

RESET

Por una digitalización sana y libre de la educación basada en evidencias

Digitalización en el marco de la Educación

Informes e investigaciones en el ámbito educativo. Pedagogía crítica

Dispositivos digitales y salud en la infancia y adolescencia. Recomendaciones y motivos

Software libre

Marco de propuestas

Carta abierta

Bibliografía

****TRABAJO EN PROCESO DE REVISION Y MAQUETACION FINAL***

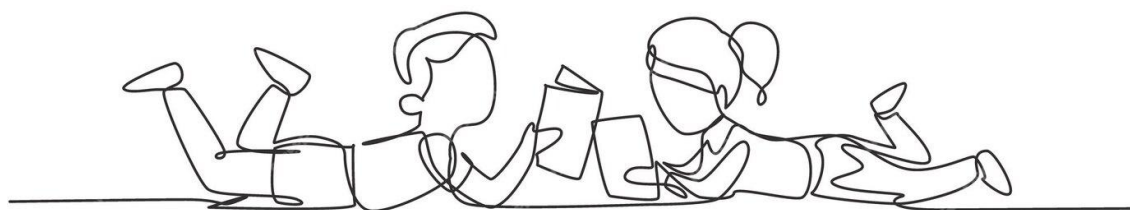
INTRODUCCION

La digitalización de la educación es un fenómeno complejo, profundamente transformador, que no sólo altera las pedagogías tradicionales, sino que incide de forma significativa en el desarrollo cognitivo, social y emocional del alumnado. RESET *educación basada en evidencias*, analiza el camino recorrido por la digitalización en el Sistema Educativo Vasco y ha sido redactado por expertos con el objetivo de impulsar la reflexión en torno al mismo, desde los primeros pasos como IT Txartela o Eskola 2.0 hasta llegar a políticas y estrategias relacionadas actualmente con la inteligencia artificial y las competencias digitales avanzadas.

En este camino, el documento pone especial énfasis en los cuatro pilares principales para garantizar una digitalización sana y responsable de la educación: la observación de criterios sanitarios y científicos, el compromiso con el uso del software libre, la aplicación rigurosa del principio de prudencia, y el análisis crítico del uso de dispositivos móviles en entornos escolares. Además, aborda las políticas actuales desde una perspectiva crítica y constructiva, incidiendo en la necesidad de proteger los datos personales de alumnos y profesores y promover una cultura digital ética y sostenible

El objetivo final es impulsar una transformación educativa que redunde en beneficios reales para el alumnado y para toda la comunidad educativa, para lo que este informe no sólo realiza un análisis en profundidad de la situación actual, sino que también ofrece recomendaciones basadas en evidencias científicas dirigidas a responsables educativos, instituciones, profesorado y familias. De esta forma, esta publicación pretende ser un instrumento valioso para todos aquellos que desde intereses pedagógicos y sociales trabajamos colectivamente para que el entorno educativo sea también digitalizado, equilibrado y seguro.

Este trabajo se ha realizado a iniciativa del movimiento Altxa Burua.



El equipo de expertos redactor del informe está compuesto por psiquiatras, psicólogas, pediatras, directores escolares, profesores, informáticas, investigadoras y doctoras:

Estíbaliz Pérez Fernández de Landa

Edurne Emazabel Izagirre

Gregorio Montero González

Gorka Arretxe Dorronsoro

Iker Larrañaga Etxabe

Izaro Basurko Perez de Arenaza

Leire Ferro Galardiez de Landa

Miren Berasategi Zeberio

Mirene Beriain Rodriguez

Oihana Rementeria Rocés

Silvia Cisneros Carpio

Telmo Lazkano Muga

Usue Ariz Lopez de Castro

Queremos agradecer a Erika Lagoma Pombar su gran colaboración en los trabajos de revisión, así como a todas las personas que, de una manera u otra, han contribuido a esta investigación.

**Las personas que han contribuido al contenido de la guía DOITU y del documento RESET no tienen relación comercial ni de otro tipo con Izarkom*

1. LA DIGITALIZACIÓN EN EL MARCO EDUCATIVO

1. ANTECEDENTES:	2
A. IT txartela.	2
B. Escuela 2.0.	6
C. Modelo de madurez tecnológica.	4
2. SARE HEZKUNTZA GELAN.	6
3. PLAN HEZIBERRI 2020:	7
- Competencia digital en Heziberri.	8
4. PLAN PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL SISTEMA EDUCATIVO VASCO (2022-2024):	10
A. Impacto de la transformación digital en la transformación social.	11
B. Índice de economía y sociedad digitales.	11
C. Digcomp.	12
D. Fondos Next Generation.	19
E. Transformación Digital en Educación Infantil, Primaria, Secundaria y Bachillerato.	20
F. Transformación digital y Euskadi en Marcha 2024.	25
5. SITUACIÓN ACTUAL: LEY 17/2023 DE EDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO (CAV)	27
6. DIGITALIZACIÓN EN EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN INFANTIL BÁSICA Y BACHILLERATO	28
A. Algunas definiciones	28
B. Decreto 75/2023 Currículo de la Educación Infantil	29
- Digitalización en educación infantil	31
C. Decreto 77/2023 Currículo de la Educación Básica	32
- Digitalización en primaria	33
- Digitalización en secundaria	34
D. Decreto 76/2023 Currículo de Bachillerato	41
- Digitalización en Bachillerato	42
7. Y EN EL FUTURO ¿QUÉ?	47
A. Nuevas figuras	47

- Mentores	47
- Responsables de Innovación (figuras BeA)	48
B. Iniciativa Bizikasi: Equipo BAT	49
8. PLAN DE DIGITALIZACIÓN	51
A. ¿Qué hacer con los teléfonos móviles y los relojes inteligentes?	52
B. Software libre: programa Iradi	53
C. Estrategia de lectura 2024-2027. ¿Ante las pantallas?	54
D. Nuevos retos: la introducción de la inteligencia artificial en educación	55
9. BIBLIOGRAFÍA	56

ANTECEDENTES:

IT TXARTELA

Ser propietario de esta tarjeta asegura tener una competencia básica en tecnologías de la información. El logro de la tarjeta tiene un doble objetivo:

- Motivar a la ciudadanía para adquirir conocimientos de informática (sobre todo ofimática) a cambio de un certificado que acredite sus conocimientos.
- Evaluar objetivamente la capacidad de una persona con las TIC.

Las administraciones públicas y algunas empresas privadas solicitan el certificado de IT txartela para acceder a determinados puestos de trabajo. Para realizar el curso es necesario registrarse en KZgunea. El examen consta de 70 preguntas. Para conocer el nivel inicial del usuario y empezar a preparar el examen se puede hacer una demo.

Esta tarjeta se creó en torno al año 2000, pero ahora este tipo de acreditaciones se han oficializado en el ámbito europeo en el marco DIGCOMP.¹

Puede decirse que la IT txartela vinculó oficialmente, aunque de forma indirecta, la digitalización con la educación. El tener este certificado otorga puntos como mérito en las oposiciones de acceso a la enseñanza. Para muchos profesores la primera toma de contacto con el mundo de la informática fue el esfuerzo por conseguir esta tarjeta. Desde entonces la situación ha cambiado notablemente. Esta forma indirecta en la que empezaban a relacionarse la informática y la educación ha cambiado mucho, y ahora, esa capacidad que en su día acreditaba esa IT txartela se adquiere y reconoce de otra manera. Pero eso lo veremos más adelante.

¹Marco DIGCOMP: DIGCOMP (Digital Competence Framework) es un marco desarrollado por la Unión Europea cuyo objetivo principal es definir la competencia digital de los ciudadanos y establecer bases comunes para su evaluación. En el País Vasco también se utiliza como referencia en el sistema educativo, en las empresas y en las administraciones públicas.

ESCUELA 2.0

La educación suele ser un reflejo de los cambios que sufre la sociedad y no puede ser ajena a esta realidad; el "*Programa Eskola 2.0*" de educación abrió las puertas a la digitalización en 2009-2010.

El *Plan Eskola 2.0* se desarrolló dentro de la planificación general de la sociedad de la información, como división centrada en el ámbito educativo. La base de este plan eran "Planes estratégicos Euskadi 2015" y "Euskadi en la Sociedad de la Información" promovidos por el Gobierno Vasco. Dentro de este plan general se recogían:

- a) *Planes Premia* (2000): para dotar a los centros de infraestructuras y recursos informáticos mínimos.
- b) *Plan Garatu* para la formación del profesorado (2002): actualizar los conocimientos del profesorado en el ámbito de la información y las tecnologías.
- c) *Plan Eskola 2.0*: este plan fue clave para la incorporación de las TICS en el ámbito educativo. A través de este programa, los miniportátiles entraron por primera vez en los centros educativos.

El Programa Eskola 2.0 fue una de las líneas principales del Departamento de Educación en la digitalización de las aulas y con él se pusieron a disposición de todo el alumnado las TICS. *El plan Eskola 2.0* se puso en marcha en 2009 y finalizó en 2013. Durante esos años el *Programa Eskola 2.0* fue cumpliendo sus objetivos:

- a) Convertir las aulas habituales en aulas digitales.
- b) Formación del profesorado en competencias en las TIC.
- c) Favorecer el cambio metodológico.

Con este plan los miniportátiles entraron por primera vez en las aulas. Aquellos miniportátiles no tenían nada que ver con los dispositivos que hoy en día utilizan los estudiantes: se bloqueaban una y otra vez, no había redes *wifi* potentes y la conexión era lenta, no existían videojuegos tan llamativos... Los problemas actuales han venido a medida que la tecnología se ha ido desarrollando a gran velocidad, pero la entrada de los ordenadores en las aulas y este plan marcan el inicio. El siguiente reto era saber si el centro educativo era capaz de gestionar esos ordenadores e integrarlos en la vida cotidiana de los estudiantes y docentes. Era necesario mostrar si el "grado de madurez" del centro era suficiente para llevar a cabo este plan.

MODELO DE MADUREZ TECNOLÓGICA:

El grado de madurez TIC de los centros viene recogido en la Orden de 16/10/2017 que actualiza el anexo del Decreto 174/2012. El plan que se puso en marcha para que los centros alcanzaran esa madurez tecnológica tenía un doble objetivo:

- a) Optimizar el aprovechamiento de los recursos digitales por parte de los agentes implicados en la educación.
- b) Capacitar a la ciudadanía en el uso de las TIC en los procesos de enseñanza, administración, información y comunicación de los centros. Es decir, generalizar el uso de las TIC en los centros educativos.

Este programa se puso en marcha por primera vez en 2011-2012 y clasificaba los centros en tres categorías en cuanto al desarrollo de las TIC:

a) Nivel Básico ("Formación y Manejo"):

- Los centros escolares comienzan a digitalizar materiales docentes y documentos administrativos.
- En el centro se utilizan recursos TIC (ordenadores, pizarras digitales, proyectores), pero también métodos tradicionales de enseñanza.
- Incorporación en el centro de aplicaciones informáticas para relacionarse con la comunidad educativa (padres, profesores, alumnos...), pero todavía limitada.

b) Nivel Intermedio ("Digitalización de Aulas"):

- Las TIC en las aulas se utilizan en las áreas curriculares, generalizando el uso de internet.
- Alumnado y familias acceden *on-line* a la información (*webs, blogs, plataformas*).
- Se superan límites temporales y espaciales: se utiliza la teleformación, wikis y otros recursos digitales.

c) Nivel Avanzado ("Virtualización del Centro"):

- Las TIC están integradas en todos los procesos (enseñanza, gestión, administración, comunicación).
- El centro dispone de una plataforma digital de comunicación permanente con la comunidad.

- Todos los trabajadores utilizan las TIC y se consigue la virtualización del centro (acceso desde cualquier lugar y en cualquier momento).

