewable energy sources, have the disadvantages - especially in the case of wind and solar energy - on the one hand, that their generation capacity is associated with the extension or number of wind or solar energy collection units to have more power. The other problem they have is intermittency, that is, who is not a constant flow of electricity generation.

In this way, small means of energy generation emerged, which are capable of injecting energy into the electricity system in smaller quantities than a large plant, but which could be used if the distribution system is bidirectional and also has real-time management.

Background to consider

The importance of the electricity generation and distribution system is something undeniable. To demonstrate them, let's look at two clear examples. The first: at the beginning of hostilities due to Russia's invasion of Ukraine, one of the first military objectives was the electrical infrastructure, a situation that is not new since, in 1991, in the first Iraq War, the allies also attacked the electricity generation and transmission infrastructures of the Saddam Hussein regime. A situation that has been understood as a standard since the Second World War. (Griffiths, 1994)

Without prejudice to military attacks, which are considered strategic facilities for a country, the evidence reaffirms the social and economic importance of energy infrastructure in the levels of well-being of a society. Thus, for example, societies in which there is no access to energy services lead to situations of social exclusion and impoverishment, unacceptable for any human group. (Felmer et al, 2023).

On the other hand, the importance of energy planning and regulation must also be taken into consideration, as a preventive factor of possible generalized failures in the electricity system. On this point we can take two cases, the first of them is that of Cuba, a country that depends completely almost entirely on generation based on fossil fuels – namely 94% – and that, even within these non-renewable fuels, the predominant technology is

thermoelectric, powered almost entirely by crude oil. (Saunders Vázquez, 2022, pp 28-29). This decision, mainly geopolitical or geostrategic, has triggered that in 2024, there have been massive outage events in more than 40% of the country for several hours, affecting the quality of life and economic activity of the entire country.¹⁸

Regardless of political decisions or considerations, it is possible to give another similar example. This is the case of Ecuador. The Andean country has faced the year 2024, with several events consisting of massive blackouts that last at least 8 hours and can reach up to 14 hours at most. The cause of these blackouts happens because the country needs 4600 megawatts of energy to keep the electrical system running and only produces 3000 megawatts.¹⁹ These problems are due to the fact that there is a strong dependence on hydroelectric generation, which specifically, in the case of some Ecuadorian plants such as Coca Coda Sinclair, has limitations in its operation due to the accumulation of sediments that could damage the turbines. (Vela et al, 2024)

Conceptualization of distributed generation

Distributed generation is conceptualized as: "the generation of electrical energy through many **small generation sources** that are installed near the points of consumption. Distributed generation is based on the **cooperation** between this microgeneration and the generation of conventional power plants" (Endesa Foundation, 2024) On the other hand, although there is no uniform definition of what is meant by a distributed generation system, there are some common characteristics that are present in its conceptualization, such as the use of renewable energies, have the characteristic of cogeneration and also not dispatch it²⁰. In addition, it is possible to make a semantic differentiation between dispersed generation understood as a generation unit, which, regardless of the technology they use, may or may not be connected to an energy distribution network. and distributed energy resources, correspond to those: "small-scale generation technologies typically in the range between 3 and 10000 kilowatts located near where the energy is used to provide an alternative or to improve traditional electricity systems". (Bhadoria, Singh, & Shrivastava, 2013)

Influence of the energy transition on the electricity system

The need to meet energy demand is one of the central elements of the economy, especially since the advances implemented in society by the industrial revolution.

¹⁸ BBC World. Editorial staff. "The little food I had rotted": why Cuba is suffering the worst blackouts in recent years. Retrieved January 2, 2025. Available in: <https://www.bbc.com/mundo/articles/cn0e0dggw4ko>

¹⁹ University Weekly. Electricity crisis in Ecuador worsens with blackouts of up to 14 hours. World. Retrieved December 20, 2024. Available in: <https://semanariouniversidad.com/mundo/crisis-electrica-en-ecuador-se-agrava-con-apagones-hasta-de-14-horas/>

²⁰ According to PGI Solutions, non-dispatchable energy is energy in which the resources through which they are generated intermittently and therefore cannot be increased or decreased quickly to meet the demand for energy. Available at: <https://www.pcienergysolutions.com/2024/05/01/understanding-the-differences-between-non-dispatchable-and-dispatchable-generation/>

A new trend in non-conventional renewable energies is energy storage. In this sense, we can find a process of storage of electrical energy itself, which is achieved through storage by means of batteries. Yes, as you can say, batteries, and not on a small scale – which is known and widely used in small or limited installations such as relay antennas located in areas far from electricity grids – but on a massive scale, through large storage module aggregation facilities. Another way to store energy is by storing the kinetic energy of the fluid that powers the electrical generating device. Thus, for example, in some projects, water is stored in uneven receptacles, which is later released at certain times, and the energy generated is partly used to pump the fluid, in order to store it, and then use its kinetic energy. Finally, a similar mechanism is to store a physical support to capture part of the energy obtained through non-conventional renewable means. For example, in solar energy projects, in which solar energy is concentrated at a point so that it proceeds to melt salts, which once melted by the heat of the solar concentration, serves as a means of capturing energy, through heat, to later use that storage substrate to generate electrical energy through heat transfer. as a means of heating a liquid, which is going to be used to generate gases and power a generation turbine.

A case in which there is a clear transition from traditional energies such as thermoelectric generation and especially hydroelectric generation, is the situation that occurred in Chile, a country in which there were a series of hydroelectric generation projects projected to meet the energy demand but due to problems in their approval, finally led to an abandonment in its pursuit, with which it was estimated that eventually the electricity system -more precisely the economic load dispatch center, and that this entity in charge of centralizing electricity distribution in that country- was going to suffer severe disruptions as a result of the drought, making it necessary to incorporate thermoelectric units, specifically diesel oil to be able to supply the energy demand. Faced with this scenario, a regulation is issued that exempts the use of the main transmission networks from paying tolls, but especially the main innovation that had a great impact on the incorporation of non-conventional renewable means of generation, is the establishment of the so-called stabilized prices for small means of generation. with which it is possible that these actors can obtain bank financing to join the renewable electricity generation market. (Pérez Errazuriz. 2020)

Castillo Jurado, et al (2023) indicate that it is possible to conceptualize a theoretical model for the diversification of the energy matrix, which involves following eight successive steps, namely, first linking the identification of energy needs, then the evaluation of possible renewable sources, then analyzing the technical and financial infrastructure, then a local mapping of actors must be done, then a strategy and policies associated with them must be developed, the next step is to evaluate the energy, economic, social and environmental impact, the penultimate stage corresponds to consulting the proposals with the actors involved, and finally decision-making will proceed.

Regarding the objective of increasing energy efficiency and also reducing greenhouse gas emissions, a model is advocated in which there is a storage of thermal energy but integrating a renewable energy supply model together with a heat pump system, cold, heat,

allows not only to reduce greenhouse gas emissions but also allows a decrease in the costs of electricity generation. product of the optimization of energy use for cooling and heating. (Liu et al 2024).

The transition from an electricity generation system strongly concentrated in large generating plants, and at the same time dependent on large and extensive high-voltage networks, is part of the "classic" panorama of structuring an energy system, to a distributed one, is certainly not easy. Small means of generation are an opportunity, which is strongly correlated with the decrease in the costs of non-renewable generation technologies, which are smaller, but susceptible to being scaled, based on the aggregation of generating sources.

One of the most extreme aspects in distributed generation is the possibility that a substantial part of the energy generation no longer comes from large-scale facilities, nor from small – or medium – means of electricity generation, which can even reach very small units such as homes. In fact, current technology already allows electric vehicles to no longer only be recharged from the electricity grid, but once charged, they can inject energy into the electrical system. This system is possible, not only because there are distributed means of generation, but also because the system is flexible, or more precisely bidirectional. This implies that one of the key devices to obtain this bidirectionality is the net metering system²¹.

The importance of the digitalization of electricity distribution networks.

It must be taken into consideration that the construction of a smart electricity grid implies, as we have already said, a substantial investment in information and communication technologies, being strongly descended from the capacity of sensors that are incorporated into the network, and also to consider one of the important factors in its construction, The investment is cybersecurity since being an infrastructure that requires a greater amount of technology, it is more exposed to computer attacks than a traditional network. In the same sense, the size or dimension of the network becomes less relevant than the technological capacity that this network has to adapt to the needs of both consumption and available energy generation. (Consent et al 2024)

In turn, Wu et al (2023), incorporate two derivatives in the planning of future energy networks and the integration of greenhouse gas emission reduction technologies, since they propose on the one hand that it would be possible to make a mixture between carbon capture technologies, and also incorporate energy storage mechanisms either thermally, and through the storage of rechargeable electric vehicles, which are mixed with thermal electricity generation units either by means of coal or gas that also admit the participation of renewable generation mechanisms such as wind or solar energy.

²¹ Net metering, is defined by Sunwise as: "[...] It is a form of billing in which the consumer generates and consumes electricity in the same supply contract." [Accessed January 30, 2025]. Available at: <https://blog.sunwise.io/que-es-net-metering-y-como-funciona/>

Aghahadi et al (2024) emphasize that new technologies, particularly artificial intelligence, the Internet of Things, blockchain, Edge computing,²² a series of technologies that will converge with regard to electricity distribution networks, given that when transitioning to distributed energy resources, the new networks must have intelligent characteristics, and therefore will be subject to a large number of variable factors, which will lead to the development of the new networks. will require that these aforementioned technologies operate in conjunction with each other, in such a way as to give greater robustness to the electricity distribution system, since it will allow the management in real time of the variations that may arise with respect to both the effect and the energy demand.

Alonzo García & Guillén Navarrete (2020), emphasize the need to have bidirectional measurement devices, which allow consumers to also become producers since it is possible to reverse the electricity flow, and in this sense they provide on the one hand, the example of Chilean legislation which allows consumers to have a residential generation system, and to be able to be remunerated for the surpluses that they contribute to the system, to which they also give the example of the price reduction programs that the electric company of the state of Georgia applied, achieving substantial reductions in energy consumption by customers.

