

Recibido: Jun. 9, 2025 | Aceptado: Sep. 15, 2025 | Publicado: Oct. 23, 2025

Huella de Carbono Digital en el trabajo remoto: desafíos regulatorios, laborales y humanos para una sostenibilidad integral

Digital Carbon Footprint in Remote Work: Regulatory, Labor and Human Challenges for Integral Sustainability

<https://doi.org/10.21803/ingecana.5.5.948>

LINA ELIZABETH PARDO SÁNCHEZ

Maestría en Cambio Climático y Desarrollo Sostenible, Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO,
lpardosa@uniminuto.edu.co - <https://orcid.org/0009-0008-2120-0251>

JOHN FREDY AVENDAÑO MANCIPE

PhD, Docente encargado de la Maestría en Cambio Climático y Desarrollo Sostenible de la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO,
john.avendano@uniminuto.edu, <https://orcid.org/0000-0001-5306-7733>

Resumen

Este artículo analiza la huella de carbono digital en el contexto del trabajo remoto, considerando su relación con el uso intensivo de tecnologías de la información, el crecimiento de los centros de datos y la ausencia de regulación específica en Colombia. Se aplicó una metodología cualitativa mediante revisión documental de fuentes académicas, normativas y técnicas entre 2018 y 2025. Los resultados evidencian un incremento sostenido en las emisiones indirectas de CO₂ derivadas de hábitos digitales cotidianos, así como vacíos normativos y la falta de inclusión de esta huella en los instrumentos de planificación ambiental. Además, se identifican propuestas empresariales orientadas a la sostenibilidad digital, y se examina la dimensión emocional del uso tecnológico intensivo. Se concluye sobre la necesidad de diseñar políticas públicas, indicadores y prácticas que incorporen la huella digital como un componente clave en la transición hacia una sostenibilidad ambiental, organizacional y humana más integral.

Palabras clave: Huella de carbono digital, Inteligencia emocional, Normatividad ambiental, Sostenibilidad digital

Abstract

This article analyzes the digital carbon footprint in the context of remote work, considering its relationship with the intensive use of information technologies, the growth of data centers, and the absence of specific regulation in Colombia. A qualitative methodology was applied through a documentary review of academic, regulatory, and technical sources published between 2018 and 2025. The results show a sustained increase in indirect CO₂ emissions derived from everyday digital habits, as well as regulatory gaps and the lack of inclusion of this footprint in environmental planning instruments. In addition, business proposals aimed at digital sustainability are identified, and the emotional dimension of intensive technological use is examined. The article concludes with the need to design public policies, indicators, and practices that incorporate the digital footprint as a key component in the transition toward more comprehensive environmental, organizational, and human sustainability.

Keywords: Digital carbon footprint, Emotional intelligence, Environmental regulation, Digital sustainability.

Cómo citar este artículo:

L.E. Pardo Sánchez y J.F. Avendaño Mancipe «Huella de Carbono Digital en el trabajo remoto: desafíos regulatorios, laborales y humanos para una sostenibilidad integral». *Ingente Americana*, vol. 5, n°5, e-948, 2025. DOI: <https://doi.org/10.21803/ingecana.5.5.948>



Introducción

En las últimas dos décadas, la transformación digital ha redefinido las dinámicas laborales, sociales y económicas a escala global. Este proceso se ha intensificado a raíz de la adopción masiva del trabajo remoto, entre otras situaciones, siendo la más destacada la pandemia de COVID-19, lo que ha dado lugar a nuevas formas de empleo como el de los nómadas digitales, profesionales que desempeñan sus funciones mediante el uso intensivo de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), desde ubicaciones no convencionales y con alta dependencia de la conectividad [1].

Esta transición ha incrementado exponencialmente la demanda energética de servicios digitales, especialmente aquellos relacionados con el almacenamiento en la nube, las videoconferencias y la transmisión de datos, generando un nuevo tipo de impacto ambiental: la huella de carbono digital entendida como *“la cantidad de CO₂ liberado a la atmósfera como resultado de las actividades de un individuo, organización o comunidad; en particular referido a aquellas vinculadas con el uso de las TIC”* definida por Páez y Velásquez (citados en [2]), que según el mismo autor, puede ser medida estimando las emisiones de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) generadas por actividades digitales específicas —como enviar correos, realizar búsquedas en internet o reproducir videos— y por el consumo energético de la infraestructura que las soporta, in-

cluyendo centros de datos, redes de transmisión y dispositivos de usuario.