Los centros obtenían certificados y sellos acreditativos de estos niveles y se convocaba a participar en estos procesos de acreditación al menos cada dos años.

Entre los centros se creó una especie de competición para conseguir el nivel de TIC más avanzado. Una vez obtenida la certificación se colgaba en la página web de los centros ofreciendo un aire más moderno y actualizado al centro.

Una vez que los colegios estaban equipados con ordenadores e internet fueron surgiendo nuevas figuras y planes. Uno de los planes más importantes fue sin duda *Sare Hezkuntza Gelan* en 2014-2015.

SARE_HEZKUNTZA EN EL AULA

Finalizado el plan Eskola 2.0, el Gobierno Vasco puso en marcha el programa *Sare Hezkuntza Gelan*. [Este Plan](#) entró en funcionamiento en el año 2014-2015 y finalizó en 2020, aunque sus aportaciones continúan en diferentes ámbitos.

El programa *Sare Hezkuntza Gelan* nació para ayudar a los centros públicos y concertados a desarrollar su proyecto de innovación digital. Los principales objetivos de este proyecto eran:

- a) Impulsar el uso de metodologías, tecnologías, materiales y recursos digitales en las aulas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- b) Crear materiales y recursos digitales y fomentar el uso de los mismos en el aula: los centros educativos se lanzaron con más fuerza al uso de *chromebook*, *tablets* u ordenadores portátiles.
- c) Proporcionar al alumnado y profesorado la formación tecnológica y pedagógica necesaria para llevar a cabo el cambio metodológico.

Así que en el contexto del programa se empezó a hablar de cambio de metodología y de la necesidad de formar a los alumnos y a los profesores porque la digitalización estaba cobrando fuerza. Antes de cambiar los dispositivos e introducir nuevos había que saber si los destinatarios (alumnos y profesores), eran

competentes (es importante recordar esta palabra) en el uso de las nuevas tecnologías. ¿Cómo? Mediante una acreditación que definía el nivel de cada uno. Esto se analiza más adelante.

PLAN HEZIBERRI 2020

[El Plan Heziberri 2020](#) se implantó en Euskadi en 2015, a iniciativa del Departamento de Cultura y Política Lingüística del Gobierno Vasco y estuvo vigente entre 2015 y 2022.

Aunque algunas conclusiones se siguen utilizando hoy en día en la práctica educativa el plan perdió vigencia a partir del curso 2022-2023 y tuvo que adaptar gran parte de sus contenidos a la nueva ley LOMLOE. El objetivo del Plan era la innovación y adecuación del Sistema Educativo Vasco, alineado con las líneas educativas estratégicas europeas.

El Plan Heziberri 2020 profundizó en el enfoque de las competencias (concepto ya conocido en otros ámbitos) y lo adaptó al contexto del Sistema Educativo Vasco:

- En la Ley Orgánica de Educación (LOE) española de 2006 apareció por primera vez el término competencias básicas. La ley se basó en el marco de las competencias definidas por la Unión Europea en 2006.
- En 1997, los países que integran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), crearon el Programa para la Evaluación Internacional del Alumnado (PISA, siglas en inglés). El objetivo de PISA es medir el grado de logro de las competencias necesarias para la participación activa del alumnado a punto de finalizar la educación obligatoria. El Informe PISA (desde 2000) y el DeSeCo (Definition and Selection of Competencies, 2003) reforzaron el enfoque competencial.

Heziberri define la competencia como la "*Capacidad* de responder a demandas complejas y de llevar a cabo correctamente las tareas. Implica la movilización conjunta de habilidades prácticas, conocimiento, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes de la sociedad y de la conducta para que la acción sea satisfactoria "(OCDE, DeSeCo, 2002).²³

²El Proyecto de Definición y Selección de Competencias (DeSeCo)

³Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE.

Las competencias básicas son, según lo propuesto por la Comisión de la Comunidad Europea (2006), "las que todas las personas necesitan para su propia realización y desarrollo, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo".

Al finalizar la educación obligatoria, el alumnado debe haber desarrollado las competencias clave para que estén preparados para la vida adulta. Pero se deben seguir desarrollando, manteniendo y actualizando en el marco del aprendizaje permanente.

En la propuesta DeSeCo una competencia tiene que cumplir 3 requisitos para ser considerada básica:

- a) Contribuir a la obtención de resultados de alto valor personal o social.
- b) Poder aplicarlo en múltiples contextos y áreas significativas.
- c) Ser relevante tanto para los especialistas como para todos los individuos.

Entre las 8 competencias básicas definidas en Heziberri encontramos la competencia digital.

COMPETENCIA DIGITAL EN HEZIBERRI

Heziberri sitúa la competencia digital en el contexto de las transformaciones experimentadas en la sociedad actual.

Afirma que las TIC son potentes instrumentos para fomentar el conocimiento, pero que el reto de la educación básica no es sólo preparar al alumno para la Sociedad de la Información y el Conocimiento. También incluye la capacidad de responder a demandas complejas utilizando estos conocimientos y otros recursos procedimentales y actitudinales. Se considera imprescindible la integración de las TIC en los procesos educativos de forma que deben integrarse en el día a día y en los procesos y situaciones de enseñanza y aprendizaje en todas las disciplinas al ser motivador para el alumnado.

La competencia digital no se evalúa midiendo la frecuencia con la que estos recursos se utilizan, sino por su aplicación adecuada, eficaz y responsable en los ámbitos y situaciones de la vida. Según el plan Heziberri, las TIC pueden ayudar a:

1. Obtener, organizar y valorar la información.
2. Crear producciones digitales.

3. Fomentar el aprendizaje compartido y la cooperación.
4. Participar de forma responsable en las comunidades digitales.
5. Gestionar el propio proceso de aprendizaje.
6. Desarrollar la competencia digital y la autonomía del alumno.

En Heziberri no se hace referencia expresa al uso saludable de las TIC, pero sí se hace hincapié en el uso responsable, crítico y adecuado de la tecnología a la hora de gestionar información, crear producciones digitales, colaborar y compartir resultados.

La LOMLOE (2020) es una ley orgánica de educación aprobada por el Estado español que establece los principios generales del sistema educativo. En Euskadi, junto con el desarrollo de la LOMLOE y respetando sus bases generales, y dado que tiene competencias propias en educación y el Gobierno tiene capacidad para desarrollar su propio currículo y se han aprobado los nuevos decretos curriculares (Infantil, Primaria, ESO y Bachillerato) en 2022 y 2023, que han reflejado los enfoques predesarrollados en Heziberri 2020: educación en competencias, atención a la diversidad, perfil del alumnado, aprendizaje a lo largo de la vida...

- Decreto 75/2023
- Decreto 77/2023
- Decreto 76/2023

Además, el 21 de diciembre de **2023** el Parlamento Vasco aprobó la **Nueva Ley de Educación** sustituyendo a la Ley de la Escuela Pública Vasca de 1993.

En resumen, los planteamientos de Heziberri no han desaparecido del todo y siguen vivos como una visión pedagógica detrás de los nuevos currículos actuales.

Más adelante se analizará lo que se dice en estos Decretos sobre la competencia digital. Antes, sin embargo, hay que hablar de los diferentes planes que fueron entrando en vigor cronológicamente entorno a la digitalización.

PLAN PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL SISTEMA EDUCATIVO VASCO (2022-2024)

Este plan se trata de una hoja de ruta para acelerar la transformación digital en la educación y su objetivo principal es adaptar todo el sistema educativo desde la educación infantil hasta la universidad a la era digital.

Mediante el plan se quiere mejorar la práctica de enseñanza y aprendizaje a través de la tecnología y, de paso, desarrollar la competencia digital tanto en el profesorado como en el alumnado.

Para ello el Departamento de Educación dotó a los Centros Educativos con 160.000 ordenadores. Este año se prevé que también lleguen paneles interactivos.

Según este plan, mediante la digitalización:

- a) Se transforman las instituciones educativas y se impulsa la transformación digital.⁴
- b) Se crean entornos de aprendizaje.
- c) Se crea una forma de educación acorde con las exigencias del mundo actual.
- d) Se favorece la equidad: todo el alumnado puede participar.
- e) Se responde a futuros perfiles de trabajo.

Para lograr esta transformación es imprescindible contar con una tecnología de banda ancha porque cada vez habrá más personas, más dispositivos y más datos que tratar. ¿Para qué? Para producir cada vez más.

IMPACTO DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA TRANSFORMACIÓN SOCIAL

El informe señala que no se ha identificado en qué van a trabajar en el futuro el 65% de los alumnos que cursan ahora primaria. Aun y todo se indica esta "profesión desconocida" tendrá que ver con la tecnología y por eso es importante trabajar la digitalización desde las primeras etapas educativas: crear talentos digitales y estar preparados en esta competencia de futuro.

⁴Estructurar muchas áreas de la vida social en torno a las infraestructuras de comunicación digital y de los medios de comunicación: aplicar o incrementar el uso de tecnologías digitales por parte de una organización, industria, país o región

Para lograrlo, el informe señala que "el sistema educativo debe adaptarse a las necesidades y oportunidades que genera la revolución digital" en los siguientes términos:

- a) Pedagogía.
- a) Organización del trabajo.
- b) Infraestructuras.

Para ello se considera imprescindible el uso de entornos digitales. Según este plan, "el sistema educativo debe desempeñar un papel activo en la revolución digital", para lo que "proporcionará las habilidades digitales adecuadas al alumnado y al profesorado".

Todos los jóvenes deben tener desarrollada la competencia digital cuando finalicen la Educación Obligatoria (Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006), con el fin de acceder adecuadamente a la edad adulta y ser capaces de aprender permanentemente a lo largo de toda la vida.

B. Índice de Economía y Sociedad Digitales (DESI):

¿Cómo se sitúa Euskadi en esta transformación? Para su medición, la Comisión Europea ha desarrollado el Índice de Economía y Sociedad Digitales (DESI, por sus siglas en inglés) con el objetivo de que los países de la UE hagan un seguimiento de los avances en su competitividad digital.

Este índice resume indicadores relevantes sobre la actividad digital en Europa y analiza la evolución de los Estados miembros de la UE en la competitividad digital. Según el índice, Euskadi muestra una tendencia positiva en la transformación digital y ocupa el séptimo lugar del *ranking* que agrupa a los países de la UE (datos de 2020).

Cabe destacar que Euskadi es, de media, una de las comunidades autónomas con mayor número de ordenadores por alumno-profesor, con una media de 1,5 alumnos y 1,5 profesores por ordenador. Se encuentra así por encima de la media estatal. De hecho, la media estatal es de 2,9 alumnos y 1,9 profesores por ordenador.

C. Digcomp

Para una mejor comprensión y desarrollo de las competencias digitales en Europa, la Comisión Europea ha desarrollado el **Marco Europeo de Competencias Digitales (DIGCOMP)** como herramienta de referencia para establecer las áreas y niveles a considerar en los planes de formación.

Este es el marco de referencia para el desarrollo de la estrategia digital de las instituciones educativas en toda Europa. El marco **DigCompOrg** contiene siete temas de estudio clave y quince subtemas. A través de ellas en los centros educativos se deben diseñar estrategias para el desarrollo de la competencia digital tanto del profesorado como del alumnado, definiendo los contenidos y el currículo, el procedimiento de evaluación, la colaboración y la organización de las infraestructuras necesarias.