A problem that renewable energy sources associated with distributed generation projects must face has to do with the economic profitability that these projects can have. This is especially true of photovoltaic generation plants; hence mature conventional technologies are much more economically profitable in generating through large projects. However, everything indicates that subsidies can be useful to promote the implementation of this type of energy and, if applied, they should focus on investment rather than tariffs, as is the case, for example, in Spain and Germany. (Cisterna Arellano, Améstica-Rivas & Piderit 2020).

In addition to the production of energy autonomously, that is, without requiring external elements that provide electricity generation to small facilities, in the event that the roof of a certain enclosure will be used, for example, whether it is a home or a production plant, In addition to the electricity generation, a lower and direct solar radiation in the premises in question is obtained as a benefit, with which there is no thermal gain that requires reducing the temperature of the building in question, with which in addition to the generation of energy there is a saving in terms of air conditioning consumption. (Chan-González et al 02020).

Consent et al (2021) point out that the digitalization process, although it optimizes the development of electricity grids, particularly by making them much more efficient and therefore collaborating substantially in the objective of environmental purposes, involves incorporating substantial costs in fixed assets consisting of sensors and remote sensing

²² Edge computing is understood by Sydle as: "[...] [That] technology executed at the physical location of users, either within or near where data processing occurs, with the aim of providing fast and reliable digital services and solutions." [Accessed January 30, 2025]. Available at: <https://www.sydle.com/es/blog/edge-computing-6255a8bb3bbdd676573d5af3>

technological devices to digitize the grid. It should be noted that among these digital devices are smart electricity meters, which based on a study carried out by TRACTEBEL in 2019 showed that in four European countries, specifically Ireland, Germany, Austria and Bulgaria, the cost-benefit analysis of the implementation of these meters was negative, while it was particularly positive in countries such as Greece, Italy, France, Portugal, the United Kingdom, Sweden, Norway, Estonia and Latvia. The results were inconclusive in either Slovakia or Lithuania.

A particularly interesting proposal is made by Huawei (2022) in the sense that, on the one hand, the digitalization of the electricity grid, by incorporating technologies such as artificial intelligence, the Internet of Things, and a real-time monitoring system, would allow it to self-assess and make the corresponding adaptations in cases of disruption events in the electricity grid. redistributing the electrical flows in such a way as to avoid as much as possible the suspension of the supply, and in the event that it will not continue, it will be for the minimum time and it will self-repair through the digital systems that monitor the network. On the other hand, they also highlight that the flexibility for the management of energy dispatch linked to the monitoring of electricity grids would allow the creation of "virtual power plants" in which there is no effective modification in the real world of the grids, but precisely by linking the energy generation systems and those of energy storage. Electricity supply can be incorporated only through the management of the various agents that consume energy, transmit energy and generate energy.

It is important to make the association between distributed generation systems and the so-called smart grid, since the latter implies that it is responsible for demand management in addition to energy being effectively managed and that there are quality processes both in the transmission and availability processes, by ensuring a secure supply, partly because there is a loss of approximately 10% of energy in the transmission and distribution process, so only by improving the distribution conditions and the efficiency of the networks can there be an increase of 10% of energy available to end consumers, without greatly altering generation. (Chere-Quiñónez, Martínez-Peralta & Mercado-Bautista 2022)

Another important aspect to consider is that which the technology of "digital twins" can contribute to a smart grid, which through a virtual replication system, which has the effect of optimizing maintenance management processes avoiding problems of system failures, with which the improvement in the continuity of the electricity supply is substantial. (IEC 2024) In a similar vein, Podvalny & Vasiljev (2021) point out that the use of neural network technologies²³ associated with virtual simulations of electricity distribution networks can allow future planning of this network, since they allow projecting both fall phenomena and situations in which the grid evolves in a similar way to which the future

²³ Neural network technology is according to IBM "[.] a machine learning program, or model, that makes decisions in a similar way to the human brain, using processes that mimic the way biological neurons work together to identify phenomena, weigh options, and reach conclusions" [Accessed January 30, 2025]. Available in: <https://www.ibm.com/es-es/topics/neural-networks#:~:text=Una%20red%20neuronal%20es%20un,opciones%20y%20legar%20a%20conclusiones>.

demand for energy varies and also the availability of power capacity. generation in an electrical system.

Socioeconomic considerations and impacts of distributed generation.

Felmer et al (2023) deal with the issue of energy poverty. Regarding this topic, they identify several factors that determine situations of energy poverty, two of which are particularly relevant to the topic we are dealing with in this text. The first of them is related to the absence of electricity supply, a situation that can occur because there is simply no access to an electricity grid that allows energy to be delivered. The second situation to consider is the intermittency or poor quality of the electricity supply service, in which although a person has access to an electricity supply network, it is sporadic and of poor quality, situations that in some way have already been described previously in this text regarding the situations of countries such as Ecuador and Cuba.

Leiva Vilaplana & Yang (2023) confirm the importance of the digitalization of distribution networks in terms of ensuring a constant and effective supply in terms of energy for end consumers, without prejudice to also allowing the incorporation of electricity from renewable sources into final consumption, helping the development of the sustainable energy sector

Another important factor to consider, regarding the process of transition to low-carbon energy, is related to the fact that generating clean energy entails an improvement in public health situations, which do not occur when there is traditional electricity generation, especially thermoelectric, in which there is an affectation of the respiratory system and other types of diseases resulting from the pollution generated by the generation of energy from fossil fuels, especially when it comes to coal, and in less than daytime when there is thermoelectric power supply, oil or gas. (Folch 2006)

An important factor to consider is related to the possibility of incorporating within the urban fabric, energy generation infrastructure that previously was not possible to maintain, or if it existed it was a rarity, which occurred in some places such as New York or London, but rather as remnants of ancient times in which there was no greater concern for the environmental impact of polluting activities. In this sense, Phillips & Smith (2015) link the concept of ecological city with efficient energy infrastructures, among which they point out solar energy on the one hand, but also add as a possible factor of sustainable electricity generation anaerobic management of biodegradable waste, as a complement to solar energy generation.

Ortega-Castro, Tibanta-Narváz & González-Valdez (2022), add an important factor to consider, which is the importance of the diversification of renewable energy generation sources, since, for example, in the case of hydroelectric energy, although it is considered renewable, it has a certainly traditional character unlike other energies that are also renewable but have been incorporated in recent times, such as wind energy and photovoltaic but also incorporates, for example, geothermal energy and that corresponding to generation by

means of biomass, the latter curiously in the study made by these authors has an important place in its energy capacity even above wind or solar.

Financial aspects linked to the implementation of distributed generation systems.

Valdés González et al (2020), take into consideration four economic and financial variables to determine the viability of the installation of solar projects in cities with a high level of sunlight -as in the case of their study corresponds to the city of Arica in northern Chile-, firstly, they take into consideration the evaluation horizon of 25 years, term, secondly, they consider the rate of cost of capital, thirdly, they consider the income tax rate and fourthly they consider the cash flows generated. Based on the studies carried out, they conclude that the areas of northern Chile such as Erika that have high rates of solar irradiation have a high potential for the integration of photovoltaic installations, which has an impact in financial terms that the injection of energy by a residential installation into the electricity grid is always lower than the price involved in buying electricity from the electricity supply by the consumer household

Regarding the international experience in terms of business models through which distributed generation is exploited, Muñoz-Vizhñay, Rojas-Moncayo & Barreto-Calle (2018), indicate that there are three possible models, the first of them, in which the electricity distribution company owns the photovoltaic generation assets, in which customers must pay a rent for the equipment and also for the associated services. The owner of the energy injected into the service being the electricity company, the second model corresponds to which the generators finance the acquisition of the photovoltaic generation equipment so that later the customers who have the generation equipment when injecting energy into the system, receive compensation in such a way that a minimum is generated between the energy consumed and that injected. Finally, there is a third model in which generating companies enter into power purchase agreements with third parties that have photovoltaic generation units, while distribution companies only sell energy to end users, so that there is no connection between the final consumer and the initial micro generator.

Consequently, it should also be considered that companies have an incentive to invest in energies such as photovoltaics since, in addition to obtaining benefits associated with reducing their energy consumption costs, there are other series of positive externalities in terms of image and prestige associated with having sustainable practices, which are particularly related to the behavior of some consumers and also to public policies associated with sustainability. (Natura energy SF)

CONCLUSIONS.

The ecological transition from a society based on energy generation through fossil fuels, to a generation system based on renewable energies – whether conventional or non-conventional – is, on the one hand, an international commitment associated with treaties

related to the fight against global warming, below the maximum temperature limits, within the deadlines indicated by these international agreements.

However, the fulfillment of these objectives does not depend solely on the source of energy generation, since as we have seen in this work, generation is only one part of the energy field.

One of the key aspects is the incorporation of digital technology into the management of the electricity distribution network, which until recently incorporated digital technologies in a very limited way. The impact of these technologies is first of all to allow the grid to be managed in a much more efficient way, because the response is in real time, so the possibility of redirecting energy flows is made much more expeditious and that previously, with the available technology it was either very complex. or very slow or difficult to do, which with the technology existing at the time of preparing this document, is substantially faster to do.

Additionally, digital technology allows to enhance the role that small means of distributed generation will have, since by coordinating various generating sources, it manages to develop what has been called a "virtual plant", that is, without the existence of a large electricity generation facility, through the monitoring that is done digitally to the generation and demand of electricity. It is possible that at certain times the energy of small means of distributed generation can be channeled to large areas of electricity demand in the same way as if there were a large headquarters, but obviously without the environmental impact of developing a large-scale project, and also optimizing the resources that already exist.

