

INFORME TÉCNICO DE ECOLOGISTAS EN ACCIÓN (ESCUELA SALUDABLE): CONSECUENCIAS AMBIENTALES DE LA DIGITALIZACIÓN ESCOLAR.

Septiembre de 2025

Aún es frecuente escuchar que el empleo de dispositivos digitales tiene, como efecto ambiental, **reducir la cantidad de papel que se emplea** en los colegios. Sin embargo, la huella ambiental no se mide solo considerando uno de los recursos naturales utilizados (en este caso, la celulosa), **sino el conjunto de todos aquellos factores implicados** en la fabricación de libros o de *tablets*, la energía que se precisa para hacerlo (con las consiguientes emisiones de CO₂ asociadas), el agua consumida y la reciclabilidad o biodegradabilidad de los componentes. A todos ellos hay que añadir la **huella social** relacionada con las condiciones laborales de las personas que hacen posible su fabricación.

El **uso de ordenadores** reduce básicamente el gasto de papel en colegios e institutos, pero a costa de **multiplicar por 80 las emisiones finales de CO₂ cuando se sustituyen los libros de texto por ordenadores portátiles para uso del alumnado.**

Si se cuenta, además, con la cuota de participación de cada dispositivo en el mantenimiento de la red (conectividad, centros de datos...), el impacto ambiental puede multiplicarse por **160.**

Fabricación y uso (electricidad durante vida útil) **de un portátil:** 240 kilos + 60 kilos de combustible = 300 kilos de combustible.

Emisiones de CO₂ asociadas al uso de este combustible: **700 kilos de CO₂** (sin incluir cuota de participación en emisiones asociadas a la conectividad, como redes físicas, centros de datos o tráfico de datos).

Emisiones por consumo de **energía para la impresión:** **200 gramos** de CO₂.

Emisiones atribuidas a la fabricación de **tinta** utilizada: **1.000 gramos** de CO₂.

Emisiones por **papel utilizado** de 100 hojas (200 págs.), incluyendo las pastas (que requieren más material): **518 gramos** de CO₂.

Total emisiones estimadas en la fabricación de un libro de texto: **1.718 gramos** de CO₂.

Libros que se utilizan como media en un centro estándar: 5 libros.

Emisiones por la fabricación de los 5 libros: 8.590 gramos = **8,59 kilos** de CO₂.

Factor comparativo entre emisiones de CO₂ correspondientes a cinco libros y a un ordenador portátil: 700 kilos / 8,59 kilos = **81,49 kilos** de factor comparativo.

Además de las cifras de emisiones de CO₂, que ya son en sí mismas contundentes como para reconsiderar la extendida opinión del carácter “verde” de la digitalización escolar, se las debería matizar al alza si tenemos en cuenta el consumo de agua (la adopción del ordenador portátil en el aula **multiplica por 11 la huella hídrica**).

Huella hídrica en la fabricación de cinco libros de texto: 137,13 litros de agua.

Huella hídrica en la fabricación de un ordenador portátil: 1.500 litros de agua.

Factor comparativo entre ambas huellas hídricas: $1500 \text{ l} / 137,13 \text{ l} = 10,94$

Por último, el caso del libro y del ordenador ya obsoleto merece consideración aparte. Mientras que los libros son reciclables casi en su totalidad (exceptuando algunas partes plásticas y porción de tinta), **reciclar sustancialmente un dispositivo digital es prácticamente imposible.**

En la fabricación de cada dispositivo intervienen 70 minerales (entre ellos, tierras raras de difícil extracción) obtenidos con un enorme impacto ambiental y social a partir de 800 kilos de materias primas. Las *tablets* escolares de los colegios digitalizados acabarán formando parte de los nueve millones de toneladas de residuos digitales previstos para 2030, unos 225.000 camiones con 40 toneladas cada uno: una fila continua de trailers que podría unir Toledo con Riga (Letonia). Estos restos terminarán, en un 80 %, valorizados en centrales térmicas, enterrados o extendidos en vertederos del Sur Global.^[1]

Por una desescalada digital

La vigente Ley de Educación ([LOMLOE](#)), en su Preámbulo, apunta que los centros docentes *han de convertirse en un lugar de custodia y cuidado de nuestro medio ambiente*, promoviendo [...] *una cultura de la sostenibilidad ambiental, de la cooperación social, desarrollando programas de estilos de vida sostenible y fomentando el reciclaje y el contacto con los espacios verdes*. Este enfoque (la educación para la conservación del planeta), debiera ser prioritario y suficiente para que las Administraciones públicas y los centros docentes aborden con urgencia y contundencia una **desescalada digital en la educación**, que garantice una reducción de la escandalosa huella ambiental de las políticas educativas digitalizadoras.

Los 800.000 equipos individuales distribuidos entre 2021 y 2024 en los centros educativos con fondos Next Generation, del programa Educa en Digital, generaron 560.000 toneladas de CO₂ a la atmósfera, sin contar con su cuota en la participación de la red (en cuyo caso se dispararía más allá del millón de toneladas). Hasta el curso pasado, y con cargo a aquellos fondos públicos europeos, se instalaron miles de **macropantallas** en las aulas de todo el país, sustituyendo a las existentes que, en perfecto uso, fueron literalmente **tiradas a la basura**, sin ningún plan de retirada o aprovechamiento. Los centros no fueron consultados sobre la oportunidad de la sustitución, como recomienda la medida n.º 56 del [informe del Comité español de personas expertas](#) del Ministerio de Juventud e Infancia.