En el mundo educativo hay que hablar de **DigCompEdu** y de la Actualización del Marco de Referencia de Competencia Digital Docente (2 de mayo de 2022). Recoge pautas para diseñar, implementar e integrar propuestas pedagógicas para el desarrollo y evaluación de la competencia digital del alumnado en el uso seguro, responsable, crítico, saludable y sostenible de las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje. No describiremos cada área pero señalemos brevemente que esta competencia digital engloba 6 ámbitos. El resumen de cada una de ellas se recoge en el siguiente cuadro:

ÁREA	DESCRIPCIÓN
1. Compromiso profesional	La utilización de las tecnologías digitales de la comunicación, la coordinación, participación y colaboración con profesionales del centro y del exterior, la mejora de la propia práctica, la reflexión sobre la práctica, el desarrollo profesional y la protección de los datos personales, la privacidad, la seguridad y el bienestar del alumnado por parte del profesorado.
2. Contenidos digitales	Buscar, modificar, crear y compartir contenidos digitales educativos.
3. Enseñanza-aprendizaje	Gestionar y organizar el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza y el aprendizaje.

4. Evaluación y retroalimentación	Mejorar la evaluación a través de las tecnologías digitales: aprendizaje del alumnado y del proceso de enseñanza-aprendizaje.
5. Empoderar al alumnado	Utilizar las tecnologías digitales para mejorar la inclusión, la atención a las propias características y el compromiso activo del alumnado con su propio aprendizaje.
6. Desarrollar la competencia digital del alumnado	Capacitar al alumnado para el uso creativo y responsable de las tecnologías digitales, la información, la comunicación, la participación segura en la sociedad digital, la creación de contenidos, el bienestar, la protección de la privacidad, la resolución de problemas y el desarrollo de sus proyectos personales.

Los ámbitos relacionados con el bienestar del alumnado serían 1 y 6.

Para el profesorado, el marco DigCompEdu describe seis etapas por las que el profesorado pasa a medida que desarrolla sus competencias digitales. La Orden de 29 de noviembre de 2024 recoge los niveles A1, A2, B1, B2, C1 y C2 donde los niveles de competencia digital tienen una progresión acumulativa. Es decir, la adquisición de un nivel superior (por ejemplo, B1) significa que incluye las capacidades de los niveles anteriores (A1 y A2).

Nivel	Descripción	Protección de datos personales, privacidad, seguridad y bienestar digital	Uso responsable y bienestar digital
D1 Novel	Tiene un conocimiento general del uso de las tecnologías digitales, pero pocas aplicaciones prácticas. En esta etapa el profesorado tiene un conocimiento teórico básico.	Reconoce las medidas que se aplican para proteger el bienestar: - Cuando se instala una aplicación en el móvil, qué permisos se ofrecen, si se puede o no utilizar con menores y en caso de utilizarla, cómo debería utilizarse. - Realización de descansos periódicos en el uso de dispositivos digitales. - Conoce las medidas ergonómicas a aplicar por los menores en el uso de tecnologías digitales (ordenador, tablet, móvil, etc.). - Revisa la política de privacidad de los recursos digitales en educación para decidir si utilizar o no recursos concretos.	Conocer los riesgos físicos y emocionales en el uso de Internet (a través de teorías psicológicas y sociológicas). - Utilizar vídeos de Amanda Todd o “Dos en tu clase” de Unicef para presentaciones de ciberacoso. - Creación de infografía con los 10 riesgos más frecuentes. - Charlas dirigidas a padres y madres sobre filtración de contenidos y uso seguro. - Prevención del ciberacoso: mediante vídeos de sensibilización y dinámicas (no en la práctica directa).

A2 Explorador	Comienza a utilizar tecnologías digitales de forma práctica, con algo de experiencia y aplicaciones prácticas. Sienta las bases de su actividad digital.	Aplica estrategias para garantizar el bienestar bajo la dirección de otros.	- Se utiliza el juego "Excluido" para comprender la psicología de la exclusión social y reflexionar sobre las conductas que se derivan de ella. - Diseño de contraseñas seguras. - Sensibilizar al alumnado sobre los riesgos del "geoetiquetado" a propuesta de otro profesor o profesora (I know where your cat lives)
B1 Integrador	Integra sistemáticamente la tecnología digital en su práctica docente. Profundiza en los conocimientos y utiliza correctamente las herramientas en función de los contextos.	Cumple de forma autónoma y sistemática las medidas establecidas para proteger los datos personales y la privacidad y garantizar los derechos digitales y el bienestar (gestión de grabaciones con fines no educativos).	Establece de forma autónoma estrategias didácticas para que el alumnado haga un uso responsable, seguro, crítico, saludable y sostenible de las tecnologías digitales dentro y fuera del centro educativo y para la aplicación de los protocolos de ciberseguridad recogidos en el plan digital.

B2 Experto	Adapta y aumenta la tecnología, empieza a ayudar a otros profesores. Desarrolla competencias de evaluación y asesoramiento.	Difunde prácticas que garantizan el bienestar entre el resto del profesorado: Colabora en la elaboración del plan de convivencia en relación con el uso de las tecnologías digitales y las consecuencias físicas y psicológicas de su uso.	Diseña o adapta propuestas didácticas de integración en los procesos de enseñanza y aprendizaje para que el alumnado desarrolle la competencia en el uso responsable, seguro, crítico, saludable y sostenible de las tecnologías digitales.
C1 Líder	Asume el liderazgo en el uso de la tecnología. Influye en las prácticas de los demás, ayuda a diseñar estrategias de centro y comparte experiencias	Diseña y aplica nuevas estrategias de bienestar: -Realiza propuestas ergonómicas relacionadas con la salud física (altura de pantallas, uso de tabletas, diseño de espacios y mobiliario del centro, etc.). - Establece y configura los criterios que se pondrán en el centro para filtrar el acceso a contenidos que sean inadecuados, ilegales o nocivos.	Coordina o colabora activamente en el diseño, implantación y evaluación de las actuaciones relacionadas con el ciberacoso y el uso responsable del bienestar recogidas en el plan digital del centro.

C2 Transformador	Transforma e investiga la educación a través de la tecnología digital. Diseña nuevas prácticas y genera nuevos conocimientos, se convierte en referente en el contexto profesional	Diseña planes integrales de prevención e intervención ante situaciones de uso inadecuado de las tecnologías digitales por parte de niños, niñas y adolescentes (las NNA), en los que se relacionan el Plan de Convivencia, el plan digital de centro y el proyecto educativo.	Diseña nuevas prácticas pedagógicas para el uso seguro, responsable, crítico, saludable y sostenible de las tecnologías digitales por parte del alumnado.

D. Fondos Next Generation

Los fondos Next Generation son una respuesta diseñada por la Unión Europea para paliar los efectos negativos de la pandemia de la COVID-19 en los estados miembros de la Unión Europea. A través de este instrumento financiero, la UE concede 750.000 millones de euros en créditos que se distribuirán entre 2021 y 2026 a través de subvenciones, ayudas directas y préstamos con el objetivo de ayudar a los países europeos.

El elemento central de NextGenerationEU es el **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia** (PRTR), un instrumento de concesión de subvenciones y préstamos para apoyar reformas e inversiones en los Estados miembros de la UE. Para poder recibir fondos en el marco del PRTR, los Estados miembros deben elaborar planes de recuperación y resiliencia sobre cómo invertirán los fondos. Además, deben alcanzar los hitos y objetivos adecuados establecidos para cada programa y medida. Se basa en cuatro ejes transversales:

- a) Transición ecológica.
- b) Transformación digital.
- c) Cohesión territorial y social.
- d) Igualdad de género.

En este contexto de impulso económico, desde el curso 2021-2022, a partir de 5º de Primaria, todos los alumnos disponen de su propio ordenador portátil. Es una inversión muy importante y un indicador indiscutible de que el Departamento de Educación trabaja por la digitalización.

Además, durante el año 2025, se comprarán e implantarán pantallas interactivas en todas las aulas de los centros públicos gracias a la financiación de estos fondos.

E. Transformación Digital en Educación Infantil, Primaria, Secundaria y Bachillerato

En esta transformación digital, ¿qué papel desempeñan profesorado y alumnado?

Por un lado, se debe conseguir que el alumnado tenga competencias digitales. Es decir, deben utilizar eficazmente las herramientas digitales para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La adquisición de competencias por parte del alumnado requiere por otro lado, la capacitación del profesorado en el uso de las nuevas tecnologías. Esto es en el fondo lo que se necesita para lograr la transformación. Todo lo demás: conectividad, dispositivos, generación de materiales... vendrá como consecuencia de esa capacitación.

En la siguiente tabla se resumen las áreas de intervención que se plantean en educación infantil, educación básica y bachillerato para lograr esta transformación, los objetivos, las acciones para alcanzarlos y los indicadores que se plantean para medirlos.

Reset

Área de Intervención	Objetivos Generales	Acciones Destacadas	Indicadores
1. Competencia digital de los usuarios	- Mejorar la formación personalizada con recursos y formación. - Evaluación de la competencia digital en los procesos de acceso y aprendizaje en colaboración con las universidades.	- Medir la formación y recibir formación continua. - Ofrecer formación (redes de profesores, mentores...) - Mecanismos de demostración de la competencia digital (en oposiciones, Máster, concursos públicos, grados de preescolar y primaria...)	- Número de docentes formados en competencias digitales según el nuevo marco <i>DigCompEdu</i> . - Número de docentes acreditados con diferentes niveles de competencia digital según el nuevo marco <i>DigCompEdu</i> . - Número de mentores formados para ayudar a los centros.
2. Competencia digital de los usuarios (alumnado competente digitalmente).	- Medir la competencia digital del alumno en los diferentes niveles educativos. - Nuevos entornos virtuales para crear y compartir contenidos digitales de calidad.	- Crear un certificado digital personal. - Recogida de evidencias a través del <i>portfolio</i> . - Proveer la plataforma Amarauna (repositorio digital) y crear contenidos abiertos en euskera en colaboración con editoriales aplicando los	- El porcentaje de alumnos y alumnas que al finalizar cada etapa han alcanzado el nivel de competencia digital establecido para el perfil de salida.

		principios DUA (modelo de diseño universal para el aprendizaje).	- Número de contenidos digitales en euskera generados por el profesorado. - Número de usuarios registrados en la plataforma virtual de recursos educativos (Amarauna...)
3. Liderazgo digital y gobernanza	- Liderazgo digital de cargos directivos. - Participación de toda la comunidad. - Fomento de la ciberconvivencia.	- Formación para equipos directivos (creación de un comité de estrategia digital, elaboración de un plan estratégico digital...) - Alfabetización digital dirigida a progenitores para ayudar a sus hijos e hijas. - Ciberseguridad y prevención del acoso.	- Porcentaje de directivos formados en liderazgo digital en la red pública. - Porcentaje de centros con nivel avanzado de madurez digital.
4. Infraestructuras y recursos digitales	- Disponer de infraestructuras adecuadas. - Disponibilidad de recursos digitales. - Sistemas integrales para facilitar la gestión y plataformas conjuntas.	- Banda ancha, <i>wifi</i> y ordenadores - Recursos digitales abiertos y en la nube.	- Número de alumnos que tienen un portátil de 5º de educación primaria a 2º de Bachillerato.

		- Coordinar webs y plataformas educativas con las familias.	Número de aulas adaptadas al formato de clases híbridas (presencial y a distancia)
5.Especialidades avanzadas	- Puesta en marcha de proyectos de innovación para el éxito educativo y la mejora del sistema educativo. -Transformación de aulas y aprendizaje personalizado (aulas inteligentes).	- Monitorización de las actividades del alumnado. -Aulas del futuro: espacios flexibles e interactivos. -Realidad virtual, gamificación, avatares, hologramas...	- Número de aulas en las que se han incorporado soluciones y tecnologías de inmersión para el aprendizaje (realidad virtual, realidad aumentada...) -Número de personas habilitadas para el uso de la futura habitación.