It should also be noted that the incorporation of digital technologies into the energy distribution network, together with the incorporation of small means of electricity generation, has an effect in terms of consumer welfare, since in the event that a problem arises in the network, such as a massive fire or a snowfall of long duration, or other types of climatic events that could affect the electrical distribution network, the massive incorporation of sensors and also the ability to reapply computer processing to the signals received from these sensors, allow avoiding or minimizing problems of outage in the electrical service. This last point is of transcendental importance, because, as analyzed in the development of this work, one of the factors that constitutes energy poverty is not only the lack of electricity supply, but also that it is of poor quality or intermittent.

The problem of small means of renewable energy generation is given by their smaller magnitude and also their intermittency, however, with regard to energy distribution, it is possible to use technology, in particular, for example artificial intelligence and real-time monitoring systems, to redirect flows from small non-renewable means of generation to areas that have energy demand in real time. This is a challenge since, on the one hand, it would allow generation capacity to be increased without the need to create large generation and distribution infrastructures, without prejudice to the fact that it would also allow a much more flexible system and less exposed to generalized falls, so that the general benefit for society is not only given by the increase in renewable energies but also in the security and

continuity of the energy system. which is key to ensuring the well-being and competitiveness of any contemporary society.

It should be taken into consideration that the digitalization of networks has a substantial effect on energy sustainability, because as we have seen, it allows the optimization of generation capacity and minimizes energy losses in the transmission process - without the need to implement a technology such as superconductivity, which is still expensive and at experimental levels - which makes it possible for renewable energies to have greater efficiency and effectiveness in order to be able to to meet the energy needs of society.

Finally, although the incorporation of the digitalization of transmission networks has beneficial effects, we have seen that new risks are generated, which should not be minimized at all. In this sense, a network that incorporates large numbers of sensors or devices connected to the internet - that is, the application of the so-called Internet of Things - generates high risks of cyberattacks, in such a way that, as expressed at the beginning of this work, the way to attack the energy infrastructure will no longer be through bombs or destruction of the physical infrastructure, whether generation or distribution. but a new risk factor will be that a certain country or region is affected by computer attacks that could, indistinctly, block the distribution of energy or make it extremely difficult, with which, in parallel to the investments that must be made in digitalization processes, the need arises to invest heavily in computer defense systems for transmission networks.

BIBLIOGRAPHY

- Aghahadi, Morteza, Alessandro Bosisio, Marco Merlo, Alberto Berizzi, Andrea Pegoiani, and Samuele Forciniti. 2024. "Digitalization Processes in Distribution Grids: A Comprehensive Review of Strategies and Challenges" *Applied Sciences* 14, no. 11: 4528. <https://doi.org/10.3390/app14114528>
- Alonzo García, Alejandro & Guillén Navarrete, Héctor R. 2020. Análisis del marco legal de la generación distribuida en América Latina y Nicaragua, para la incorporación de aparatos de medición inteligente. *Nexo Revista Científica* / Vol. 33, No. 01, pp. 51-68. Junio 2020. <http://revistas.uni.edu.ni/index.php/Nexo> <https://doi.org/10.5377/nexo.v33i01.10045>
- Bhadoria, Vikas, Singh, Nidhi & Shrivastava, Vivek. (2013). A Review of Distributed Generation Definitions and DG Impacts on Distribution System. 10.13140/RG.2.1.4439.4328.
- Castillo Jurado, Washington Colon, Cuenca Álava, Lenin Agustín Gámez, Hernández Chilan, Julio Cesar, Lituma Ramírez, Edgar Danilo, Loor Castillo, Guillermo Antonio, Loor Cevallos, Mauro Enrique, Medranda Cobeña, Gema Isabel, Mera Macias, Julio Cesar, Micles-Micles, Gino Joaquín, Rodríguez, María, Saltos Arauz, Wilber Manuel, Vázquez Pérez, Antonio. 2023. El desarrollo sostenible y la generación distribuida en la provincia de Manabí. *Ingeniería: Innovación, ciencia y tecnología*. Capítulo 2.

- Cisterna Arellano, Luis, Améstica-Rivas, Luis, & Piderit, María Beatriz. (2020). Proyectos Fotovoltaicos en Generación Distribuida ¿Rentabilidad Privada o Sustentabilidad Ambiental?. *Revista Politécnica*, 45(2), 31-40. <https://doi.org/10.33333/rp.vol45n2.03>
- Cossent, Rafael, Chaves, Jose Pablo, Gómez, Tomás. López, Gregorio, Matanza, Javier, Mateo, Carlos Rodríguez Pérez, Néstor, Sánchez Fornié, Miguel Ángel & Ruiz, Miguel Ángel. 2024. La digitalización de las redes eléctricas de distribución Indicadores e inversiones. Instituto de Investigación tecnológica Universidad de Comilla. & Fundación Naturgy. Depósito Legal: M-11604-2024. Disponible en: [https://www.iit.comillas.edu/documentacion/informetecnico/IIT-24-2271/La digitalización de las redes eléctricas de distribución: indicadores e inversiones.pdf](https://www.iit.comillas.edu/documentacion/informetecnico/IIT-24-2271/La%20digitalizaci3n%20de%20las%20redes%20el3ctricas%20de%20distribuci3n%3a%20indicadores%20e%20inversiones.pdf)
- Cossent, Rafael, Chaves, Jose Pablo, Gómez, Tomás. López, Gregorio, Matanza, Javier, Mateo, Carlos Rodríguez Pérez, Néstor, Sánchez Fornié, Miguel Ángel & Ruiz, Miguel Ángel. 2021. La digitalización de las redes eléctricas de distribución en España. Instituto de Investigación tecnológica Universidad de Comilla. & Fundación Naturgy. Disponible en: <https://stpropwebcorporativangy.blob.core.windows.net/uploads/2021/09/Informe-digitalizacion-redeselectricasFundacionNaturgy.pdf>
- CHAN-GONZALEZ, Jorge J., SHIH, Meng Yen, LEZAMA-ZÁRRAGA, Francisco, NOH-PAT, Felipe. 2020. Eficiencia energética con Generación Distribuida Fotovoltaica (GD-PV); Caso de una Congeladora de Pescados y Mariscos en Campeche, México. *Revista de Energías Renovables*. 2020. 4-12: 21-31 DOI: 10.35429/JRE.2020.12.4.21.31
- Chere-Quiñónez, Byron Fernando, Martínez-Peralta, Alejandro Javier, Mercado-Bautista Jorge Daniel. 2022. Impactos de la generación distribuida en la red inteligente: un análisis documental. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*. Vol. 3 n. 2 Abr-Jun 2022 e-ISSN: 2675-9780 . 593 *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies* Vol. 3 n. 2 Abr-Jun 2022 e-ISSN: 2675-9780 <https://doi.org/10.51798/sijis.v3i2.365>
- Felmer Plomisnky, Gabriel, Martínez Arias, Andrea, Rivera, María Isabel, & Zepeda-Gil, Carlos. (2023). Pobreza energética en contextos de exclusión urbana: nuevos enfoques para la acción desde América Latina. *Revista INVI*, 38(109), 1-16. <https://dx.doi.org/10.5354/0718-8358.2023.72446>
- Folch, Walter. (2006). Power Generation and Health. *Cuadernos Médico Sociales (Chile)* 2006, 46 (4): 252-257. Disponible en: <https://cuadernosms.cl/index.php/cms/article/view/727/701>
- Fundación ENDESA. (2024). Generación distribuida. Consultada el 15 de Diciembre de 2024. Disponible para en el sitio: <https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/generacion-distribuida>

- Griffith, Thomas Jr (1994). Strategic Attack of National Electric Systems.
- Huawei. 2022. Digitalization trends in the electric power industry 2030. Building a fully connected intelligent world. Disponible en: https://www-file.huawei.com/-/media/corp2020/pdf/giv/industry-reports/digitalization_trends_in_the_electric_power_industry_en.pdf
- IEC. International Electrotechnical Commission. 2024. Virtualizing power systems: how digital twins will revolutionize the energy sector. White Paper. Disponible en: https://www.iec.ch/system/files/2024-10/iec_wp_virtualizing_power_systems_en_1.pdf
- Leiva Vilaplana, Jose Angel & Yang, Guangya. (2023). Modernización de las redes de distribución eléctrica en España. Evaluación de los beneficios de la digitalización en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Disponible en: <https://documentos.fedea.net/pubs/eee/2023/eee2023-21.pdf>
- Liu, Jiangping, Jianghong Nie, Xue Cui, Peng Liu, Pingzheng Tong, and Xue Liu. 2024. "Optimal Energy Configuration of Integrated Energy Community Considering Carbon Emission" *Sustainability* 16, no. 2: 728. <https://doi.org/10.3390/su16020728>
- Muñoz-Vizhñay, J.; Rojas-Moncayo, M.; Barreto-Calle, C. (2018). «Incentivo a la generación distribuida en el Ecuador». *Ingenius*. N.º 19, (enero-junio). pp. 60-68. doi: <https://doi.org/10.17163/ings.n19.2018.06>
- Morales Olmos, Virginia & Stuhldreher, Amalia. 2019. Desarrollo sostenible, cambio climático y comercio de energía en el contexto regional del MERCOSUR: consideraciones desde Uruguay. *Latin American Journal of Trade Policy* 5 (2019) – ISSN 079-9668 – Universidad de Chile
- Natura energy (sin fecha) La Sustentabilidad Empresarial: Cómo la Energía Fotovoltaica Impulsa una Estrategia Eficiente y Limpia para las Empresas. Disponible en: <https://www.naturaenergy.cl/article/la-sustentabilidad-empresarial-como-la-energia-fotovoltaica-impulsa-una-estrategia-eficiente-y-limpia-para-las-empresas?srsLtd=AfmBOootPpSCaSft-xRCgJdrutGkVzmEqEqcWp5ynem5eGBb6coyAOht>
- Ortega-Castro, John Oswaldo, Efraín Henry Tibanta-Narváez, y Karla Milena González-Valdez. 2022. «Las Energías Renovables Y La Sostenibilidad En Territorio». *Dominio De Las Ciencias* 8 (2):1401-16. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i2.2712>.
- Pérez Errázuriz, Clemente. 2020. «Normas Y políticas Públicas Destinadas Al Crecimiento De Las energías Renovables En Chile». *Revista De Derecho Ambiental*, n.º 14 (diciembre):pp. 9-41. <https://doi.org/10.5354/0719-4633.2020.54038>.
- Phillips, Laura & Smith, Pete. 2015. La energía urbana sostenible es el futuro. Disponible en: <https://www.un.org/es/chronicle/article/la-energia-urbana-sostenible-es-el-futuro>