¿Merecería la pena tan descomunal impacto ambiental, si ha sido para bien de la enseñanza? El efecto de la introducción de pantallas en colegios e institutos, lejos de haber añadido valor al proceso de enseñanza-aprendizaje, ha constituido un verdadero **fiasco** en términos de capacidades de aprendizaje y resultados académicos.

Las ingentes partidas económicas empleadas en dotar de dispositivos a los centros han tenido como beneficiario principal al mercado tecnológico y al universo de servicios que orbitan a su alrededor. Como facilitadores, a una Administración donde el criterio pedagógico sobre las capacidades, procesos y necesidades profundas de aprendizaje han brillado por su ausencia. Y como damnificados, a una generación de niños/as y adolescentes a los que se reduce por todos lados la oportunidad de desarrollar y aprender en entornos vivenciales y de relación directa entre las personas.

Con esta realidad, cualquier esfuerzo que realice un centro educativo para reducir su huella ambiental se convierte en anecdótico si no aborda la desescalada digital. Muchos colegios reducen la cantidad de envases en los recreos, el volumen de agua de los baños o separan el papel, esfuerzos que quedan absolutamente ensombrecidos si se adoptan medios digitales para el día a día. A la infancia también se le debe enseñar que la tecnología digital degrada el planeta donde vive y que la austeridad digital es un valor irrenunciable.

La simple aplicación del principio de precaución debería conducir, al menos (tal y como indica el panel francés de expertos [The Shift Project](#)) a una puesta en cuestión del modo en que la transición digital se está llevando a cabo. En el caso de la digitalización escolar, su despliegue no ha tenido en cuenta ni el creciente impacto ambiental ni el creciente efecto negativo sobre los aprendizajes.

La competencia digital de una persona menor de edad, como **capacidad para afrontar una sociedad digitalizada** cuando el entorno académico, social y laboral se lo demande, no requiere del uso personal de dispositivos, redes o plataformas por parte de los niños, niñas y adolescentes. Más allá de ello, supone garantizar unas buenas bases en las capacidades básicas (cognitivas, físicas y emocionales) que sí son urgentes y necesarias en la edad escolar.

Los centros docentes se ven obligados a cumplir una ley (LOMLOE) que recoge una definición ya obsoleta de la competencia digital, vinculándola al uso de programas, plataformas y redes. Se necesita un nuevo enfoque que recoja la evidencia científica, las recomendaciones de personas expertas y que contemple la desescalada digital en coherencia con la inexcusable reducción de la huella ambiental de nuestras escuelas.

18 de septiembre de 2025

[1] **DATOS OBTENIDOS DE:** Fernando Tucho, publicación [Ecología y Media](#); [The Global E-waste monitor 2024](#); [Rebeca Grynspan, secretaria general de UNCTAD](#); plataforma [Click Clean](#) ; Stories from the clean room. SHARPS (Supporters for the Health and Rights of People in Semiconductor Industry); [The Shift Project](#) ; [Naturally Digital](#) ; [Carlos del Castillo, El Diario 14/07/24](#); [informe sobre materiales y materias primas críticas](#) de la Oficina de Ciencia y Tecnología del Congreso de los diputados español.

Anexo al informe sobre la conexión a internet por cable:

«De acuerdo a los informes de los organismos especializados en el tema como son: El Instituto Nacional de Ciencias y Políticas Públicas de los Estados Unidos (NISLAPP), La Agencia Federal del Medio Ambiente de Alemania (UBA) y El Centro de Investigaciones de Eficiencia Energética en Telecomunicaciones de Australia (CEET), **la comunicación inalámbrica representa un tremendo derroche de energía con relación a la cableada dado que consume 10 veces más**, lo que necesariamente obliga a quemar combustibles fósiles y producir un volumen creciente de gases de efecto invernadero (GEI) y el consiguiente aumento de la temperatura del planeta y el riesgo de desastres ambientales la conexión a internet por cable, además de ser biocompatible y de acuerdo a la opinión de los organismos especializados, implica básicamente mayor eficiencia y un gasto de energía 10 veces menor que la conexión inalámbrica».

Esto se añade a que la conexión inalámbrica, en comparación con la cableada tiene costos mayores, menor velocidad de transmisión y mayor período de Latencia, sensibilidad a los ciber-ataques y al robo de información, mayor vulnerabilidad y menor resistencia a los eventos naturales, mayor retraso y pérdida de datos por congestión y bloqueos, necesidad de actualizaciones periódicas por obsolescencia, dependencia de un sistema de baterías que además de ser más costoso, afectan el medio ambiente, no es biocompatible (riesgos potenciales para la salud en seres vivos -humanos, animales, insectos, aves y plantas-), riesgo de calentamiento global por emisión de CO2 y daño a la capa de ozono. Fuente: [Guía CIPRACEM de 2021](#)