Esta necesidad de visibilizar y cuantificar emisiones vinculadas a las tecnologías emergentes se alinea con los hallazgos de Agyekum y Ali [3], quienes advierten que la neutralidad de carbono no será alcanzable sin integrar a los sistemas de medición aquellas innovaciones digitales cuyo impacto ambiental ha sido históricamente subestimado.

Diversos estudios han evidenciado que actividades cotidianas como ver videos en línea, almacenar correos electrónicos o realizar búsquedas en internet generan emisiones de CO₂ que, acumuladas a gran escala, tienen una incidencia significativa en el calentamiento global [2]. Este fenómeno se relaciona directamente con el creciente consumo eléctrico de los centros de datos (o Data Centers por su traducción al inglés) —infraestructuras esenciales para el funcionamiento digital—, que en muchos casos operan con matrices energéticas no renovables [4]. A pesar de este contexto, el marco normativo colombiano presenta vacíos sustantivos en cuanto a la medición, regulación y mitigación de la huella de carbono digital. Documentos clave como la Ley 1931 de 2018 y el CONPES 3934 sobre crecimiento verde no incluyen referencias explícitas a este tipo de emisiones indirectas, lo que limita su abordaje institucional y la formulación de políticas públicas eficaces [5]; [6].

ASG (ambientales, sociales y de gobernanza), destacando la urgencia de adoptar prácticas digitales responsables, innovación sostenible y metas corporativas de cero emisiones netas [7]; [8]. Asimismo, el análisis situacional de Avendaño y Pulido [9] en su apartado de Inteligencia emocional en las empresas y los objetivos de desarrollo del milenio, permite analizar que la huella digital no solo debe entenderse desde su carga ambiental, sino también desde su implicación en la emocionalidad del individuo en entornos altamente digitalizados, lo que requiere una perspectiva ética y humanista para el diseño de estrategias sostenibles (Figura 1). Frente a este panorama, el presente documento tiene como objetivo analizar la huella de carbono digital en el contexto del trabajo remoto y la transformación tecnológica, identificando sus principales fuentes, vacíos normativos y repercusiones emocionales, con el fin de proponer lineamientos integrales que orienten una gestión ambiental digital alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y los principios de sostenibilidad corporativa.

MARCO TEÓRICO

El concepto de huella de carbono digital ha emergido en los últimos años como una categoría ambiental clave en el análisis de los impactos derivados del

uso intensivo de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Se define comúnmente como el conjunto de emisiones de CO₂ equivalente (CO₂e) que resultan de actividades digitales cotidianas, incluyendo el uso de correos electrónicos, plataformas de videoconferencia, servicios de streaming, motores de búsqueda, almacenamiento en la nube y redes sociales. Este tipo de huella, aunque invisible e indirecta, ha cobrado relevancia en los estudios sobre sostenibilidad y cambio climático debido al creciente consumo energético de los ecosistemas digitales y su dependencia, en muchos casos, de matrices energéticas no renovables.

Desde un enfoque organizacional, la sostenibilidad digital integra el uso responsable de tecnologías en consonancia con criterios Ambientales, Sociales y de Gobernanza (ASG), reconociendo que el entorno digital también genera externalidades ambientales que deben ser gestionadas. Autores como Attah et al. [7] han destacado que la transformación digital corporativa debe acompañarse de estrategias de eficiencia energética, innovación verde y compromisos de cero emisiones netas, lo cual cobra especial sentido en escenarios de trabajo remoto y modelos laborales híbridos.

Paralelamente, se identifica un vacío regulatorio en varios países del sur global, como Colombia, don-

Fig.1. Análisis de la Huella de Carbono Digital



Fuente: Producción propia 2025

de la legislación ambiental y climática aún no contempla explícitamente a la huella de carbono digital como una categoría diferenciada. Documentos como la Ley 1931 de 2018 y el CONPES 3934 sobre crecimiento verde aluden de forma general a las emisiones indirectas, sin establecer metodologías claras para su cuantificación o mitigación en entornos digitales. Esta brecha normativa dificulta la integración de este fenómeno en los instrumentos de planificación ambiental y la formulación de políticas públicas eficaces.