- Podvalny, S. & Vasiljev, E. (2021). Digital twin for smart electricity distribution networks. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 1035. 012047. 10.1088/1757-899X/1035/1/012047.
- Saunders Vázquez, Anaely, Luukkanen, Jyrki, Santos Fuentefría Ariel, Majanne Yrjö, Filgueiras Sainz de Rozas Miriam Lourdes y Laitinen Jasmin. (2022) Desarrollo del sistema energético Cubano – Desafíos y Posibilidades Tecnológicas. Finland Futures Research Centre. University Of Turku. ISBN 978-952-249-573-0 ISSN 1797-1322
- Valdes-Gonzalez, Gonzalo D.; Rodriguez-Ponce, Emilio R.; Miranda-Visa, Christian Y Lillo-Sotomayor, Jorge. Estudio de viabilidad de sistemas fotovoltaicos como fuentes de energía distribuida en la ciudad de Arica, Chile. *Inf. tecnol.* [online]. 2020, vol.31, n.3 [citado 2025-01-26], pp.249-256. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642020000300249&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-0764. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000300249>.
- Vela, María de la Paz (Coord), Pérez Vicente, Páez Beto, Játiva José Antonio, Gallegos José Daniel, Paredes Anthony, Escobar Eduardo, Egas Sergio.(2024). Revista Koyuntura. La crisis del sector eléctrico: vino para quedarse. Número 108. Septiembre 2024. Instituto de economía Universidad San francisco de Quito. Disponible en: <https://www.usfq.edu.ec/sites/default/files/2024-09/koyuntura-108.pdf>
- Wu, Jiaqi, Qian Zhang, Yangdong Lu, Tianxi Qin, and Jianyong Bai. 2023. "Source-Load Coordinated Low-Carbon Economic Dispatch of Microgrid including Electric Vehicles" *Sustainability* 15, no. 21: 15287. <https://doi.org/10.3390/su152115287>

MONITORING, TRACKING AND EMOTIONAL MAPPING THROUGH SOCIAL NETWORKS, AS A STRATEGIC TOOL FOR BUSINESS RELATIONS.

Patricio Cury Pastene

Department of Economic Law and Clinical Education Universidad de Chile (Chile)
pcury@derecho.uchile.cl ORCID: 0000-0002-0501-4386

Abstract:

This paper will address how companies are linked to their environment. First, the scientific literature will be reviewed regarding the role of appreciation and especially emotions in the socioeconomic decisions that the public makes with respect to organizations such as companies. Subsequently, an analysis will be made about the evolution that the incorporation of digital technologies has had in the business environment, and how these have not only served to improve internal processes but have also served to relate to the environment, by companies. The last part of the work will analyze the importance that social networks and digital technologies have in the formation of the digital reputation that companies build both on the internet and on social networks. Space will be dedicated to explain some technological guidelines on how to track the content generated by users and customers, and then develop how the organization uses such information to generate messages, which reacts to the appreciation that the environment has regarding them. Examples will also be analyzed, through which this technology has been used for political campaigns.

Keywords: Emotions, Monitoring, Tracking, Reputation, Digitalization, Social networks

INTRODUCTION.

Both companies and organizations today must relate to a series of incumbents regarding the activity they carry out.

Companies that carry out productive activities or services that are consumed by the mass public or whose productive activity has an impact on surrounding communities are especially exposed to this type of situation.

From the middle of the 20th century, organizations and companies began to become aware that the interest groups that are linked to these institutions can have a substantial impact on the activity and results of some of the aforementioned organizations.

The traditional way through which organizations began to collect information about the perceptions that existed about them were usually surveys, in their various modalities, both face-to-face and later thanks to the use of technology by telephone means.

However, the surveys, although they could be more or less complete, had the disadvantage that they were a photograph of a specific moment, and that they also had to be processed in order to extract information from the data they captured.

The advance in the media and technology allowed the speed of information processing to be faster and faster, but the characteristic of being a photographic vision or a specific moment and not a continuous process still persisted. Additionally, it was also an analysis of rational opinions rather than emotions, although in any case, depending on how the query was designed, through a survey it was possible to extrapolate what the feelings associated with the groups that contacted in this type of survey were.

It is precisely from the confluence of information and communication technology, specifically from the development and integration between computing, social networks and telecommunication systems, that for the first time organizations can have real-time monitoring processes regarding massive groups.

In addition, there is the development of artificial intelligence and data science technology, which makes it possible to analyze large amounts of information, process it at high speed and draw the same conclusion that until now it was practically impossible to obtain, at least in such a short time and with such precision.

In addition, another important factor that did not exist before the emergence of these advances is related to the emotional study linked to the massive reactions of groups.

We will see that, as we have already mentioned, rational opinions are relatively easy to predict or at least there is much more experience with determining opinions and arguments regarding a given phenomenon.

Current technology allows us to develop something that has been developed by some very privileged people and instinctively to read the emotions of large masses of the population.

Consequently, technology today allows organizations to make readings regarding the emotions that interest groups massively present with which both companies and governments must interact, and for the same reason, the knowledge and monitoring of the emotional climate of the majority of groups that interact through social networks using technological devices. It represents a key tool for business relations and also for the success of projects that all types of organizations must implement.

DEVELOPMENT

Basic conceptual aspects: A [capitalist] system based on emotions.

The phenomenon of postmodernity is particularly relevant to this paper, since we will focus not on the study of classical or modern rationality that has inspired much scientific knowledge and social activity well into the twentieth century. Precisely what we will try to elucidate is how today, in a highly technologized society, the paradigms that we have known since modernity have ceased to be prevalent and have been replaced by others, typical of the so-called postmodern era.

Farah (2024), making a connection between postmodernity and emotion, points out that, with the decline of Western Judeo-Christian culture - more precisely, with the abandonment of religious beliefs - they have generated unrest in the majority of the population, which they fill with beliefs of various kinds and in which certain public figures manage to capitalize on emotions such as collective anger, as a mechanism to deter these collective passions and drives.

An important new concept for understanding the functioning of the masses is related to the development of an essentially contemporary phenomenon that arose from the 1960s onwards, which is the emergence of emotional commodities, in the sense that emotions currently have a much higher predominance than rationality. and that mainly allows political phenomena that were previously incomprehensible, precisely because of the role that emotions have played in the decisions adopted. (Uzín Ollerros 2024)

We will see that the capitalist system has moved from a rational organization of the means of production to be supplied to a mass of consumers, to a series of analytical devices of large masses of people, in order to determine their preferences and desires, in order to satisfy them, without prejudice to the permanent attempt to mobilize people to consume not only products and services but also, ideas.

On the other hand, it is particularly important to note that the capitalist system, having left behind the structuring of Fordism or Taylorism in the production chain, has taken a turn, towards what is called a bio-capitalism, in which, as Uzín Ollerros (2024) points out:

"Emotions have become part of the raw material of production processes [...] The phenomenon of the emotionalization of economic behavior did not consist only in the introduction of these emotional skills into the forms of work but above all in the emergence of new work modalities based directly on the putting to work of the effects [...]"

A background to consider psychographic segmentation.

A key point to understand the ability to influence large groups of people is determined by the concept of psycho-behavioral segmentation, which is a concept that is not new since it was discovered or implemented approximately in the 1960s, by companies, establishing two large categories to be able to segment their customers that have to do in the first place

with the affective behavior that people have and on the other hand what they do. It is what people believe, since ultimately people's actions are an antecedent of their beliefs or thoughts. (Sgaier, Engl & Kretschmer 2018).

In this same sense, it is important to remember that psychographic segmentation is already a clearly accepted matter and constitutes the essential foundation to be able to determine the behavior of consumers. The novel element, associated with this type of user segmentation, is given by the circumstance that currently due to a series of interactions that did not exist before, and that are now possible thanks to information technologies, there is a great availability of user-generated content (in English UGC). which allows conclusions to be drawn and behaviors to be extrapolated in a much more precise way, if the psychographic segmentation categories mentioned above are applied to the set of data generated by the users. (Liu *et al* 2019)

The degree of importance that organizations attach to their digitalization

The digital maturity index has four levels in which the authors catalog companies, in the first level are the digital initiates, which are those companies in which they have very few digital capabilities, although they have some elements of technological incorporation such as customer management system or e-commerce. At a second level we find digital shareholders, which are companies in which they have incorporated some attractive digital applications in which it is possible to find some value creation by such incorporations, however, they lack a systematic vision in which these incorporations generate synergies for the company in terms of increasing business benefits. Another level corresponds to digital conservatives, which are organizations that tend to privilege prudence over bets on digital matters in which what is promoted is above all good management, distrusting digital trends. Finally, which are also the ones that watch you, which are fully involved companies and comply with a full understanding of the digital phenomenon in which they mix both a transformation of the company from the traditional sector to the digital and later incorporate a vision in which it incorporates all parts of the company in such a way that they generate a totally digital vision of the company, strategically incorporating digital initiatives to generate from this a sustained digital competitiveness with respect to its competitors. (Westerman, Bonnet & McAfee 2012)

Armijos-Buitrón, Espinoza-Vélez & Rodríguez-Morales (2024), delve into the areas in which digital maturity is applied, pointing out seven possible lines of action: these are: innovation strategy, customer experience, operations and supply chain, administrative areas, information and technology, risk and security areas and, finally, those related to culture and organisation.

Considerations about the tracking and emotional analysis of social networks and the internet.