El modelo de gobernanza para la transformación digital en Educación Infantil, Primaria, Secundaria y Bachillerato estará formado por un conjunto de grupos que se encargarán de llevar a cabo las acciones establecidas. Para ello, la Viceconsejería de Educación ejercerá las funciones de liderazgo y coordinación, asumiendo la responsabilidad de liderar los procesos de aprendizaje digital avanzado. El grupo se denominará **DIGITALDE** y estará compuesto por consultores de innovación educativa y profesores de varios centros.

Como se ha ido exponiendo, los pasos del Departamento de Educación están orientados a ampliar y reforzar la digitalización. Para ello se han definido acciones e indicadores y poco a poco esta digitalización se ha ido incorporando a la realidad educativa.

F. Transformación digital y Euskadi en Marcha 2024

El “Plan de Transformación Digital” y el programa de Gobierno “Euskadi en Marcha” 2024 coinciden en muchos puntos:

Objetivo compartido	Visión del Plan para la Transformación Digital	Conexión con el Plan Euskadi en Marcha 2024
Transición a una sociedad digital	El contexto es la transición a una sociedad digitalizada; la digitalización no es una opción, es una necesidad.	Regeneración económica y social de Euskadi estructurada a través de la digitalización.
Adaptación del sistema educativo a la era digital	Hay que transformar la educación con nuevas tecnologías digitales; hacen falta nuevos entornos de aprendizaje.	Modernización y mejora de la calidad del sistema educativo como apoyo a la digitalización de la economía.
Desarrollo de la habilidad digital	El desarrollo de las competencias digitales para profesorado y alumnado es fundamental.	Difusión de las competencias digitales en el conjunto de la sociedad, especialmente en las nuevas generaciones y en los trabajadores.

Inclusión digital y equidad tecnológica	Garantizar la infraestructura digital universal, conectividad e igualdad de acceso a los recursos.	Cohesión territorial e igualdad de oportunidades a través de la tecnología digital, especialmente en colectivos vulnerables.
Infraestructura digital sólida y renovada	Banda ancha, <i>wifi</i> y recursos tecnológicos adecuados en todos los centros.	Euskadi conectada: infraestructura digital universal y de calidad para toda la ciudadanía.
Ciberseguridad y convivencia digital	Ciberconvivencia positiva y formación para el alumnado y la comunidad.	Reforzar la confianza ciudadana digital: seguridad digital y uso responsable.
Uso y transformación inteligente de datos	<i>Learning analytics e innovación educativa basada en datos.</i>	Integrar la inteligencia artificial y la analítica de datos en las administraciones y servicios públicos.

Además, el plan de digitalización contribuye al Programa de Gobierno Euskadi en marcha 2020-2024 con los objetivos de:

- Fijar la tasa de abandono escolar por debajo del 7%.
- Avanzar en el conocimiento y uso del euskera.
- Convergencia con la media europea en I+D.
- Situar el paro por debajo del 10%.
- Situar a Euskadi entre los 5 países europeos con menor desigualdad social.

Este plan de transformación digital va a suponer una enorme inversión en el sistema educativo. Algunos procesos ya se han puesto en marcha como, por ejemplo, capacitar al profesorado para demostrar su competencia digital. *También se han llevado a cabo algunas infraestructuras.* Sin embargo, en el plan no se hace referencia al tiempo que el alumnado debe pasar ante los dispositivos de pantalla, al bienestar digital y al uso responsable o adecuado.

5. SITUACIÓN ACTUAL: LEY 17/2023 DE EDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO

La presente Ley recoge los siguientes artículos relativos a la digitalización:

- **Artículo 3.k) Digitalización ética y responsable.** Garantizando la igualdad de oportunidades de las personas, su derecho a la privacidad y el empoderamiento digital, que necesariamente sólo puede lograrse utilizando medios tecnológicos auditables, reutilizables, libres y transparentes, y que deberá realizarse sobre la base de un marco de integración pedagógica de las herramientas digitales.
- **Artículo 4.f) Capacitar al alumnado en una sociedad tecnológicamente avanzada en la que el empoderamiento digital sea posible.** Por un lado, para ser capaces de tomar decisiones relacionadas con la digitalización, teniendo control y capacidad sobre las herramientas que utilizan y evitando cualquier dependencia de las mismas, y por otro lado, para ser capacitados para la participación social activa e independiente, utilizando estos recursos tecnológicos de forma ética, inclusiva y responsable, incorporando la perspectiva de género y garantizando su privacidad y la protección de datos personales
- **Artículo 89.1.e) Desarrollar la digitalización ética y responsable de los centros y de los procesos de enseñanza-aprendizaje,** empoderando digitalmente a toda la comunidad educativa, incluyendo la formación de materiales digitales que sirvan de soporte a las metodologías docentes.
- **Artículo 97.4.c)** Una estrategia para **garantizar el empoderamiento digital del alumnado por tramos de edad y ciclos, especificando cómo se integrarán pedagógicamente los medios tecnológicos en estos procesos de enseñanza-aprendizaje que se decida digitalizar.**

6. DIGITALIZACIÓN EN EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN INFANTIL BÁSICA Y BACHILLERATO

¿Cómo se trabaja la digitalización en los diferentes currículos? A continuación se recogerán las menciones más relevantes a la digitalización en el currículo de Educación Infantil, Educación Básica y Bachillerato. Antes de hacerlo es conveniente aclarar algunos conceptos:

A. Algunas definiciones⁵

- **Competencias clave:** son las principales competencias establecidas en la LOMLOE (2020), equivalentes a las denominadas competencias básicas de leyes anteriores, y que el alumno o alumna necesitará a lo largo de su vida para avanzar y afrontar los retos, de acuerdo con las directrices marcadas por el Consejo de Europa. Se han definido ocho competencias clave.
- **Competencia específica:** es el conjunto de habilidades y conocimientos necesarios para realizar una determinada actividad o realizar una determinada actividad.
- **Conocimiento básico:** es el conjunto de **saberes, conceptos fundamentales** y contenidos a desarrollar por el alumnado en cada materia. Estos conocimientos básicos serán adquiridos por el alumnado mediante el desarrollo de competencias específicas.
- **Perfil de salida:** es el conjunto de competencias clave que debe desarrollar el alumnado al final de cada etapa educativa obligatoria (Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria), definidas a partir de unos descriptores operativos.
- **Descriptor operativo:** es el conjunto de determinaciones y concreciones de las competencias clave que el alumnado debe cumplir al final de cada etapa educativa y que explican qué debe saber hacer. Cada competencia específica desarrollada en cada materia se relaciona con unos descriptores determinados.

B. Decreto 75/2023 Currículo de Educación Infantil

La Educación Infantil es una etapa educativa de 0 a 6 años y es voluntaria. Se divide en dos ciclos:

- Primer ciclo: de 0 a 3 años.

⁵Fuente: <https://gizapedia.org/>

- Segundo ciclo: de 3 a 6 años.

El presente Decreto establece el currículo de Educación Infantil y lo implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco (BOPV 09/06/2023).

En Educación Infantil los niños y niñas deben desarrollar una serie de competencias fundamentales para afrontar los retos del siglo XXI:

COMPETENCIA	EN QUÉ CONSISTE
Competencia en comunicación lingüística (CCL)	Actuar oralmente, por escrito o de forma coherente y adecuada en diferentes ámbitos y contextos y con diferentes objetivos comunicativos.
Competencia plurilingüe (CP)	Implica el uso adecuado y eficaz de diferentes lenguas, orales o signadas, para el aprendizaje y la comunicación.
Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM, por sus siglas en inglés)	Comprender el mundo utilizando métodos científicos, pensamientos y representaciones matemáticas, tecnología y métodos de ingeniería para transformar el entorno de forma comprometida, responsable y sostenible.
Competencia digital (CD)	Requiere un uso crítico, seguro, saludable, sostenible, creativo y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, el trabajo y la participación social, así como la interacción con personas o dispositivos a través de ellas.
Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)	Capacidad de reflexión sobre uno mismo para conocerse, aceptarse a sí mismo y promover un crecimiento personal continuo; para gestionar el tiempo y la información con eficacia; para cooperar constructivamente con otros; para mantener la resiliencia; y para gestionar el aprendizaje a lo largo de la vida.
Competencia ciudadana(CC)	Ciudadanía responsable del alumnado y plena participación en la vida social y cívica.
Competencia emprendedora (EC)	Requiere desarrollar una visión de vida para actuar con oportunidades e ideas.

Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC)	Comprender y respetar la forma de expresar creativamente ideas y significado y de comunicarse en diferentes culturas, así como a través de diferentes artes y otras manifestaciones culturales.

Nos centraremos sobre todo en la competencia digital. La competencia digital no se trabaja de forma aislada por su relación con otras competencias clave y por el uso de los dispositivos para trabajar sobre diferentes áreas del aprendizaje. Como indica el currículo en el apartado de la competencia en comunicación lingüística: "para entender la información visual de imágenes en soporte digital".

La competencia digital incluye la generación de contenidos digitales, la seguridad (incluido el bienestar digital), la privacidad, la propiedad intelectual, la ciudadanía digital y la cooperación y el pensamiento computacional, entre otros.

El proyecto educativo del centro debe tener clara la estrategia digital del centro y los pasos y recursos para combatir el acoso y el ciberacoso escolar.

Digitalización en educación infantil

El proceso de alfabetización digital se inicia en esta etapa, lo que implica mostrar y tratar la información, la comunicación y la colaboración, así como reutilizar los recursos de contenidos a través de las tecnologías digitales y utilizarlos de forma saludable y responsable.

El decreto subraya que la escuela debe garantizar un uso saludable y responsable de las tecnologías. Es decir, el profesorado debe orientar al alumnado en un uso crítico y seguro y es necesario empezar por esta primera etapa.

El segundo ciclo de la educación infantil se adentra más en el mundo digital y para asegurar que el alumno o alumna ha adquirido esta competencia digital deberá "utilizar las aplicaciones y herramientas digitales para buscar información y procesarla, crearla, relacionarla y construir una cooperación digital inclusiva e igualitaria".

En resumen, el Decreto incluye las siguientes aportaciones a la digitalización:

Tema	Qué dice el decreto	Artículo /

		referencia
Competencia digital	Es una de las competencias fundamentales. El profesorado debe integrar las TIC en el currículo.	Artículo 9.3d y artículo 17.1.h
Bienestar	Se presta especial atención al bienestar físico y emocional de los niños. Confianza, seguridad y necesidad de un entorno seguro.	5.1, 4.2, anexo I
Ciberacoso	El ciberacoso es mencionado en el proyecto educativo del centro como un tema a tratar de forma transversal.	Artículo 14.2
Gestión de límites temporales	No se habla exactamente de “tiempo de pantalla”, pero sí de ritmos adecuados, descanso, consumo responsable y uso responsable.	Artículo 6.6, Anexo I
Uso responsable	Se promueve la educación para un consumo responsable y sostenible. El uso de la tecnología, basado en la colaboración entre el profesorado y las familias, debe desarrollarse de forma responsable.	Artículos 6.6, 17.1.h

C. Decreto 77/2023 Currículo de la Educación Básica

La Educación Básica comienza en el año natural en el que el alumno cumple 6 años y generalmente termina a los 16. Se divide en:

- Primaria (educación primaria): 6 años – 12 años (6 niveles)
- Educación Secundaria Obligatoria (ESO): 12 años – 16 años (4 cursos).
- **Formación Profesional Básica (FPB): Nivel 2.**

La educación obligatoria termina con la Educación Básica. Por eso es necesario definir adecuadamente el perfil de salida que debe alcanzar el alumnado.

Los descriptores operativos identifican el nivel de actuación esperado al finalizar la educación obligatoria. Es decir, los descriptores operativos funcionan como instrumentos de evaluación: ayudan a medir en qué medida el alumnado ha adquirido las competencias clave al final de la educación básica.