Desde el plano psicosocial, el uso intensivo de TIC en contextos laborales también ha sido relacionado con impactos en el bienestar emocional de los trabajadores. El enfoque de la **inteligencia emocional digital**, basado en los postulados de Goleman y retomado por Avendaño y Pulido [9], propone comprender cómo la sobrecarga informativa, la hiperconectividad y la falta de regulación ética en los entornos digitales afectan la toma de decisiones, la gestión del estrés y la salud mental en contextos organizacionales. Finalmente, se reconoce que la huella de carbono digital también está estrechamente vinculada a los **estilos de vida individuales**. Estudios recientes, como el de Guan et al. [10], han evidenciado que hasta un 40 % de la reducción potencial de emisiones en los países más emisores puede estar asociada a decisiones personales de bajo carbono, entre las cuales el comportamiento digital consciente ocupa un lugar cada vez más relevante. Así, la incorporación de esta dimensión en la educación ambiental, la cultura organizacional y las estrategias climáticas se presenta como una necesidad urgente en la transición hacia una sostenibilidad integral.

METODOLOGÍA PARA LA EXPLORACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DIGITAL

Este documento se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y analítico, basado en una revisión documental estructurada de fuentes secundarias. Se seleccionaron textos académicos, documentos de política pública y reportes técnicos pertinentes al fenómeno

de la huella de carbono digital, priorizando aquellos publicados entre 2018 y 2025 para garantizar la actualidad del análisis. La revisión se enfocó en cinco dimensiones: (i) digitalización laboral, (ii) consumo energético de centros de datos, (iii) emisiones digitales y cambio climático, (iv) marcos normativos en Colombia, y (v) estrategias empresariales sostenibles bajo criterios ASG.

El proceso metodológico incluyó:

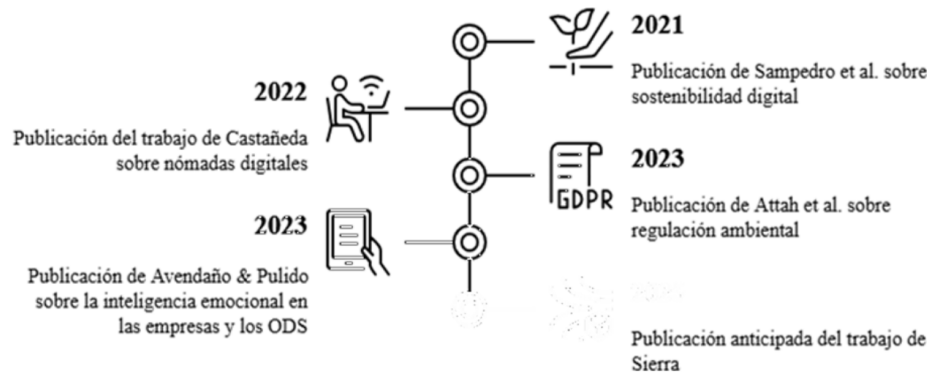
1. **Recolección documental:** Se recopilaron 16 fuentes clave, incluyendo artículos científicos indexados, informes institucionales (CONPES, leyes nacionales), y literatura especializada sobre sostenibilidad digital. Entre ellas destacan los trabajos de Sierra [1], Castañeda en [2], Sampedro et al. [4], Guan et al. [10], Attah et al. [7] y Avendaño & Pulido [9], cuyo estudio resalta el potencial de mitigación asociado a decisiones individuales en torno a estilos de vida bajos en carbono, lo cual sustenta la relevancia de analizar la dimensión digital de dichos comportamientos.

2. **Criterios de inclusión:** Se seleccionaron textos que abordan explícitamente los conceptos de huella de carbono digital, nómadas digitales, sostenibilidad empresarial o regulación ambiental aplicable al contexto colombiano. También se consideró su aporte teórico, pertinencia temática y validez técnica.

Análisis temático: Se aplicó una categorización abierta mediante matrices de análisis conceptual, lo que permitió identificar patrones recurrentes en las fuentes, vacíos normativos, y conexiones entre los ámbitos técnico, normativo y emocional del fenómeno digital.

Triangulación interpretativa: Se contrastaron los hallazgos teóricos con lineamientos internacionales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el marco del Pacto Mundial, permitiendo enriquecer la discusión desde una perspectiva ética y multidimensional.