The detection of emotions in networks, as Neme (2020) indicates, also uses the use of the so-called "neural networks"²⁴ to be able to process and decide on the analysis of emotional signals on the occasion of either browsing or using computer networks, being able to make decisions, which can vary, in an adaptable way, with which the system is capable of learning.

Regarding the design and interpretation of emotions in social networks, Mao *et al* (2019), describe a system in which, on the one hand, they establish an emotional lexicon and valorate establish data set with respect to which you semantic lie of some words and also link it to another set of words that are associated with emotions, these links them with the emotive lexicon that had been generated and mixing on the one hand founded set of words with the data set of emotions that these words carry is that a classification model is achieved, in synthesis and to express it in a much clearer and more concrete way, a series of emotional categories are established which are later organized into their categories and which in turn respond to certain words such as, for example, Regarding the semantic category happiness, a subcategory can be generated that is happiness or relief, and with respect to the words that reflect or are associated with emotions, we can find words such as "joy", "hilarity" and "innocence".

Regarding the so-called "Social sharing emotional", Peris Hernández, Maganto Mateo & Kortabarría Kortazar (2019) point out that as described in the literature, the mere fact of sharing emotions through social networks and the internet, produces an emotional resonance in both the sender and receiver of messages with an emotional content. whether it is positive or negative.

An important phenomenon to consider is that consisting of emotional contagion, that is, Here is already a situation in which an emotional synchronization occurs between people, replicating in a receiver the same emotions that the sender of the message is having, Consequently, there may be situations in which the contagion of emotions can be both positive and negative, and that these can be expanded through prolonged and repeated exposure to social networks (Bautista Romero 2021, p 6)

Practical aspects of the analysis of emotions on social networks and the internet

On the other hand, it must be considered that there are emotions that are not necessarily strictly individual, that is, associated only with a single person, but that there is a certain social or community aspect that is reflected at the individual level, such as situations of anger

²⁴ Neural network technology is according to IBM "[.] a machine learning program, or model, that makes decisions in a similar way to the human brain, using processes that mimic the way biological neurons work together to identify phenomena, weigh options, and reach conclusions" [Accessed January 30, 2025]. Available in: <https://www.ibm.com/es-es/topics/neural-networks#:~:text=Una%20red%20neuronal%20es%20un,opciones%20y%20legar%20a%20conclusiones.>

or resentment that occur at the collective level, since the group in which the person is has a greater prevalence of having these emotions than they are reflected in the individuals who are inserted within that community. (Calcagni González 2001).

Calvo Madurga (2020, pp. 10-14) regarding the situation of emotions and social networks establishes that they can be extracted from the discourses established in social networks, particularly in the case of the Twitter network, for which it is necessary to develop a theoretical and practical design that allows achieving the automatic recognition of emotions and for this it is necessary to establish a selection and extraction of data. These [data] must be processed and filtered, in such a way that based on a process of logical simplification of the structures contained in the discourses - or more precisely of the contents posted on social networks and consisting for example of written text - it is possible to establish a series of elements, which [subsequently] the algorithm will be able to analyze in a much more precise and faster way, in order to extract from them the emotions that are reflected in the messages, based on a pre-established labeling process.

In the same line of action, we can point out that Kim & Jeong, (2019) describe more precisely the use of machine learning to be able to classify feelings using a polar classification system, that is, if the emotions are positive, negative or neutral, and then make a second classification or labeling which consists of the description of the types of emotion that are detected from the analysis of the tracked text

Corrales (2024), in a very simplified way, agrees with what was pointed out by the aforementioned authors in the sense that the monitoring of social networks is based mainly on text analysis as we have already said but also through a data mining process, through which data extraction is finally achieved in emotional terms. The author adds, as a very important point, the purpose in terms of the usefulness of sentiment analysis with respect to customers and that it essentially consists of 3 areas which are: First, to identify the opportunities for improvement that the organization can have to better serve its customers. In addition to the above, secondly, it provides a user experience that is much more personalized and consequently much more satisfactory and finally, thirdly, it allows for the creation of a much more effective mechanism to manage crises that arise between users or customers of a given company and, since the latter – the company – by tracking the emotional tone, can determine the impact or magnitude of the crisis that is occurring in corporate terms, being able to have accurate feedback in the short term, which allows the company to respond quickly and effectively.

Beyond the process of sentiment analysis, it is possible to establish the categories that it covers, understanding that, generally, there are three categories that are the most used. In the first place, there is the graduated analysis, by means of which a grouping of emotions is made, and it is not based on a ranking with a scale of zero to one hundred. A second type of analysis is based on aspects in such a way that the field of analysis to be studied is reduced by limiting it to a specific criterion to be studied. Finally, thirdly, we have the process of detecting emotions, which involves determining the mental - or rather emotional - state of the person who is sending the message and who is subjected to a study by the receiver, in

this case the company or any organization that has established a procedure for studying emotions in social networks (IBM sf)

Organizational incentive to connect digitally with their environment.

The development of emotional detection technologies in social networks corresponds to the last stage of detection of environmental climate in social networks, which is aimed at achieving a more fluid contact with the stakeholders of the companies.

Alzate Zuluaga (2011) points out that with regard to the growing role of the private world, companies have a much more important role in the problems and issues that affect the community, understood as the social actors, known in English as "Stakeholders"²⁵

On the other hand, Corella et al (2022) point to the importance of the digital world for companies, in which they must position themselves without neglecting the processes and tasks that must be carried out in the real world.

An argument that must be taken into consideration is that the incorporation of emotion detection systems, regarding the interaction between human beings and machines – understood in a broad sense, both software and hardware – can be motivated by merely practical or altruistic motivations, in the latter being used as a mere desire to provide a better quality of service for users. Since considering the difficulties of contemporary life, it is essential to be able to identify the emotions that the customer or user has, so that the interaction can be perceived as a much more satisfactory user experience. (Martínez, Hernández & Giral 2023).

Cuenca-Fontbona, Matilla & Compte-Pujol (2020) make an exhaustive analysis of the impact of the incorporation of digital technology on companies but incorporating the taxonomy of Digital Maturity into their analysis, as an objective parameter by which it is possible to determine the degree of incorporation of digital technologies into the organization.

It should be taken into consideration the fact that as a result of technological advances, the use of computer devices has generated that social networks which have been profusely incorporated both in traditional computational devices - understood as stationary computers and also notebooks - and also by third-generation mobile telephony, have inevitably led companies to use the internet, What is the element that makes information and communication technologies be used, both for the optimization of internal processes of companies, as well as as as as as a new form of communication with their customers, users, suppliers and in general, any person or organization that has to be linked to a certain company or organization. (Moreano *et al* 2024)

²⁵ For Grupo Santander, Stakeholders are defined as "**individuals, groups or entities that constitute a stakeholder in an organization, project or company** and that they may be affected by the actions or decisions taken in this regard. In other words, they are agents involved, in one way or another – both positive and negative – in the actions that are carried out in an entity." Available at: <https://www.impulsa-empresa.es/diccionario/stakeholder/>

In this sense, an essential work to understand the proposal of Westerman, Bonnet & McAfee (2012), with its Digital Maturity Index (DMI), which refers to how companies react to technological opportunities and covers two aspects, on the one hand digital intensity, associated with investment in technological initiatives that change how the company operates. A second dimension is the intensity of the administrative transformation of the company, which implies the level of investment made by the organization's senior management bodies aimed at modifying it and changing it towards a digital model in such a way that there is a vision of the future in which there is a commitment to information technologies applied to the business in question.

Correlation between social responsibility and corporate reputation.

Bande Vilela & Castro-González (2016) make an analysis in which, in addition to dealing with the issue of corporate social responsibility, as a mechanism to link the company with social obligations, with an ethical response, with management processes and finally - but not least - with the interest of stakeholders, without prejudice to the fact that ultimately what is ultimately intended is to maximize the economic and environmental social well-being associated with the business activity. In the same sense, these authors associate corporate social responsibility with business reputation, distinguishing the latter from corporate image, since the (corporate) image that companies generate are the associative perceptions that consumers have about a certain brand, while reputation is a sustained set over time and accumulated of concrete actions that present a high level of coherence and that it is not susceptible to manipulation.

In turn, Balmer & Gray (1998) point out that the maintenance of corporate reputation is of particular importance, because the groups with which the company interact based on the reputation that the company can develop demonstrate a greater or lesser willingness to support the actions that the company may have, regarding its business activity.

On the other hand, reputation tracking is a measurable phenomenon on the part of the company and that involves determining what the degree of impact is at the level of the environment of everything that the organization does, particularly through its brand it is able to offer, which implies being attentive to all the stimuli that the company receives from the environment. and here in short, part of the company's strategy is in accordance with what Adolfo Corujo pointed out in the sense of creating relationships of trust with stakeholders, which is possible through digital systems and the forms of interaction associated with them, with a view to maintaining constant monitoring of the signals received from the environment. (Launchmetrics 2011)

Going one step further: going from relating to influencing the environment.

The mechanisms of relationship between organizations and the drawbacks have, on the one hand, a very positive aspect, which is to have a feeling of greater closeness to the company, although it should be noted that a determining factor is how available digital

technology is, and on the other hand, it is also important to evaluate the degree of digital literacy of the drawbacks in order to be able to interact with the organization quickly, reliably, and efficiently. accurate. However, it is possible that some of the reactions or data obtained in this way, i.e. through online technological devices, may not be completely reliable, since the Internet is not a means of facilitating consensus-building among those involved through online devices. (AccountAbility 2006).

From the point of view of the power of large technology companies, the possibility of making what is called by the acronym of GAFAM much more responsible has been raised²⁶, given the immense power that these companies have achieved, especially in terms of their ability to influence society socio-politically, for which the establishment of regulatory agencies in charge of monitoring the conduct of these companies has been proposed. (Schwinges et al 2023).