El presente Decreto establece el currículo de la Educación Básica y lo implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco (BOPV 09/06/2023).

Al igual que en primaria, en esta etapa, el centro deberá dejar constancia clara de su estrategia digital en el proyecto educativo.

Las competencias en Educación Básica incluyen 8 competencias fundamentales: entre ellas la competencia digital.

El decreto define la competencia digital como el uso crítico, seguro, saludable, sostenible, creativo y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, el trabajo y la participación social. Incluye:

- Alfabetización de información y datos.
- Comunicación eficaz y colaboración a través de diferentes canales.
- Generación de contenidos digitales (incluida programación).
- Seguridad (bienestar digital) y ciudadanía digital.
- Privacidad, propiedad intelectual, resolución de problemas y pensamiento computacional.

Digitalización en primaria

Dicho de otro modo, ¿qué perfiles de salida deben tener los alumnos en lo que respecta a la digitalización? Es decir, ¿qué deben saber los alumnos al finalizar primaria?

Los descriptores operativos aportan al final de cada etapa educativa las determinaciones y concreciones de las competencias clave que el alumnado debe cumplir, explicando qué es lo que debe saber hacer. Cada competencia específica desarrollada en cada materia se relaciona con unos descriptores determinados.

COMPETENCIA DIGITAL	DESCRIPTOR OPERATIVO
CD1	Estrategias de búsqueda guiada para el acceso a la información (palabras clave, organización de datos...)
CD2	Crea y edita contenidos propios o ajenos, integrándolos y

	reproduciéndolos en diferentes formatos (texto, tabla, imagen, audio, vídeo, programa informático...), utilizando herramientas digitales para expresar ideas, sentimientos y conocimientos, respetando la propiedad intelectual y los derechos de autor, conservándolos y recuperándolos de forma organizada.
CD3	Participa en actividades y/o proyectos escolares utilizando herramientas o plataformas virtuales. Se comunica por diferentes medios (chat, mensajería, videollamadas), debatiendo sobre un tema o creando productos para trabajar conjuntamente, compartir datos y contenidos en entornos digitales restringidos y supervisados de forma segura, con una actitud abierta y responsable de su identidad digital.
CD4	Aplica, con orientación docente, medidas preventivas en el uso de la tecnología digital para proteger dispositivos (uso de antivirus, gestión de contraseñas), datos personales (privacidad), salud y medio ambiente, sabe cómo tomar medidas preventivas para protegerse del ciberacoso y es consciente de los beneficios y riesgos asociados a la identidad digital.
CD 5	Comienza el desarrollo de soluciones digitales sencillas y sostenibles (reutilización de materiales tecnológicos, programación informática por bloques, robótica educativa, etc.) para resolver problemas concretos o retos planteados creativamente, solicitando ayuda en caso necesario y modificando algunas funciones sencillas de software y aplicaciones (opciones básicas de configuración).

Digitalización en secundaria

Los alumnos cursan cuatro cursos en la educación secundaria obligatoria: en los tres primeros cursos de la ESO, la asignatura de Tecnología y Digitalización consolida los conocimientos de la competencia digital y aborda los temas necesarios para poder llevar a cabo una ciudadanía digital activa y comprometida en 4º de la ESO.

La digitalización es un tema que se trabaja de forma transversal en muchas otras materias: matemáticas, ciencias, lenguas... Por una lado el decreto indica que el uso de las tecnologías digitales

es necesario para el desarrollo de estas materias, y también porque ofrece herramientas para la adquisición, generación, transmisión y aprendizaje permanente del conocimiento.

La digitalización debe abordarse en los siguientes niveles:

	Tecnología y digitalización obligatoria	Introducción a la tecnología y digitalización (opcional)
1 ESO	-----	X
2 ESO	X	-----
3 ESO	X	-----
4 ESO	-----	X (digitalización separada de tecnología) se convierte en modal (itinerario específico)

La materia a trabajar en este ámbito en la ESO se organiza en torno a 5 materias básicas.

En 2º de ESO y 3º de ESO en torno a 6 materias básicas:⁶

- 1.- Resolución de problemas (uno de tipo técnico).
- 2.- Comunicación y difusión de ideas.
- 3.- Pensamiento computacional, programación y robótica (no en 1º ESO).
- 4.- Digitalización del entorno personal de aprendizaje.
- 5.- Tecnología sostenible.
- 6.- Sentido socioemocional (decisiones responsables, estereotipos de género, actitud...)

La materia de 4º de ESO tiene características propias y las materias básicas se organizan en torno a los siguientes bloques:

- 1.- Dispositivos digitales.

⁶Es el conjunto de conocimientos y contenidos a desarrollar por el alumno en cada área o materia. Estos conocimientos básicos serán adquiridos por el alumnado mediante el desarrollo de competencias específicas.

- 2.- Digitalización del entorno personal de aprendizaje.
- 3.- Seguridad y bienestar digital (datos y medidas preventivas frente a los riesgos y amenazas de las personas en el mundo digital).
- 4.- Competencia digital crítica.
- 5.- Comunicación y difusión de ideas.
- 6.- Bienestar socioemocional (capacidad para tomar decisiones responsables e informadas y conocimientos, habilidades y actitudes para mejorar el bienestar y el rendimiento del alumnado.)

TECNOLOGÍA Y DIGITALIZACIÓN 1º ESO (iniciación) -2ºESO-3ºESO		
Nivel	Qué se trabaja	Conocimientos básicos (qué debe saber el alumnado)
1ºESO	1. Resolución de problemas. 2. Comunicación y difusión de ideas. 3. Introducción al pensamiento computacional. 4. Digitalización del entorno personal de aprendizaje. 5. Bienestar socioemocional. 6. ~~Trabajo en proyectos~~ trabajo por proyectos?, trabajo en equipo, interdisciplinariedad, competencia digital e igualdad	1. Montaje, herramientas, normas de seguridad e higiene... 2. 2D, aplicaciones 3D CAD, vocabulario técnico... 3. Algoritmos simples, programación por bloques... 4. Uso y configuración de dispositivos digitales (<i>hardware/software</i>), identidad digital, edición de contenidos, tratamiento de la información y almacenamiento seguro. 5. Conocimiento de las emociones en el aprendizaje, técnicas cooperativas de trabajo en equipo, gestión de conflictos y actitudes inclusivas. 6. Trabajo cooperativo y reparto de roles, vinculación con otras disciplinas (ciencias, idiomas, arte), brecha digital y reducción de la de género.
2ºESO	1. Resolución de problemas. 2. Comunicación y difusión de ideas. 3. Pensamiento computacional, programación y robótica.	1. Sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos simples, materiales, útiles, montajes y normas de seguridad... 2. Lenguaje técnico y representación 2D/3D

	4. Uso y optimización del entorno digital de aprendizaje 5. Tecnología sostenible y desarrollo ecosocial. 6. Bienestar socioemocional y relaciones.	(incluyendo aplicaciones CAD), documentación técnica e información multimedia, herramientas digitales de comunicación y etiqueta digital, diversidad cultural y comunicación no sexista. 3. Algoritmos, diagramas de flujo y entornos de programación, aplicaciones informáticas sencillas e iniciación a la inteligencia artificial, El Internet de las cosas (IoT) por sus siglas en inglés). 4. Elementos básicos del <i>hardware</i> y <i>software</i>, sistemas de comunicación digital y tecnologías inalámbricas, creación de contenidos, seguridad, propiedad intelectual, tratamiento de la información, copias de respaldo... 5. Aplicaciones éticas y sostenibles de las nuevas tecnologías (robótica, IA, etc.), aportaciones de las mujeres en el ámbito tecnológico... 6. Autoconciencia, autorregulación, flexibilidad cognitiva, técnicas de toma de decisiones y gestión de conflictos. Inclusión, respeto y reconocimiento de la diversidad, conocimiento de las aportaciones de la tecnología desde la perspectiva de género.
3ºESO	1. Proceso de resolución de problemas. 2. Comunicación y difusión de ideas. 3. Pensamiento computacional, programación y robótica. 4. Uso y optimización del entorno	1. Estrategias y técnicas de resolución de problemas en diferentes contextos, análisis de productos y sistemas tecnológicos, montajes y simulaciones, normas de seguridad e higiene, creatividad, emprendimiento y visión interdisciplinar.

	digital de aprendizaje. 5. Tecnología sostenible y enfoque ecosocial. 6. Bienestar socioemocional y aprendizaje en valores.	2. Vocabulario técnico y estructuras lingüísticas, aplicaciones CAD (2D y 3D), documentación técnica y multimedia, etiqueta digital y diversidad cultural, estrategias digitales de comunicación. 3. Algoritmos y diagramas de flujo, entornos virtuales de programación, aplicaciones informáticas sencillas e inicios de IA. 4. Conocimiento básico de <i>hardware</i> y <i>software</i>, resolución de problemas técnicos simples, comunicaciones tecnológicas (inalámbricas, transmisión de datos...), creación de contenidos, propiedad intelectual y seguridad. Identidad digital y bienestar digital. 5. Aplicaciones éticas de las nuevas tecnologías, desarrollo tecnológico del País Vasco, aportación de las mujeres, objetivos de desarrollo sostenible. 6. Curiosidad, creatividad e iniciativa, trabajo en equipo, cooperación y gestión empática/asertiva de conflictos, inclusión, igualdad y reconocimiento de la diversidad, perspectiva de género y superación de estereotipos.
DIGITALIZACIÓN 4º ESO		
4ºESO	1. Dispositivos sistemas operativos y pensamiento computacional.	1. Arquitectura y configuración de ordenadores, Instalación y configuración de sistemas

	2. Digitalización del entorno personal de aprendizaje. 3. Seguridad y bienestar digital. 4. Ciudadanía digital crítica y activa. 5. Comunicación y difusión de ideas. 6. Bienestar socioemocional y relaciones saludables.	operativos, aplicaciones simples (PC, móvil, web, RV/RA/RM)... 2. Gestión y configuración autónoma de la CTP, búsqueda y selección de información, creación y edición de contenidos digitales, herramientas de comunicación y colaboración, uso responsable de publicación y difusión en redes. 3. Seguridad de dispositivos y prevención de amenazas, protección de datos personales e identidad digital, adecuada configuración en redes sociales, identificación de riesgos para la salud física y mental (ciberacoso, dependencia tecnológica o uso abusivo del juego), hábitos de reducción del impacto ambiental y uso sostenible. 4. Interacción en red (etiqueta digital, propiedad intelectual, licencias), educación mediática (fake news, blogs, periodismo digital), gestión digital administrativa y comercial, activismo <i>online</i> y ecomunidades, aportación de las mujeres y valoración de la diversidad. 5. Lenguaje técnico adecuado y lenguaje inclusivo, comunicación eficaz (lenguaje oral/corporal, tiempo, tono, etc.), uso de recursos digitales para la difusión de ideas, técnicas y actitudes compartidas en diferentes formatos. 6. Creatividad, iniciativa, resiliencia, perseverancia, autoconciencia y gestión emocional, trabajo en equipo, reparto de roles, escucha activa y decisiones responsables,

		resolución de conflictos (tanto analógicos como digitales), inclusión y superación de estereotipos de género.

Sobre el uso saludable de las pantallas, el decreto incide en la necesidad de cuidar la salud física y mental en el uso de la tecnología **de forma muy limitada:**

- El Descriptor CD4 (al final de la Educación Básica) indica que el alumnado debe comprender los riesgos para la salud asociados al uso de la tecnología:
 - Ergonomía (por ejemplo, posturas erróneas).
 - Adicciones (uso abusivo de pantallas).
 - Impacto ambiental (sostenibilidad tecnológica).