Fig. 2. Hitos clave en el análisis de la Huella de Carbono Digital



Fuente: Producción propia 2025

Este diseño metodológico permitió construir una argumentación crítica y fundamentada sobre el impacto ambiental del ecosistema digital contemporáneo, con base en evidencia empírica secundaria y reflexión teórica sustentada.

A. Hallazgos clave sobre la huella de carbono digital en entornos laborales

A partir del análisis documental realizado, se identificaron cinco hallazgos centrales que permiten comprender la relevancia y complejidad de la huella de carbono digital en el contexto contemporáneo:

1. Intensificación del uso digital asociado al trabajo remoto

Los estudios revisados evidencian un aumento sostenido en la utilización de plataformas digitales por parte de trabajadores remotos y *nómadas digitales*, lo cual ha incrementado de forma significativa la demanda energética en el ecosistema TIC (**Figura 2**). Actividades como la visualización de videos, envío y almacenamiento de correos, y el uso de motores de búsqueda generan emisiones de CO₂ que, si bien son bajas por acción individual, representan un volumen relevante al ser acumulativas y continuas [1]; [2]. Este fenómeno ha sido ampliamente documentado por Haryanto et al. [11], quienes demostraron que el análisis individual de la huella de

carbono permite identificar patrones críticos de consumo digital asociados al comportamiento laboral remoto.

2. Participación creciente de los data centers en la emisión de gases de efecto invernadero

Las infraestructuras tecnológicas que soportan el funcionamiento digital, especialmente los centros de datos, fueron identificadas como fuentes crecientes de emisiones indirectas. De acuerdo con Sampedro et al. [4], estos centros contribuyen al cambio climático debido al elevado consumo eléctrico y su operación frecuente con fuentes no renovables. Este hallazgo también es consistente con los datos presentados por Bardoult et al. [12], quienes identificaron a los centros de datos hospitalarios como “puntos calientes” de emisiones, lo cual sugiere que su impacto trasciende sectores y contextos.

3. Ausencia de regulación específica en Colombia

Se constató que la normatividad colombiana vigente en materia ambiental y de cambio climático no contempla la huella de carbono digital como una categoría diferenciada. Tanto la Ley 1931 de 2018 como el CONPES 3934 sobre Crecimiento Verde abordan de manera general la mitigación de gases de efecto invernadero, sin incluir lineamientos ni metodologías aplicables al ámbito digital [5]; [6].

4. Emergencia de enfoques empresariales hacia la sostenibilidad digital

Autores como Attah et al. [7] plantean la necesidad de transformar las estrategias corporativas, incorporando métricas y acciones vinculadas a la eficiencia energética digital, la innovación sostenible y los objetivos de cero emisiones netas, enmarcadas en los criterios ASG (Ambientales, Sociales y de Gobernanza). Esta transformación también requiere la integración de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y la evaluación de ciclo de vida (LCA), como lo propone Agyekum & Ali [3] en su revisión sistemática sobre innovación tecnológica para la neutralidad de carbono.

5. Vinculación entre digitalización, emocionalidad e inteligencia organizacional

Finalmente, se halló una línea emergente de análisis que relaciona el uso intensivo de tecnologías digitales con aspectos emocionales, éticos y organizacionales. Además, los postulados de Goleman en Avendaño y Pulido [9] permiten analizar la emocionalidad frente al el impacto del entorno digital sobre la toma de decisiones, la gestión del estrés y la necesidad de aplicar principios de inteligencia emocional al diseño de prácticas empresariales conscientes del entorno y el bienestar humano.

Fig. 3. *Uso global de internet es de casi siete horas diarias*



Fuente: Statista en Castañeda 2022

Estos hallazgos constituyen la base para la discusión interpretativa y las implicaciones propuestas en el marco de la sostenibilidad ambiental y organizacional.

B. Interpretaciones y desafíos para una sostenibilidad digital integral

Los hallazgos identificados a lo largo de este documento permiten enmarcar la huella de carbono digital como una externalidad ambiental emergente, producto del proceso acelerado de digitalización en entornos laborales, educativos y sociales. Este tipo de huella, aunque intangible, representa una carga ambiental significativa cuando se considera el comportamiento colectivo y acumulativo de millones de usuarios alrededor del mundo. Lejos de ser un fenómeno anecdótico, su relevancia reside en su potencial extrapolabilidad: cualquier sociedad con alta dependencia digital, especialmente aquellas que adoptan modalidades como el trabajo remoto, replicará patrones similares de consumo energético y emisiones indirectas.