Among the reasons that companies and organizations have to implement emotional monitoring technologies, we can find to have the maximum contact with their environment and as much as possible to be able to influence it. In this sense, Boldyreva (2018), regarding the so-called Cambridge analytica scandal, in relation to the activities that this company had with Facebook regarding the presidential election of the United States, concludes that the situation that occurred with the British company is not something exceptional, particularly with regard to the political elections in various countries beyond the United States. given that the service that Cambridge Analytica provided, implied – for those who could pay to obtain it – to be able to persuade or motivate voters, based on a combination of technological devices, such as, on the one hand, the analytical predictions provided by behavioral science and also the technologies of advertisements based on the massive collection of information or personal data, all this from the inputs provided by social media companies such as Facebook.

Following the line of argument regarding the use of emotive measurement systems for promotional purposes, specifically with respect to electoral processes, two steps or areas can be distinguished in which work can be done. Firstly, to determine, in terms of emotional marketing, which is the target audience to which the proposal is directed, secondly, to respond to negative messages and thirdly, to highlight the positive points. Once this process has been carried out, a phase of analysis is carried out prior to the electoral processes, in those cases in which there are candidates proposed by political parties, four factors must be measured, the first is the visibility in terms of mentions that the candidate generates, secondly, determine the type of mentions and classify them if they are positive, negative or neutral, thirdly, to label terms – the so-called hashtags, corresponding to the "#" sign – derived from the conversations generated, to finally establish the levels of loyalty, commitment or enthusiasm, which can be grouped within the term "engagement" (Picardo 2023).

²⁶ An acronym for Google, Apple, Facebook, and Amazon.

CONCLUSIONS

From the review of scientific literature, the issue of the importance of emotions in relation to socioeconomic relations has become increasingly important, particularly from the work of Eva Illouz, who clearly incorporates the link to the emotional management of the population into the capitalist system.

Notwithstanding the above, the theses analyzed from a strictly theoretical point of view, which could be classified as sociological, philosophical, or even typical of social psychology, do not usually have a type of knowledge that remains encapsulated in the academy, since the consequences of understanding this type of doctrinal postulates will allow this scientific knowledge to be transferred to very concrete and practical applications of social life, specifically in economic matters.

From the research carried out, it can be seen that the monitoring processes of social networks is a matter of increasing importance for both public and private organizations, but especially for companies.

An important aspect that explains why companies have lately dedicated greater importance to social networks is explained by the greater awareness of the importance of incorporating digital technologies not only in their management processes but also in internal communication processes but especially with external communication processes with their environment.

It is also possible to determine that the emergence of the theory of corporate social responsibility, and how it is also linked in some way to corporate or business reputation, enhance the interest of companies in having contact with their environment, in order to provide feedback on the opinions that are generated about a company, which ultimately has an impact on the appreciation that the company has by society.

However, it has been possible to appreciate in this work that the detection of the signals that the environment generates regarding a company is not only important to determine how the corporate image is maintained and cared for, in terms of the reputation that a company enjoys, in the light of certain corporate social responsibility practices that companies manifest, generally in compliance with some regulation that imposes them to report.

In addition, it has been determined that companies also have an interest in going a step further in terms of knowing information regarding the perception that the environment has about a company, which covers both objective and subjective aspects, the latter understanding the emotional manifestations that various groups may have regarding a company. In this way, this purpose in advancing further is related to being able to influence the environment, from the point of view of the emotionality that more or less determined groups of incumbencies have with respect to a partner.

The way in which companies can influence the emotional environment of the incumbencies that relate to them is precisely through digital technologies, with which those

companies that have invested heavily in their digitalization, and also have both advanced artificial intelligence technologies and advanced data analysis, They are in a position to be able to influence their environment, generating messages or communications, which are previously filtered and directed, by the emotional tracking that has been made of the computer systems that the company has, based on the generalized opinions on social networks and on the Internet in general.

As has been seen in this work, emotional tracking and the emotional response to such tracking is possible, and it has occurred particularly with regard to political phenomena, but this does not exclude that it can also be applied to situations of crisis management by companies.

Finally, the possibility is raised, based on the review of the background that has been carried out in this work, about whether or not it will be necessary to establish a specific regulation on the use of this technology, or whether companies should be informed of the use they make of emotional tracking on social networks and the internet. regarding communication strategies, advertising and in general other communication strategies and relationship with their digital environment.

REFERENCES.

- AccountAbility. (2006). El compromiso con los stakeholders. Manual para la práctica de las relaciones con los grupos de interés. Volumen 2. Forstater Maya Krick Thomas Monaghan Philip Sillanpää Maria. Traducción al Español. Disponible en: <https://foretica.org/wp-content/uploads/2019/01/204.pdf>
- Alzate Zuluaga, M. L. (2011) Responsabilidad social: hacia un nuevo relacionamiento entre empresas, Estado y ciudadanos Revista Virtual Universidad Católica del Norte, núm. 33, mayo-agosto, 2011, pp. 1-21 Fundación Universitaria Católica del Norte Medellín, Colombia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194218961012.pdf>
- Armijos-Buitrón, V. A, Espinoza-Vélez, M. P., & Rodríguez-Morales G. (2024). Nivel de madurez digital en micro, pequeñas y medianas empresas del sur de Ecuador: Estrategias para el fortalecimiento. Memorias de la Décima Cuarta Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética (CICIC 2024) disponible en: <https://www.iiis.org/CDs2024/CD2024Spring/papers/CB714CK.pdf>
- Balmer John M. T & Gray E. R. (1998). Managing Corporate Image and Corporate Reputation. Long Range Planning, Vol. 31, No. 5, pp. 695 to 702, 1998 PII: S0024-6301(98)00074-0 1998 Elsevier Science Ltd. London.
- Bande Vilela, B. & Castro-González, S. (2016). Influencia de las emociones en la relación entre la Responsabilidad Social Corporativa y la lealtad del consumidor. Esic Market Economics and Business Journal Vol. 47, N.º 3, Septiembre - Diciembre 2016, 397-421.

- Bautista Romero, M. (2021). Respuesta emocional a través de redes sociales. Un análisis comparativo entre las teorías del contagio emocional y la comparación social. Universidad de los Andes. 2021 Disponible en: <http://hdl.handle.net/1992/50676>
- Boldyreva, E. (2018). Cambridge Analytica: Ethics and Online manipulation with decision-making process. 91-102. The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS. ISSN: 2357-1330 <https://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2018.12.02.10>
- Calcagni González, A. (2001). Aprendizaje y Emocionalidad. Pensamiento Educativo. Vol. 28 (julio 2001), pp. 153-167. Disponible para su consulta en el siguiente vínculo: <https://pensamientoeducativo.uc.cl/index.php/pel/article/view/29275>
- Calvo Madurga, A. (2020). Análisis de sentimientos y emociones en redes sociales usando ML. 2020. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/44149/TFG-G4637.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Corella Cobos, M., Chango Guanoluisa, M., Guizado Toscano, D., & Medina Chicaiza P. (2022). Transformación digital en las empresas: una revisión conceptual. Journal Of Science and Research. Vol. 7, N°. CINGEC II (2022) – 2022 pp 756-769. E-ISSN: 2528-8083. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7726439>
- Corrales, J., (2024). Cómo utilizar el análisis de sentimiento en la estrategia de redes sociales. Disponible en: <https://wahoocreate.com/analisis-de-sentimiento-en-de-redes-sociales/>
- Cuenca-Fontbona, J., Matilla, K., & Compte-Pujol, M. (2020). Transformación digital de los departamentos de relaciones públicas y comunicación de una muestra de empresas españolas. *Revista De Comunicación*, 19(1), 75–92. <https://doi.org/10.26441/RC19.1-2020-A5>
- Farah, Fuad. 2024. Modernidad-posmodernidad: de la razón a la emoción. Blog, El pensador.io. disponible para consulta en el siguiente vínculo: <https://elpensador.io/modernidad-posmodernidad-de-la-razon-a-la-emocion/>
- Iglesias, C. A., & Moreno, A. (2019). Sentiment Analysis for Social Media. *Applied Sciences*, 9(23), 5037. <https://doi.org/10.3390/app9235037>
- IBM. ¿Qué es el análisis de sentimiento? (Sin fecha) Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/topics/sentiment-analysis>
- Kim, H., & Jeong, Y. -S. (2019). Sentiment Classification Using Convolutional Neural Networks. *Applied Sciences*, 9(11), 2347. <https://doi.org/10.3390/app9112347>

- Launchmetrics. (2011). Medir para mejorar la relación con Stakeholders. Blog corporativo, Launchmetrics. Disponible para su consulta en línea en: <https://www.launchmetrics.com/es/recursos/blog/medicion-relacion-stakeholders>
- Liu, H., Huang, Y., Wang, Z., Liu, K., Hu, X., & Wang, W. (2019). Personality or Value: A Comparative Study of Psychographic Segmentation Based on an Online Review Enhanced Recommender System. *Applied Sciences*, 9(10), 1992. <https://doi.org/10.3390/app9101992>
- Martínez, F. H.; Hernández, C. A. & Giral, D. A. (2023). Sistema integrado de reconocimiento de emociones para interacción hombre-máquina. *Inf. tecnol.* [online]. 2023, vol.34, n.1 [citado 2024-11-27], pp.117-128. Disponible en:http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642023000100117&lng=es&nrm=iso. ISSN 0718-0764. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642023000100117>.
- Mao, X., Chang, S., Shi, J., Li, F., & Shi, R. (2019). Sentiment-Aware Word Embedding for Emotion Classification. *Applied Sciences*, 9(7), 1334. <https://doi.org/10.3390/app9071334>
- Peris Hernández, M, Maganto M, C & Kortabarría Kortazar, L. (2019) Escala de sentimientos y emociones en las redes sociales e internet (SERSI): Fiabilidad y validez. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education* 2018, Vol. 8, N° 3 (Págs. 143-155). *European j investiga.* e-ISSN 2254-9625 <https://doi.org/10.30552/ejihpe.v8i3.274>
- Moreano Guerra , C. B., Escobar Erazo , T. E., Haro Haro, E. R., & Villagomez Valencia, P. A. (2024). Redes Sociales y su Impacto en el Entorno Digital de las Empresas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 831-857. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10531
- Neme Castillo, J A. (2020). Redes neuronales y emociones. *Revista Ciencias*. Nro 133. Edición Julio- Septiembre 2029. Pp 20-28 Disponible en: <https://www.revistacienciasunam.com/images/stories/Articles/133/pdf133/133A02.pdf>
- Picardo, O. (2023). Analizando sentimientos en redes sociales. Disponible en: <https://www.disruptiva.media/analizando-sentimientos-en-redes-sociales/>
- Schwinges, A., Van Der Meer, T., Lock, I., & Vliegthart, R. (2023). The watchdog role in the age of Big Tech – how news media in the United States and Germany hold Big Tech corporations accountable. *Information, Communication & Society*, 27(6), 1073–1094. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2023.2234972>