El decreto recoge medidas para combatir el ciberacoso:

1. El acoso escolar y las estrategias de prevención del ciberacoso deben integrarse en el proyecto educativo (artículo 16.2).
2. En la CD4 se describe que el alumnado:
 - Debe saber cómo protegerse a sí mismo y a los demás del ciberacoso.
 - Utilizar estrategias de seguridad (gestión de contraseñas, privacidad).
 - Tener conciencia de los riesgos y beneficios de la identidad digital.

D. Decreto 76/2023 Currículo de Bachillerato

En Euskadi, el Bachillerato comienza a los 16 años (tras finalizar 4º de la ESO) y finaliza a los 18 años y por lo tanto, incluye dos años de andadura: 1º de bachillerato y 2º de bachillerato.

El presente Decreto establece el currículo de Bachillerato y lo implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco (BOPV 09/06/2023).

En Bachillerato es materia optativa TIC (tecnología audiovisual). Los conocimientos básicos se organizan en torno a 4 bloques:

- 1.- Proyectos de investigación y desarrollo.
- 2.- Gestión y enriquecimiento del entorno personal de aprendizaje.
- 3.- Seguridad, privacidad.
- 4.- Competencia crítica.
- 5.-Aspecto socioemocional.

Digitalización en Bachillerato

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA TECNOLOGÍA (TIC I y TIC II)		
Nivel	Qué se trabaja	Conocimientos básicos (qué deben saber los alumnos)
Bachillerato 1 (TIC- I)	-Uso seguro, crítico y responsable de las TIC. -Diseño y desarrollo de proyectos técnicos sencillos. -Gestión y enriquecimiento del entorno personal de aprendizaje. -Protección de datos, privacidad y gestión de riesgos en Internet. -Comunicación de ideas en el lenguaje técnico y adecuado. - Trabajo en equipo y gestión emocional.	A. Proyectos de investigación y desarrollo: - Arquitectura de ordenador. - Conexión y configuración de dispositivos. - Sistemas operativos: instalación y mantenimiento. - Algoritmos y diagramas de flujo. - Respuestas <i>software</i> para problemas sencillos. B. Entorno personal de aprendizaje: - Búsqueda avanzada y gestión de información. - Creación de contenidos digitales y derechos de autoría. C. Seguridad, privacidad y ciudadanía crítica: - Protección de dispositivos y prevención de riesgos. - Seguridad física y salud mental. D. Aspecto socio-emocional - Actitudes, emociones y trabajo en equipo.
Bachillerato 2 (TIC- II)	- Coordinación y desarrollo de proyectos técnicos más complejos. -Diseño y mejora iterativa de proyectos de <i>hardware</i> y <i>software</i>	A. Proyectos de investigación y desarrollo: - Gestión de proyectos de <i>hardware</i> y <i>software</i>. - Creación de redes locales y conexión de

	sostenibles. -Desarrollo de lenguajes de programación y aplicaciones informáticas. - Mejora del entorno de aprendizaje a través de la red y colaboración. - Protección de datos personales y actitud crítica ante los riesgos digitales. - Defensa y comunicación técnica de ideas. - Gestión emocional y mejora del trabajo en equipo.	dispositivos. - IoT, Inteligencia Artificial y Big Data. B. Entorno personal de aprendizaje: - Publicación responsable de contenidos. - Cuidado de la información y estilos bibliográficos. C. Seguridad, privacidad y ciudadanía digital crítica: - Protección y derechos de los datos personales. - Sociedad de la Información y ámbito <i>DigComp</i>. - Ética del uso de datos: IA, soberanía tecnológica. D. Aspecto socio-emocional: - Habilidades para gestionar el estrés y la ansiedad. - Gestión e inclusión de conflictos grupales.

El decreto dice lo siguiente del bienestar digital:

- En las TIC se trabaja el bienestar digital identificando riesgos y amenazas (por ejemplo, violencia en la red y ciberseguridad).
- El respeto y la empatía se trabajan en la red al estar en contacto con los demás.
- Se promueve una actividad en red segura y sostenible.
- Se trabajan estrategias para cuidar la salud física (por ejemplo, hábitos de presencia frente a la pantalla) y el bienestar mental (gestión del estrés).

No hay mención alguna sobre el tiempo que pasa el alumnado ante las pantalla y recoge que se deben trabajar hábitos saludables como:

- **Asiento** adecuado.
- **Mantener** la distancia adecuada a la pantalla.
- **Realizar pausas para evitar la fatiga (física y mental).**

La siguiente tabla recoge la evolución de la **competencia digital al finalizar la enseñanza básica y al finalizar el bachillerato**:

Competencia digital (CD) La competencia digital requiere un uso crítico, seguro, saludable, sostenible, creativo y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, el trabajo y la participación social, así como la interacción con personas o dispositivos a través de ellas. La competencia digital incluye la alfabetización de la información y los datos, la comunicación eficaz y la colaboración a través de diferentes canales y entornos, la alfabetización mediática sobre el uso de diferentes lenguas, la generación de contenidos digitales diversos (incluida la programación), la seguridad (incluyendo el bienestar digital) y las competencias relacionadas con la ciudadanía digital, la privacidad, la propiedad intelectual, la resolución de problemas, el pensamiento computacional y crítico.	
Al finalizar la enseñanza básica, el alumnado...	Al finalizar la enseñanza de Bachillerato, el alumnado...
CD1 Realiza búsquedas avanzadas en Internet (por términos de búsqueda, formato, actualidad y licencia), teniendo en cuenta criterios de validez,	CD1 Realiza búsquedas avanzadas, comprendiendo el funcionamiento de los dispositivos de búsqueda en Internet, aplicando criterios de validez, calidad,

calidad, actualidad y fiabilidad, seleccionando y comprendiendo la información de forma crítica, combinándola de forma significativa y archivándola de forma ordenada para recuperarla y referenciarla, respetando la propiedad intelectual.	actualidad y fiabilidad, seleccionando de forma crítica los resultados y almacenando la información de forma adecuada y segura para su referencia y posterior reutilización.
CD2 Gestiona y utiliza su entorno personal digital de aprendizaje permanente para producir y almacenar el conocimiento original y los contenidos digitales en diferentes formatos, utilizando las herramientas digitales correspondientes según las tareas o necesidades, reutilizando los contenidos existentes y aplicando el conocimiento de las licencias a los contenidos generados.	CD2 Crea, integra y reelabora contenidos digitales, de forma individual o colectiva, aplicando medidas de seguridad y respetando en todo momento los derechos de autoría digital para difundir sus recursos y generar nuevo conocimiento.
CD3 Participa, colabora e interactúa a través de herramientas y/o plataformas como redes sociales o comunidades en línea para comunicarse, colaborar y compartir contenidos, datos e información, seleccionando la que mejor se adapta a su finalidad, gestionando de forma responsable sus acciones, presencia y visibilidad en la red y llevando a cabo una ciudadanía digital activa, cívica y reflexiva.	CD3 Selecciona, configura y utiliza dispositivos digitales, herramientas, aplicaciones y servicios en línea, incorporándolos a su entorno personal de aprendizaje digital para comunicarse, colaborar y compartir información. Para ello gestiona de forma responsable sus acciones, presencia y visibilidad en la red y ejerce una ciudadanía digital activa, cívica y reflexiva.
CD4 Protege dispositivos digitales, actualiza estrategias de seguridad, comprende y protege su privacidad y la de los demás en general, y tiene conocimientos básicos sobre cómo recopilar y utilizar sus datos, sabe protegerse a sí mismo y a otros del ciberacoso, comprende los riesgos para la salud asociados al uso de tecnologías (ergonomía, adicciones) y entiende el impacto positivo y negativo de la tecnología en la sostenibilidad ambiental.	CD4 Evalúa riesgos y aplica medidas en el uso de las tecnologías digitales para proteger los dispositivos, su privacidad y la de los demás, los datos personales, la salud y el medio ambiente, haciendo un uso crítico, legal, seguro, saludable y sostenible de las mismas.
CD5 Identifica posibles problemas técnicos y	CD5 Busca soluciones tecnológicas innovadoras y

carencias en el desarrollo de recursos, herramientas y competencia digital, aportando soluciones; desarrolla aplicaciones informáticas sencillas y soluciones tecnológicas creativas y sostenibles para resolver problemas concretos o responder a retos propuestos; muestra interés y comprende los principios generales y la lógica que subyacen a la evolución, desarrollo sostenible y uso ético de las tecnologías digitales.	sostenibles para sus problemas y necesidades digitales concretas como forma de mejorar su competencia digital y valora la evolución de este tipo de tecnologías desde un punto de vista sostenible y ético

6. Y EN EL FUTURO ¿QUÉ?

A. Nuevas figuras

Mentores

Se genera la necesidad de un liderazgo que impulse y consolide toda esta estrategia y este liderazgo ha sido asumido por una figura llamada mentor.

El primer mentor que se creó fue el mentor digital (53 en todo Euskadi). La primera convocatoria de mentores digitales tuvo lugar en el curso 2022-2023 y entre sus funciones cabe destacar:

- a) Realizar el diagnóstico de la competencia digital de los centros y del profesorado.
- b) Impulsar la elaboración de una estrategia digital que se recoja en el Proyecto Digital de Centro (PDC).
- c) Facilitar la formación interna del claustro para mejorar la competencia digital del profesorado.

Todo ello financiado por los Fondos Next Generation de la Unión Europea.

En el curso 2024-25 las figuras del mentor digital han desaparecido y algunas de ellas se han reconvertido en mentores del proyecto “*Eskola Adimentsua*”. En el curso 2024-2025 el

Departamento de Educación del Gobierno Vasco ha puesto en marcha el Programa Escuela Inteligente (Programa ADI) para la Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

Este programa se enmarca dentro del Plan para la Transformación Digital del Sistema Educativo Vasco y tiene como objetivo integrar el pensamiento computacional, la robótica y la inteligencia artificial en el aula. El centro está obligado a cumplir una serie de compromisos mediante la participación en la convocatoria (participación voluntaria) a cambio de una dotación económica. Esta dotación debe utilizarse para la adquisición de materiales relacionados con la filosofía de la escuela inteligente: robots, placas programables... Para ello, cada centro dispondrá de un asesor (mentor) para orientar la inserción de este programa en el día a día del centro (programaciones) y cómo se trabajará en los centros.

Este programa tiene una duración de un año (2024-2025) por lo que la figura de los mentores ADI podría desaparecer. **Ahora que la estrategia se está convirtiendo en la línea principal de la Educación, ¿tendremos mentores para impulsar la afición a la lectura?**

Responsables de Innovación (figuras BeA)

En la resolución de 22 de noviembre de 2022 se establece la actividad de las figuras BeA⁷ de los centros y se define su función principal como impulsar, dinamizar y coordinar los procesos de innovación del centro en coordinación con el equipo directivo.

El nuevo currículo comenzó a implantarse en el curso 2022-2023 en Educación Infantil, Educación Básica Obligatoria y Bachillerato. La primera tarea de las figuras de BeA en relación con el nuevo currículo ha sido la de dinamizar la implantación del nuevo currículo entre el profesorado y la formación en digitalización (niveles curridigi A1, A2, B1 y B2).

Las figuras de BeA han adquirido gran fuerza y peso en los últimos años y ocupan un lugar propio en el Sistema Educativo con pautas propias de trabajo. En los próximos años parece que la importancia de estas figuras irá en aumento. Los BeAs reciben su formación a través del programa “BeAtarrak prestatzen”.

⁷ BeA en euskara es berrikuntza arduraduna. Figuras BeA en castellano.