Esta lectura se alinea con lo planteado por Guan et al. [10], quienes identifican que las decisiones de consumo individual, especialmente en servicios digitales y movilidad, podrían representar hasta un 40 % de la reducción potencial de emisiones en los países más emisores, siempre que se adopten estilos de vida de bajo carbono.

Interpretar este fenómeno implica entender que el sistema tecnológico actual —basado en plataformas en la nube transmisión masiva de datos y dispositivos en uso constante— no opera en un vacío ambiental. Tal como lo exponen Castañeda [2] y Sampedro et al. [4], los centros de datos, esenciales para sostener estas dinámicas, constituyen una de las infraestructuras más intensivas en consumo eléctrico. La evidencia sugiere que estas emisiones, aunque clasificadas como indirectas —alcance 2 o 3, según GHG Protocol [13]— deben ser consideradas de forma explícita en los inventarios de gases de efecto invernadero y en los planes de acción climática.

Desde el plano normativo, el caso colombiano es representativo de muchos países latinoamericanos que, a pesar de avanzar en la consolidación de políticas climáticas, aún no reconocen a la huella digital como una categoría ambiental diferenciada. La ausencia de lineamientos en la Ley 1931 de 2018 [5] y en el CONPES 3934 [6] revela una desconexión entre los avances tecnológicos y la legislación ambiental. Esta omisión limita la posibilidad de construir mecanismos de seguimiento, mitigación y compensación ambiental en el ámbito digital, afectando la capacidad del país para avanzar hacia una transición digital sostenible.

En contraste, el enfoque empresarial comienza a mostrar señales de adaptación. Attah et al. [7] argumentan que las organizaciones deben transformar sus estrategias de sostenibilidad para incorporar criterios ASG con énfasis en la eficiencia energética digital, la innovación tecnológica verde y los compromisos de cero emisiones netas. Esta visión resulta especialmente valiosa en sectores altamente digitalizados o en empresas que operan bajo modelos de trabajo remoto, donde el control sobre las emisiones digitales se vuelve más difuso, pero igualmente necesario.

Una dimensión menos explorada, pero de gran relevancia, es la emocionalidad asociada al entorno digital. Avendaño y Pulido [9] permiten considerar que la sobrecarga informativa, la dependencia tecnológica y la exposición constante a flujos digitales generan impactos en el bienestar psicológico de los trabajadores. Aquí emerge la noción de inteligencia emocional digital, como la capacidad de reconocer, comprender y gestionar las emociones que surgen del uso intensivo de tecnologías. Goleman en Avendaño y Pulido [9], al clasificar la inteligencia emocional en “saber pensar, saber sentir y saber actuar”, ofrece una base conceptual valiosa para repensar el rol de las organizaciones en la formación de entornos digitales emocionalmente saludables.

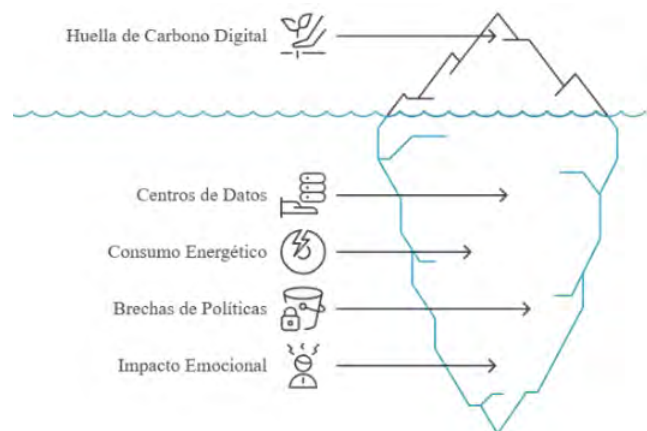
En este sentido, Kaşıkçı et al. [14] resaltan que el desarrollo de una conciencia ambiental individual, particularmente en jóvenes profesionales, es clave

para promover decisiones informadas que reduzcan la huella personal, incluyendo la digital, y que estas actitudes deben ser fortalecidas desde la educación superior y la formación ética.