- Sgaier, S. K., Engl, E., & Kretschmer, S. (2018). Time to Scale Psycho-Behavioral Segmentation in Global Development. *Stanford Social Innovation Review*, 16(4), 48–55. <https://doi.org/10.48558/GHDJ-W903>
- Tocino Rivas, M. (2022). El capitalismo emocional, un estilo de vida del presente. De Eva Illouz a los teóricos del biocapitalismo. Tesis Doctoral. Disponible para consulta en el siguiente vínculo: https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/152671/PDF_TocinoRivasM_Capitalismo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Uzín Olleros, A. (2024). El amor y el odio en el capitalismo emocional. Blog Revista La Tecl@ Eñe. Disponible para consulta en el siguiente vínculo: <https://lateclaenerevista.com/el-amor-y-el-odio-en-el-capitalismo-emocional-por-angelina-uzin-olleros/>
- Westerman, G, Bonnet, D. & McAfee, A. (2012). The Advantages of Digital Maturity. Cambridge (UK): MIT Sloan Management Review. November 20. <https://sloanreview.mit.edu/article/the-advantages-of-digital-maturity/>

APLICACIONES EN LOS PROCESOS DE IMPLANTACIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR: AIDESIGNTEX PROJECT

Ricardo Reier Forradellas

Universidad Católica de Ávila

ricardo.reier@ucavila.es

ORCID: 0000-0002-4790-0351

Luis Miguel Garay Gallastegui

Universidad Internacional de La Rioja

luismiguel.garay@unir.net

ORCID: 0000-0002-2119-4532

Abstract:

The circular economy is a model that seeks to transform the way we produce and consume goods and services, promoting a more sustainable and responsible approach. Unlike the traditional linear model, which is based on extraction, production, consumption and disposal, the circular economy focuses on the reuse, recycling and regeneration of resources. This paradigm shift has a significant impact on the global economy, as it not only addresses environmental issues, but also offers economic and social opportunities.

One of the most prominent aspects of the circular economy is its ability to reduce pressure on natural resources. As the world's population continues to grow and demand for products increases, resources are becoming increasingly scarce. The circular economy promotes the idea that materials can be used more efficiently and products can be designed to have a longer useful life. This not only helps conserve resources, but also reduces the amount of waste that ends up in landfills, which is crucial to mitigating climate change and protecting the environment.

In addition, the circular economy fosters innovation. Companies that adopt this model are often driven to develop new technologies and processes that allow them to reuse materials and create more sustainable products. This can lead to the creation of new markets and employment opportunities in sectors such as recycling, repair and reuse. For example, the fashion industry is beginning to adopt circular practices, such as the

use of recycled materials and the implementation of take-back programs, which not only benefits the environment, but also attracts increasingly impact-conscious consumers. The circular economy also has the potential to improve economic resilience. In a world where supply chains can be affected by global crises, such as pandemics or natural disasters, a circular approach can help companies become more flexible and adaptable. By reducing reliance on virgin resources and encouraging reuse, companies can mitigate risks associated with volatile material prices and resource availability.

The work to be presented will explain the AIDesign TEX Project “Innovative IT tools for a circular textile economy: driving sustainability and resource efficiency” Project number: 101159060 Funding Scheme: HORIZON-WIDERA-2023-ACCESS-02 Start date of the project: 01st October 2024 Duration: 36 months till: 30th September 2027 Budget: 1,498,183.75 Euro

This model will aim to validate the use of innovative IT tools to promote the circular economy in the textile industry with the objective of boosting sustainability and resource efficiency.

Keywords: economía circular, industria textil, AIDesign Tex Project, inteligencia artificial

1. INTRODUCCIÓN

La economía circular es un modelo de producción y consumo que busca reducir los residuos y aprovechar al máximo los recursos disponibles, en contraste con la economía lineal tradicional basada en el esquema "producir, usar y desechar". Su desarrollo histórico ha estado influenciado por diversas corrientes filosóficas, avances tecnológicos y necesidades socioeconómicas.

Los principios de la economía circular pueden rastrearse en la historia de la humanidad. En las sociedades preindustriales, el reaprovechamiento de materiales era común debido a la escasez de recursos. Sin embargo, con la Revolución Industrial en el siglo XVIII, el auge de la producción masiva incentivó el modelo lineal, promoviendo el consumo desechable. A mediados del siglo XX, la creciente preocupación por la sostenibilidad impulsó estudios sobre los límites del crecimiento y la necesidad de un uso más eficiente de los recursos. El informe "Los límites del crecimiento" (1972), del Club de Roma, alertó sobre las consecuencias del agotamiento de los recursos naturales, marcando un punto de inflexión en el pensamiento económico.

En la década de 1980, el concepto de "desarrollo sostenible" ganó relevancia con el Informe Brundtland (1987), que enfatizó la necesidad de equilibrar el crecimiento económico con la protección ambiental y la equidad social. Este documento estableció las

bases para el surgimiento de modelos económicos alternativos, incluyendo la economía circular.

Durante la década de 1990 y principios de los 2000, se consolidaron diversas teorías complementarias, como la "cradle to cradle" (de la cuna a la cuna) de William McDonough y Michael Braungart, que propuso sistemas de producción en los que los materiales pueden ser reutilizados indefinidamente sin perder su valor.

El siglo XXI ha sido testigo de una adopción creciente del modelo de economía circular a nivel global. La Unión Europea ha desempeñado un papel clave en la promoción de esta filosofía con la aprobación de su primer Plan de Acción para la Economía Circular en 2015, seguido por estrategias para reducir el desperdicio y fomentar la innovación en la gestión de materiales.

Empresas y gobiernos han comenzado a integrar principios circulares en sus estrategias, impulsando prácticas como el ecodiseño, el reciclaje avanzado y la economía del compartir. Además, las tecnologías digitales han permitido optimizar la gestión de recursos y mejorar la eficiencia en los procesos productivos. La economía circular representa un cambio fundamental en la forma en que la sociedad gestiona los recursos, pasando de un enfoque extractivo y desechable a uno regenerativo y sostenible. Su evolución histórica demuestra cómo las preocupaciones ambientales y económicas han impulsado la búsqueda de modelos alternativos. A medida que el mundo enfrenta desafíos climáticos y de recursos, la economía circular se perfila como una solución clave para un futuro más sostenible.

Se estima que el impacto de la aplicación de los principios de la Economía Circular generará unos beneficios económicos cercanos a los 3 billones de dólares y un aumento de la producción mundial en torno a 4,5 billones de dólares en 2030. Lógicamente, la economía circular tiene profundas repercusiones en distintos sectores, promoviendo la transformación de procesos productivos y modelos de negocio hacia esquemas más sostenibles y eficientes. En el ámbito industrial, la economía circular promueve la optimización de materiales mediante el ecodiseño y la manufactura aditiva, reduciendo la generación de desechos. La incorporación de estrategias de economía circular en este sector favorece la adopción de modelos de producción basados en el reciclaje de insumos y la reutilización de subproductos, lo que minimiza el impacto ambiental y reduce la dependencia de materias primas vírgenes.

La transición hacia una matriz energética sostenible es una de las principales metas de la economía circular en este sector. La valorización de residuos orgánicos como fuente de bioenergía y la implementación de sistemas de almacenamiento energético basados en baterías recicladas son algunas de las estrategias emergentes. Además, la descentralización de la generación energética a partir de fuentes renovables favorece la resiliencia y sostenibilidad del sistema.

En el sector agroalimentario, la economía circular se traduce en prácticas como la agricultura regenerativa, el aprovechamiento de residuos orgánicos para la producción de biogás y compost, y la reducción del desperdicio de alimentos mediante cadenas de suministro más eficientes. La implementación de modelos de producción basados en la simbiosis industrial permite el aprovechamiento de subproductos agrícolas como insumos para otras industrias, fomentando la circularidad en la cadena de valor.

El sector de la construcción es uno de los principales generadores de residuos a nivel global. La economía circular impulsa estrategias como el uso de materiales reciclados, el diseño de edificios modulares y la reutilización de escombros en nuevas infraestructuras. Además, el concepto de "ciudades circulares" fomenta la planificación urbana basada en la eficiencia de recursos, la movilidad sostenible y la gestión inteligente de residuos.

La industria tecnológica enfrenta desafíos significativos en términos de obsolescencia programada y generación de residuos electrónicos. La economía circular promueve la reparación, reacondicionamiento y reciclaje de dispositivos electrónicos, así como el desarrollo de modelos de negocio basados en la servitización y la prolongación del ciclo de vida de los productos.

Por tanto, podemos afirmar que la economía circular no solo representa una respuesta a los desafíos ambientales contemporáneos, sino que también constituye una oportunidad para la innovación y el desarrollo sostenible en múltiples sectores de actividad. La adopción de estrategias circulares permite mitigar impactos negativos en el medio ambiente, fomentar la eficiencia en el uso de recursos y generar nuevas oportunidades económicas. En un contexto global de creciente presión sobre los recursos naturales, la transición hacia modelos productivos más sostenibles se perfila como una necesidad imperante para garantizar la resiliencia de las economías y el bienestar de las futuras generaciones.