Iniciativa Bizikasi: Equipo BAT⁸

La iniciativa Bizikasi se puso en marcha en Euskadi en el año 2019-2020. El objetivo principal de la iniciativa es prevenir el acoso escolar y desarrollar intervenciones eficaces para fomentar la convivencia positiva en los centros educativos. Para ello, en los centros se ofrecen medios para la prevención, como estructuras, medidas organizativas, elecciones metodológicas, desarrollos curriculares, estrategias e instrumentos. Bizikasi cuenta con una página web propia en la que se recogen numerosos materiales para trabajar en clase. Entre este material también se puede encontrar material para combatir el ciberacoso (lecturas, guías, direcciones web, investigaciones, material para el aula...).

El grupo BAT (Grupo contra el Bullying o Grupo por la Convivencia) es un grupo especializado que surge dentro de la iniciativa Bizikasi. Miembros de la misma: son los orientadores, el responsable de coeducación del centro, algún miembro de la dirección y el responsable de bienestar.

Las funciones de este grupo son, entre otras, las siguientes:

- Coordinar el proceso de resolución de los casos de acoso escolar (incluido el ciberacoso).
- Acompañamiento del alumnado que está velando por su bienestar emocional y atravesando situaciones difíciles.
- Se trata de proponer y llevar a cabo actuaciones para construir una convivencia positiva que haga de los centros educativos lugares acogedores y seguros para el alumnado.

Según datos del Gobierno Vasco:⁹

AÑO	CASOS DE ACOSO	CASOS DE CIBERACOSO
2015-2016	121	24
2016-2017	86	17
2018-2019	—	—

⁸ BAT (**grupo** contra el bullying, por sus siglas en euskera)

⁹ [Fuente](#)

2021-2022	157	51
2022-2023	218	59

Nota: el número total de casos de acoso en el curso 2018 – 2019 no está disponible, pero el porcentaje de ciberacoso fue del 17,7%.

Tendencias principales:

- **Tendencia al alza:** El porcentaje de ciberacoso ha crecido significativamente en los últimos años, pasando del 20% en 2016 – 2017 al 32,5% en 2021 – 2022.
- **Tendencia a la baja:** en el curso 2022 – 2023, el porcentaje descendió al 27%, pero el número absoluto de casos aumentó respecto al curso anterior.
- **Mayor incidencia en Secundaria:** los casos de ciberacoso se dan mayoritariamente en Secundaria, sobre todo en 1º y 2º de la ESO
- **Tipos de agresiones:** Las más frecuentes en los casos de ciberacoso son las agresiones verbales (85,7%), la exclusión (53,6%) y las amenazas (33%).

El equipo BAT es el que interviene de forma sistematizada en estos casos de acoso junto con el asesor y la Inspección del Berritzegune. Este grupo ha ido adquiriendo cada vez mayor entidad y en las páginas web de muchos centros se puede leer el emblema: ¡Somos un centro educativo BAT! Como indicador del compromiso de este centro contra el acoso y a favor de la convivencia.

Resumiendo, el grupo BAT se ha convertido en una estructura fundamental en todos los centros. Son muchos los centros escolares que han insertado en sus páginas web el lema "Bat ikastetxea gara". *Esto se debe a que la filosofía, la forma de trabajar y el estilo de este centro son representativos.*

8. PLAN DE DIGITALIZACIÓN

En los últimos tres años se han dado pasos importantes en el proceso de digitalización del Sistema Educativo Vasco. Se ha comenzado a diseñar e implementar la estrategia digital de todos

los centros educativos de la CAPV (PDC) y más del 90% del profesorado ha recibido formación para mejorar su competencia digital.

La mayoría de los centros también han tenido que diseñar su propio proyecto digital y colgarlo en la página web del centro.

El Plan de Digitalización es un documento vivo que cada año sufre modificaciones debido a que muchos aspectos relacionados con la digitalización están en constante cambio.

Protección de datos del alumnado y profesorado

El Departamento de Educación ha ofrecido a todo el alumnado y profesorado de la Comunidad Autónoma del País Vasco una identidad que cumpla los requisitos de protección de datos actual y que se vehiculiza mediante los formatos: @ikasle.eus y @irakasle.eus.

Además, las aplicaciones digitales que se utilizan en los centros son muy diversas y por eso este año se ha solicitado a los centros una relación de los programas más significativos que se utilizan en el centro como anexo a la PDC.

En las propuestas didácticas que se hagan al alumnado hay que tener en cuenta el uso responsable de los datos. Por ejemplo, hay que dejar claro que los jóvenes de hasta 14 años no pueden usar las redes sociales.

Este tema no deja de ser controvertido ya que muchas escuelas exponen imágenes de las excursiones de sus alumnos, talleres, teatros... en su página web que no deja de ser hasta cierto punto contradictorio. La renovación continua de las páginas web proporciona al instituto una caja de propaganda de este tipo. ¿No se podría hacer esto de otra manera, sin poner en él fotos de nuestro alumnado?

¿Qué hacer con los teléfonos móviles y relojes inteligentes?

En la mayoría de las Comunidades Autónomas españolas se ha prohibido por ley el uso de *smartphones* en los centros educativos. En la Comunidad Autónoma Vasca y Navarra esta cuestión ha quedado delegada en los propios centros enmarcada en su autonomía.

Los centros docentes no universitarios e integrados de formación profesional sostenidos con fondos públicos en Euskadi debían adoptar, antes de finalizar el año 2024, medidas para regular el

uso de dispositivos digitales en la actividad escolar, es decir, el horario escolar, las horas de recreo, los servicios ofrecidos por el centro (comedor, transporte...) y el periodo de tiempo que comprende los periodos de realización de actividades complementarias y extraescolares.

Este acuerdo debía estar recogido en el ROF (Reglamento de Organización y Funcionamiento) del centro en ese plazo, a fin de que dicho acuerdo tuviera una garantía jurídica. Los resultados fueron los siguientes:

- En Primaria, el 85% ha prohibido totalmente y sólo el 15% admite dispositivos, siempre con fines pedagógicos.
- En la ESO se permite el uso pedagógico en la mitad de los centros, y en los cursos superiores, aunque más flexibles, también se establecen prohibiciones; en bachillerato permiten el 60%, con fines pedagógicos, y en Formación Profesional, el 70% (Naiz, 31 enero 2025).

La digitalización tiene nuevos retos. Entre todos estos retos la Educación se ha centrado en:

- a) Vigilancia de la protección de datos del alumnado y profesorado.
- b) La inteligencia artificial en la educación.
- c) Pensamiento computacional, programación y robótica (Escuela inteligente o programa Adi).

El teléfono móvil se ha convertido en un auténtico reto. Es importante que los centros se conviertan en espacios sin móvil pero ¿qué hacer fuera del centro? ¿Cómo compaginar la vida dentro y fuera del centro? En este punto también es importante plantear otra pregunta. ¿Qué hacer cuando el alumnado hace un uso inadecuado de los portátiles de clase y por ejemplo utiliza juegos en clase? Muchos centros tienen "firewalls", pero el alumnado encuentra una y otra vez nuevos resquicios. El equipo de digitalización del Berritzegune está trabajando sobre esto para desarrollar una estrategia con la intención de encontrar una solución en colaboración con los diferentes centros durante la redacción de estas líneas.

Software libre: programa Iradi

Este proyecto piloto se inició en el curso 2023-2024 con 6 centros, en el 2024-2025 se han incorporado 7 centros más y en el curso 25-26 se sumarán 12 centros más.

OBJETIVO

- Probar la nueva plataforma de aprendizaje basada en *software* libre que el Departamento de Educación ofrecerá a sus centros públicos para proponer aportaciones de mejora y reducir la dependencia de Google. De hecho, los datos de 400.000 alumnos, alumnas, profesoras y profesores están en manos de Google y la agencia vasca de protección de datos alertó al Departamento de Educación por incumplir la normativa de protección de datos de menores.

¿PARA QUÉ?

- Avanzar en la alfabetización digital integral de los centros.
- Favorecer una digitalización ética y responsable, garantizando especialmente la seguridad de los datos objeto de protección, utilizando para ello servidores propios en el marco de lo establecido en la Ley 17/2023 de Educación.

Es cierto que el uso del *software libre* en muchos centros debe suponer un cambio de filosofía y que en un momento en el que se están produciendo tantos cambios en la educación puede haber resistencias al cambio y al hábito porque "hasta ahora hemos actuado así". Pero alguna vez habrá que empezar.

Estrategia de lectura 2024-2027. ¿Ante las pantallas?

Para el éxito en el aprendizaje del alumnado es fundamental que entiendan lo que leen. El Departamento de Educación ha puesto a disposición de toda la comunidad educativa un plan de fomento de la lectura. El objetivo es claro: formar buenos lectores.

Durante el curso 24-25 se ha llevado a cabo el programa piloto Elibrum para fomentar el hábito lector y la lectura entre el alumnado de secundaria. El programa se ha implantado en varios

centros y los alumnos tendrán acceso a una plataforma digital que ofrecerá libros digitales. Esta plataforma pretende, además de facilitar el gusto por la lectura, crear entornos lúdicos y sociales que fomenten el disfrute de los libros.

El objetivo de esta nueva plataforma es fomentar el hábito de la lectura entre el alumnado de 12 a 18 años.

La plataforma Elibrum es una prueba piloto que, tras su evaluación y mejoras, se prevé ampliar a más institutos.

También en primaria el Departamento de Educación seguirá midiendo las habilidades lectoras en euskera y castellano gracias a una aplicación que ha creado para ello: las herramientas para medir las habilidades lectoras. Esta aplicación ha sido diseñada por el Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa (ISEI-IVEI) en colaboración con especialistas del Berritzegune y HABE.

Además, Educación subraya que un hábito sólido de lectura está directamente relacionado con el éxito académico y el desarrollo personal a largo plazo. El Departamento de Educación integra este programa en la Estrategia de Lectura para el Sistema Educativo Vasco 2024-2027, dando continuidad a los esfuerzos del Gobierno Vasco por revertir los malos resultados obtenidos por el alumnado vasco en las últimas evaluaciones internas y externas.

Al hilo de las evaluaciones externas, la última noticia negativa fue el informe PISA 2022. En este informe, Euskadi obtuvo el cuarto peor resultado del Estado Español, por delante de Canarias, Cataluña y Andalucía.

En un contexto¹⁰ de descenso en la mayoría de los países de la OCDE, Euskadi obtuvo una media de 466 puntos en lectura, frente a los 475 de 2018. En la última edición de esta conocida evaluación externa, la puntuación de la escuela vasca está por debajo de la media estatal (474), de la OCDE (476) y de la Unión Europea (475). Sin embargo, el rendimiento de los estudiantes vascos

¹⁰La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) es una organización cooperativa integrada por 34 países. Tiene su origen en la Organización Europea de Cooperación Económica (OCDE).

de quince años estaría al mismo nivel que el obtenido por Holanda, Portugal, Noruega, Israel, Francia, Croacia o Letonia.

Educación sostiene que programas como Elibrum, que combinan el acceso digital a los libros con un entorno interactivo y lúdico, son herramientas "poderosas para alimentar el gusto por la lectura y enriquecer la experiencia educativa de los alumnos".

¿Fomentar la lectura, pero frente a las pantallas?