Desde una lectura ética y prospectiva, el Informe Brundtland analizado por Brito, Hernández, & Elizalde [15], adquiere una nueva actualidad. Si el desarrollo sostenible busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las de las futuras generaciones, entonces el uso no regulado y ambientalmente costoso de tecnologías digitales puede estar hipotecando el bienestar ambiental futuro. Esta proyección plantea interrogantes cruciales:

¿Cómo garantizar una ciudadanía digital climáticamente responsable? ¿Debería la educación ambiental incorporar la gestión de la huella digital? ¿Es posible construir un marco nacional o incluso global que obligue a las plataformas tecnológicas a transparentar su consumo energético?

Fig.4. Dimensiones visibles e invisibles de la Huella de Carbono Digital



Fuente: Producción propia 2025

Así, esta discusión trasciende la frontera del diagnóstico y se convierte en una invitación a construir una sostenibilidad digital que sea técnica, normativa, organizacional y emocionalmente consciente. La huella de carbono digital no es un problema del mañana: es un desafío urgente del presente que requiere

atención articulada desde la política pública, el sector empresarial y la ciudadanía.

CONCLUSIONES

La huella de carbono digital (HdCD) representa un desafío ambiental, organizacional y humano emergente, que ha cobrado relevancia en contextos laborales altamente digitalizados como el trabajo remoto. Su carácter intangible e indirecto ha contribuido a su subestimación, a pesar del impacto ambiental que conlleva el uso intensivo de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), especialmente en relación con el consumo energético de centros de datos, redes de transmisión y dispositivos digitales.

Este estudio evidenció que las emisiones derivadas de hábitos digitales cotidianos —como enviar correos electrónicos, almacenar archivos en la nube o visualizar contenido en línea— se acumulan de manera significativa, generando una carga ambiental que, aunque difícil de rastrear individualmente, debe ser reconocida y gestionada preocupante de lineamientos regulatorios específicos en Colombia que aborden de manera explícita esta dimensión de la sostenibilidad digital, lo que limita la capacidad institucional para su medición, control y mitigación. A partir del análisis documental, se proponen cinco estrategias clave para avanzar hacia una sostenibilidad digital integral:

1. Educación y sensibilización ambiental digital: Incluir la HdCD en contenidos curriculares, procesos de capacitación y campañas de comunicación que promuevan una ciudadanía consciente del impacto de sus hábitos digitales.
2. Marco regulatorio e incentivos fiscales: Formular políticas públicas que reconozcan la HdCD como categoría ambiental diferenciada y promuevan incentivos a organizaciones que adopten prácticas digitales sostenibles, como el uso de servidores verdes, algoritmos energéticamente eficientes o mecanismos de compensación ambiental.

3. Gestión inteligente mediante inteligencia artificial: Incorporar herramientas basadas en IA que optimicen el rendimiento energético de plataformas digitales, reduzcan el tráfico de datos redundante y prioricen el uso de energías limpias en infraestructuras tecnológicas.
4. Reducción del consumo digital innecesario: Fomentar prácticas individuales sostenibles como la depuración de correos electrónicos, la limitación del uso de archivos pesados y la racionalización del consumo de contenido en línea.
5. Inclusión de la HdCD en instrumentos de planificación ambiental: Incluir esta huella en inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, así como en estrategias de mitigación alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente los ODS 9, 11, 12 y 13.

Finalmente, este análisis reafirma la necesidad de adoptar una visión ética y multidimensional de la sostenibilidad digital, que considere no solo los impactos ambientales, sino también las afectaciones emocionales y cognitivas derivadas de la hiperconectividad. Fortalecer actitudes socialmente responsables frente al consumo digital es clave para consolidar hábitos sostenibles a largo plazo y garantizar que la transformación digital avance sin comprometer la viabilidad climática ni el bienestar humano.