2. DESARROLLO

Como se puede observar en el presente trabajo, el objetivo del mismo va a consistir en desarrollar medidas vinculadas a la economía circular que permitan mejorar la sostenibilidad en el sector textil. Hay que tener en cuenta que la industria textil es un sector amplio y dinámico que abarca diversas actividades, desde la obtención de materias primas, ya sean fibras naturales o sintéticas, hasta la comercialización de los productos terminados. En este proceso intervienen diferentes etapas como la hilatura, la tejeduría, el diseño y la confección. Además, esta industria está estrechamente vinculada con otros sectores, como la ganadería, la agricultura y la industria química, que suministran los materiales base. La cadena de valor textil se caracteriza por la participación de múltiples agentes, lo que da lugar a intrincadas redes logísticas.

A lo largo de la historia, la industria textil ha experimentado una notable evolución. En sus inicios, la producción era artesanal y se llevaba a cabo en los hogares, pero con el avance tecnológico surgieron los talleres y telares, lo que transformó la oferta y la demanda en este

mercado. Este desarrollo impulsó un crecimiento significativo del sector, que en la actualidad representa una parte importante del PIB mundial.

Tradicionalmente, el concepto “textil” se definía como el conjunto de actividades destinadas a la producción de textiles, incluyendo la fabricación de fibras, la hilatura y la tejeduría. Sin embargo, con los avances impulsados por las Revoluciones Industriales, se han incorporado nuevas etapas productivas, como los acabados y la confección, que permiten transformar los textiles en prendas de vestir. Hay que tener en cuenta que se trata de una de las industrias más contaminantes del mundo, generando aproximadamente el 10% de las emisiones globales de carbono y consumiendo grandes volúmenes de agua y recursos naturales. La producción y el consumo masivo de prendas, impulsados por el modelo de "fast fashion", han intensificado problemas ambientales como la contaminación del agua, la generación de residuos textiles y la sobreexplotación de materias primas. Ante este panorama, la economía circular se presenta como una alternativa viable y necesaria para transformar el sector textil y mitigar su impacto ambiental. Este documento analiza la importancia de la economía circular en la industria textil, sus beneficios y los desafíos que implica su implementación.

Como ya hemos señalado, la economía circular se basa en la reducción, reutilización y reciclaje de materiales, buscando maximizar la eficiencia de los recursos y minimizar la generación de residuos. En el sector textil, esto implica el desarrollo de estrategias como:

- **Ecodiseño:** Incorporar principios sostenibles en la fase de diseño para crear prendas duraderas, reciclables y biodegradables.
- **Uso de materiales sostenibles:** Fomentar el empleo de fibras recicladas, orgánicas y de menor impacto ambiental.
- **Producción eficiente:** Implementar tecnologías que optimicen el uso del agua y la energía, reduciendo la contaminación en el proceso productivo.
- **Modelos de negocio circulares:** Promover esquemas como el alquiler, la reventa y el reciclaje de prendas para extender su ciclo de vida.
- **Reciclaje y recuperación de materiales:** Fomentar la recolección y transformación de textiles usados en nuevas fibras para reducir la dependencia de recursos vírgenes.

Todos los aspectos anteriores van a suponer una serie de beneficios derivados de la aplicación de la economía circular en la industria textil. De hecho, adoptar este enfoque ofrece múltiples ventajas tanto ambientales, como económicas y sociales. A modo de ejemplo se pueden señalar las siguientes:

- **Reducción del impacto ambiental:** Disminuye la contaminación del agua y del aire, la emisión de gases de efecto invernadero y la generación de residuos.
- **Ahorro de recursos naturales:** Reduce el consumo de agua, energía y materias primas vírgenes, contribuyendo a la conservación de ecosistemas.

- Impulso a la innovación y competitividad: Fomenta el desarrollo de nuevos materiales, tecnologías y modelos de negocio sostenibles, generando oportunidades económicas y empleo.
- Conciencia y participación ciudadana: Promueve un consumo responsable y una mayor conciencia ambiental entre los consumidores.
- Cumplimiento de regulaciones y estándares internacionales: Facilita la adaptación a normativas ambientales y a las expectativas de sostenibilidad de los mercados globales.

No obstante, y como no podía ser de otra manera, los desafíos en la implementación de la economía circular en el sector textil son numerosos y, a pesar de sus ventajas, la transición hacia un modelo circular enfrenta múltiples desafíos. La inversión en tecnologías sostenibles y nuevos procesos puede ser una barrera para muchas empresas, especialmente pequeñas y medianas, debido a los costos iniciales elevados. Además, la recolección, clasificación y transformación de textiles usados requiere una infraestructura especializada que aún es limitada en muchos países, lo que dificulta la integración del reciclaje en la cadena productiva. Tanto empresas como consumidores pueden mostrar resistencia al cambio debido a factores económicos, culturales y de hábitos de consumo, lo que ralentiza la adopción de prácticas más sostenibles. Asimismo, es fundamental el impulso de políticas públicas que incentiven la economía circular y faciliten su implementación a nivel industrial, ya que sin regulaciones adecuadas y apoyo gubernamental, la transición hacia un modelo circular en el sector textil puede enfrentar obstáculos significativos.

Por tanto, la aplicación de la economía circular en el sector textil es esencial para reducir su impacto ambiental, mejorar la eficiencia en el uso de recursos y promover un modelo de desarrollo más sostenible. Si bien existen desafíos significativos en su implementación, la combinación de innovación, políticas públicas adecuadas y un cambio en los patrones de consumo puede facilitar la transición hacia un modelo textil más responsable. La academia, las empresas y los gobiernos deben trabajar conjuntamente para fomentar la adopción de prácticas circulares que permitan una transformación real y sostenible del sector textil.

3. METODOLOGÍA

Para desarrollar los puntos anteriores, se va a hacer referencia al proyecto internacional AIdesignTEX. El proyecto AIdesignTEX, «Herramientas informáticas innovadoras para la economía circular en la industria textil: Supporting Resource Balance and Efficiency» está financiado por la Comisión Europea en el marco del programa HORIZON-WIDERA-2023-ACCESS-02 con un presupuesto cercano al millón y media de euros. Liderado por la Facultad de Tecnologías de los Materiales y Diseño Textil de la Universidad Tecnológica de Łódź, cuenta con la participación de prestigiosas instituciones como la Universidad de Gante (Bélgica), la Universidad de Stavanger (Noruega) y la Universidad Católica de Ávila de España (España). Este ambicioso proyecto busca desarrollar soluciones innovadoras que apoyen el desarrollo sostenible y la gestión eficiente

de los recursos en la industria textil. no solo en el sector textil, sino en la economía en general.

La metodología del proyecto consiste en la aplicación de los principios de la economía circular a la mejora en la eficiencia de la industria textil. De esta forma, se pretende desarrollar los siguientes puntos clave:

- Enfoque: Uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) y Aprendizaje Automático (ML) para diseñar textiles que cumplan los criterios definidos en los conceptos de la Economía Circular.
- Objetivo: Crear bucles de economía circular vinculados a las prendas textiles a partir de diversas materias primas.
- Impacto: Las soluciones conseguidas deberán ayudar a los productores a implementar prácticas sostenibles como pueden ser ahorro de agua, de energía, minimización de residuos, emisiones y contaminantes y un largo etcétera.

Como se puede observar, uno de los puntos fuertes del proyecto es la aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial para mejorar la sostenibilidad del proceso. Para optimizar la implementación de la economía circular en la industria textil, la inteligencia artificial (IA) puede desempeñar un papel clave en diferentes etapas. En primer lugar, los sistemas de IA pueden analizar datos sobre consumo de materias primas, generación de residuos y patrones de producción para identificar ineficiencias en la cadena de suministro y prever tendencias en la gestión de desechos textiles. Además, en el diseño de productos, la IA puede mejorar el ecodiseño al sugerir materiales reciclables y biodegradables, basándose en simulaciones y modelos generativos.

Otro aspecto fundamental es la automatización del reciclaje y reutilización, donde la visión por computadora puede mejorar la clasificación de textiles reciclables, permitiendo una separación más eficiente según su composición y estado. Asimismo, robots impulsados por IA pueden optimizar la manipulación de materiales para facilitar su reincorporación al ciclo productivo.

En cuanto a la cadena de suministro, los sistemas de IA pueden predecir la demanda de productos textiles con mayor precisión, minimizando la sobreproducción y el desperdicio de materiales. También pueden sugerir rutas logísticas más eficientes para la recolección y distribución de textiles reciclados, mejorando la eficiencia operativa.

Además, las plataformas inteligentes pueden conectar a consumidores y empresas con opciones de reutilización, alquiler y reciclaje de prendas, facilitando la transición hacia modelos de negocio circulares. Por último, la IA puede ser utilizada para monitorear y evaluar el impacto ambiental de las estrategias implementadas, generando reportes automatizados y proponiendo mejoras en tiempo real.

4. CONCLUSIÓN

La aplicación de la economía circular en el sector textil es esencial para reducir su impacto ambiental, mejorar la eficiencia en el uso de recursos y promover un modelo de desarrollo más sostenible. Si bien existen desafíos significativos en su implementación, la combinación de innovación, políticas públicas adecuadas y un cambio en los patrones de consumo puede facilitar la transición hacia un modelo textil más responsable. La incorporación de herramientas de inteligencia artificial puede acelerar este proceso al optimizar el uso de recursos, mejorar la eficiencia en la producción y fomentar la reutilización de materiales. La academia, las empresas y los gobiernos deben trabajar conjuntamente para fomentar la adopción de prácticas circulares que permitan una transformación real y sostenible del sector textil. Todos estos factores son los que se van a desarrollar en este proyecto europeo de investigación sobre el que se seguirán desarrollando trabajos similares al actual una vez se vayan llevando a cabo las distintas partes del trabajo.