REFERENCIAS

- [1] E. Sierra, «Nómadas digitales: digitalización y descarbonización», 16 enero 2025. [En línea]. Available: https://www.cielolaboral.com/wp-content/uploads/2025/03/sierra_noticias_cielo_n2_20_25.pdf.
- [2] D. Castañeda, «La nube contaminante. Un análisis socioambiental de la huella de carbono digital», marzo - agosto 2022. [En línea]. Available: http://www.udgvirtual.udg.mx/paakat/index.php/paakat/article/view/730/pdf_1.
- [3] E. B. Agyekum y E. B. Ali, «Impact of technological innovation on carbon neutrality-systematic and bibliometric review of two decades of research», 2025. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.1007/s44246-025-00197-6>. [Último acceso: 03 junio 2025].
- [4] C. Sampedro, S. Machuca, D. Palma y B. Villalta, «Impacto ambiental por consumo de energía eléctrica en los Data Centers», julio 2021. [En línea]. Available: <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticaayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/2786/2804>.
- [5] Congreso de Colombia, «Ley 1931 – Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático», 27 julio 2018. [En línea]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1931-2018.pdf>.
- [6] DNP, «CONPES 3934», 10 julio 2018. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/conpes/econ%-C3%B3micos/3934.pdf>.
- [7] R. Attah, B. Patrick y O. Ogunsola, «Advances in Sustainable Business Strategies: Energy Efficiency, Digital Innovation, and Net-Zero Corporate Transformation», enero 2023. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Rita-Attah/publication/388425153_Advances_in_Sustainable_Business_Strategies_Energy_Efficiency_Digital_Innovation_and_Net-
- [8] Zero_Corporate_Transformation/links/67985a718311ce680c3e3b36/Advances-in-Sustainable-Business-St. Pacto Mundial, «¿Qué son las siglas ASG o ESG?», s.f.. [En línea]. Available: <https://www.pactomundial.org/noticia/la-sostenibilidad-empresarial-desde-las-siglas-asg-o-esg/>.
- [9] J. Avendaño y W. Pulido, Modelo híbrido para la humanización de la economía empresarial y la responsabilidad social corporativa, Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios– UNIMINUTO, 2023.
- [10] Y. Guan, Y. Shan, Y. Hang, Q. Nie, Y. Liu y K. Hubacek, «Unlocking global carbon reduction potential by embracing low-carbon lifestyles», 17 mayo 2025. [En línea]. Available: <https://www.nature.com/articles/s41467-025-59269-1>. [Último acceso: 02 junio 2025].
- [11] A. Haryanto, A. D. Santoso, M. Hanif, I. M. Ihsan, R. Oktivia, J. Prayitno, A. C. Tridakusumah, V. Pebriyanti, S. Triyono, H. Daulay, N. Irawati, M. I. Mawardi, S. Sundari, L. P. Panggabean y C. Indrawanto, «Strategies for sustainable behavior and emission reduction through individual carbon footprint analysis», 04 junio 2025. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.22034/gjesm.2025.01.15>. [Último acceso: 09 junio 2025].
- [12] P. Bardoult, E. Cadic, O. Brichory, V. Marie, C. Rouxel, C. Millet, M. Daudin, E. Peguet y N. Massart, «Which carbon footprint for my ICU? Benchmark, hot spots and perspectives», 2025. [En línea]. Available: https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s13613-025-01445-z.pdf?geftft_integrator=scopus. [Último acceso: 09 junio 2025].
- [13] Instituto de Recursos Mundiales, «Protocolo de Gases Efecto Invernadero», 1998. [En línea]. Available: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/pr_otocolo-spanish.pdf.
- [14] M. Kaşıkçı, Y. Bağcı, Z. Yıldırım y U. A. Nacak, «Conciencia de la huella de carbono de los estudiantes de enfermería: un estudio cualitativo», 31 marzo 2025. [En línea]. Available: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s12912-025-03021-z.pdf>. [Último acceso: 08 junio 2025].

- [15] J. Brito, G. Hernández y C. Elizalde, «Análisis Teórico-Conceptual de la Huella de Carbono,» marzo-abril 2025. [En línea]. Available: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/17077/24544>.

- [16] S. Çam, M. Fatih y T. Bayır, «Understanding green consumption: exploring the role of socially responsible attitudes in sustainable buying behavior,» 06 mayo 2025. [En línea]. Available: [https://link-springer-com.ezproxy.uniminuto.edu/article/10.1007/s43621-025-01223-8](https://link.springer.com.ezproxy.uniminuto.edu/article/10.1007/s43621-025-01223-8). [Último acceso: 07 junio 2025].