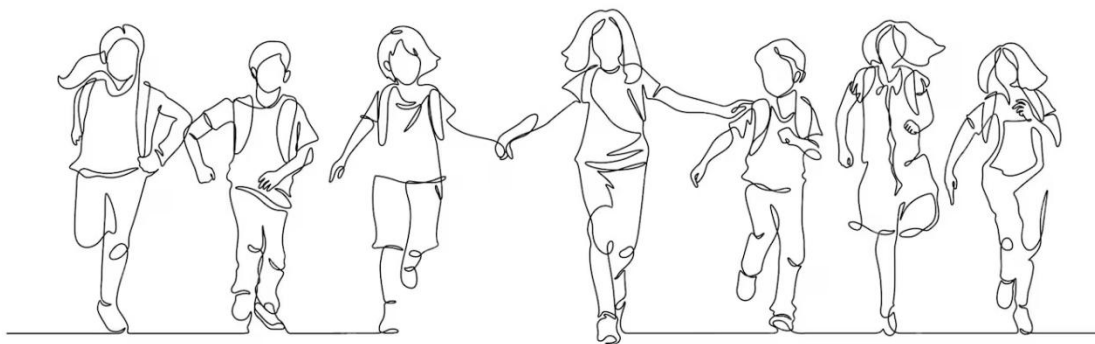
Nuevos retos: la introducción de la inteligencia artificial en educación

La inteligencia artificial **generativa** y los Chatbots (Gemini, Copilot, ChatGPT, Depseek, Claude...) son ya una realidad y ha venido para quedarse. Es recomendable que cada centro diseñe una estrategia para indicar cómo trabajará o de qué forma tratará, contemplará las cuestiones relacionadas con la inteligencia artificial. Es conveniente recogerlo en el proyecto digital del centro.

Hay que tener en cuenta que para la mayoría se deben utilizar a partir de 13 años (Claude a partir de 18 años).

Debido al auge que está teniendo la IA, el Departamento de Educación a publicado junto a Elhuyar a una [guía](#) de uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo.

**DISPOSITIVOS DIGITALES Y SALUD EN LA
INFANCIA Y ADOLESCENCIA.
APOYO A LAS RECOMENDACIONES ACTUALES.**



AUTORES:

- **Mirene Beriain Rodriguez. (Coordinación).**
Médico especialista en Pediatra. Pediatra de Atención Primaria.
- **Usue Ariz López de Castro.**
Profesora e Investigadora. Departamento de Fisiología.
Facultad de Medicina y Enfermería. Universidad del País Vasco UPV/EHU.
- **Silvia Cisneros Carpio.**
Médico especialista en Radiodiagnóstico.
- **Leire Ferro Galardi.**
Médico especialista en Pediatría. Pediatra de Atención Primaria.
- **Gregorio Montero González.**
Médico especialista en Psiquiatría.
Director del centro TDAH y Atención Plena Bilbao.
Creador de la plataforma GrowFullness Crecimiento Pleno.
- **Estíbaliz Pérez Fernández de Landa.**

Médico especialista en Psiquiatra Infantil y de la Adolescencia.

- **Oihana Rementeria Rocés.**

Psicóloga experta en prevención.

Consultora Internacional en Prevención de Adicciones.

ÍNDICE

1. **INTRODUCCIÓN.**

2. **UNA PREOCUPACIÓN TRANSVERSAL.**

- a. Algunos datos y tendencias sobre el uso de pantallas.
- b. Recomendaciones de sociedades científicas y expertos.
- c. El papel de las instituciones sanitarias y educativas.
- d. Una mirada a las desigualdades socioeconómicas y de género.
- e. Conclusiones.

3. **LA EVIDENCIA CIENTÍFICA Y EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN.**

- a. La dificultad de establecer causalidad.
- b. El principio de precaución.
- c. Causalidad, principio de precaución y uso de dispositivos digitales.
- d. Conclusiones.

4. **¿QUÉ ES UN USO INADECUADO?**

5. **EFFECTOS SOBRE LA SALUD:**

a. **NEURODESARROLLO:**

- i. Algunas nociones sobre el desarrollo cerebral.
- ii. Lo que no ofrece una pantalla.

- iii. Efectos de los dispositivos digitales en el neurodesarrollo.
- iv. Evidencia científica sobre efectos perjudiciales de las pantallas en el neurodesarrollo.
 - 1. Sobre el desarrollo cognitivo y la atención.
 - 2. Sobre el desarrollo y la regulación emocional.
 - 3. Sobre el desarrollo del lenguaje.
 - 4. Cambios neuroanatómicos.
- v. La “tecnoferencia” en el neurodesarrollo.
- vi. El aprendizaje-desarrollo a través de la escritura.
- vii. Niñas, niños y adolescentes con necesidades especiales:
 - 1. Trastorno déficit de atención con o sin hiperactividad (TDAH)
 - a. Pantallas y TDAH ¿Una asociación causal?
 - b. TDAH y pantallas durante la adolescencia.
 - c. ¿Son las pantallas las causantes del incremento actual de diagnósticos de TDAH?
 - 2. Trastorno del espectro autista (TEA)
 - a. ¿Qué es el autismo?
 - b. ¿Qué es el autismo virtual?
 - c. ¿Hasta qué punto es virtual el autismo?
- viii. Conclusiones.

b. SALUD FÍSICA:

- i. Consecuencias en el sueño.
- ii. La obesidad y el riesgo cardiovascular.
- iii. Consecuencias en la salud visual.
- iv. Conclusiones.

c. SALUD PSICOLÓGICA:

- i. Líneas generales.
- ii. Los adolescentes en particular.

- iii. Una mirada a las redes sociales.
- iv. Una mirada a los videojuegos.
- v. Una mirada a la nueva pornografía *online*.
- vi. Conclusiones.

6. RECOMENDACIONES ACTUALES.

- a. ¿Cuáles son las recomendaciones actuales?
- b. El porqué de las recomendaciones actuales.
- c. Recomendaciones generales.
- d. Recomendaciones por edades.

7. BIBLIOGRAFÍA.

INTRODUCCIÓN

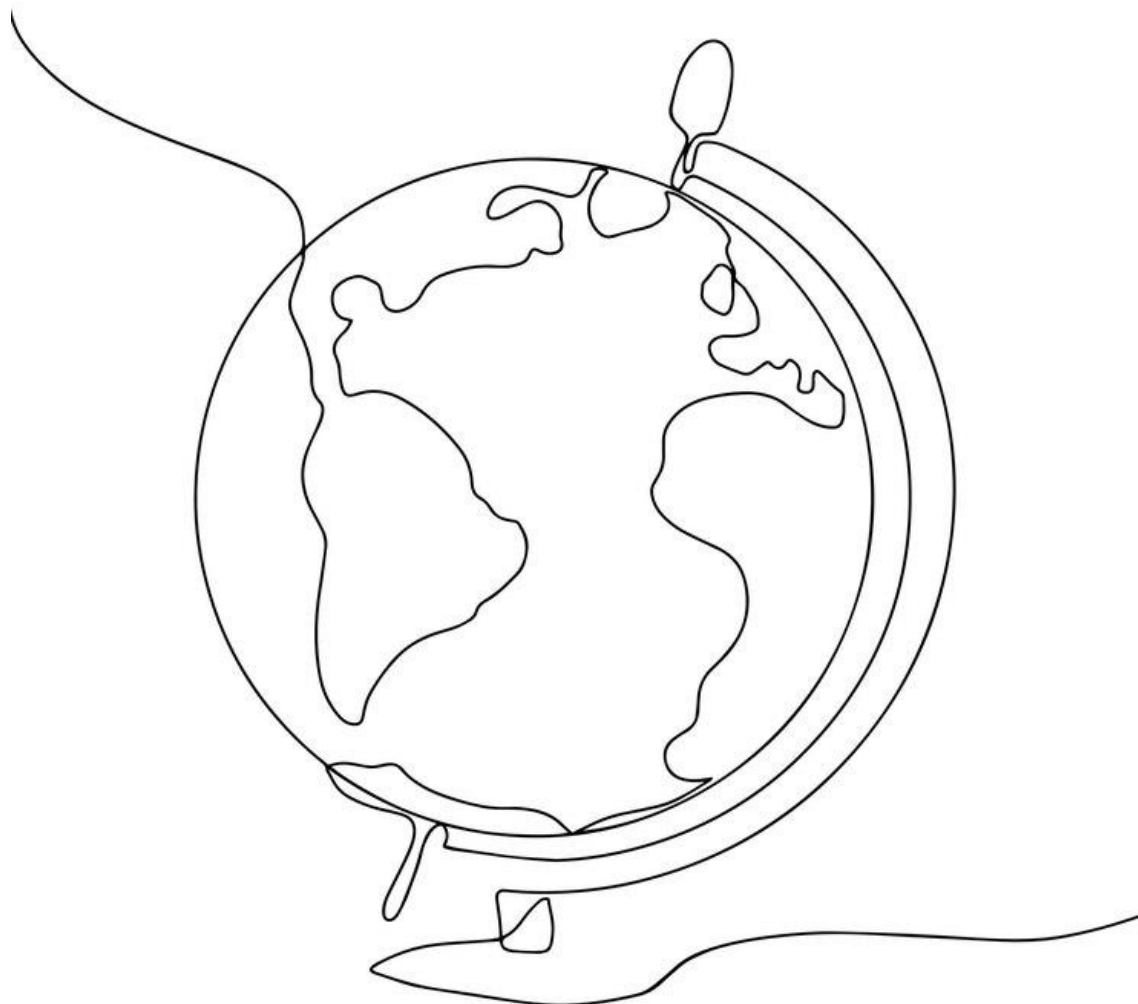
Cada vez es mayor la evidencia científica que demuestra que el uso excesivo, precoz y/o poco supervisado de dispositivos digitales por parte de las **niñas, niños y adolescentes (NNA)** (**hay que ponerlo al principio**) se asocia con una amplia variedad de consecuencias perjudiciales tanto para su salud física como psicológica, así como para su desarrollo.

Para que NNA crezcan de manera saludable, es fundamental garantizar que se cubran sus necesidades básicas de salud y seguridad, además de ofrecerles condiciones que favorezcan y no interfieran en su proceso de neurodesarrollo. Esto les permitirá desarrollar todo su potencial, tanto en el ámbito familiar como en el educativo.

En los últimos años, el uso autónomo de dispositivos digitales —muchos de ellos con acceso a internet— se ha normalizado incluso desde edades muy tempranas. Existe una creciente preocupación tanto de familias, como de profesionales de la educación y la salud, sobre el tipo y el tiempo de uso que las NNA hacen de estos dispositivos. A pesar de ello, la realidad es que, en general, aún existe un gran desconocimiento y se ejerce poco control sobre los tiempos, contenidos y edades de uso.

Los *smartphones* y *tablets* se encuentran ya en casi todos los hogares del mundo occidental y están al alcance de la población infantil y adolescente. Además, los dispositivos digitales también se utilizan en el ámbito educativo, de forma más amplia en la última década y en diferentes rangos de edad e intensidad según el centro. Debido a la autonomía pedagógica, de organización y de gestión conferida por la LOMLOE a los centros educativos, existe una ausencia de uniformidad en cuanto a la introducción de los dispositivos digitales en la Comunidad

Autónoma Vasca. El *Chromebook*, por ejemplo, se introduce como herramienta de trabajo en un rango que va desde tercero de primaria hasta primero de la ESO, y en algunos centros educativos también se utilizan *tablets o iPads* con alumnado de dichos cursos e incluso inferiores. La introducción de los dispositivos desde el ámbito educativo contribuye a que éstos estén todavía más presentes en la vida diaria de gran parte de estudiantes, y al aumento del tiempo total que las NNA pasan frente a las pantallas a lo largo del día.



UNA PREOCUPACIÓN TRANSVERSAL

- **ALGUNOS DATOS Y TENDENCIAS SOBRE EL USO DE PANTALLAS**

Diversos estudios realizados tanto a nivel estatal como internacional han documentado los hábitos de consumo de pantallas en las NNA.

A nivel estatal, un estudio realizado en las Islas Baleares analizó los hábitos de 521 niños y niñas entre 6 meses y 14 años, revelando que la población menor de 2 años pasaba un promedio de 71 minutos diarios frente a pantallas recreativas, mientras que quienes tenían más de 10 años dedicaban un promedio de 160 minutos al día. El 80% comenzaron a ver televisión antes de los 2 años (Pons et al., 2021).

El **estudio PASOS** (*Physical Activity, Sedentarism and Obesity in Spanish Youth*) analiza una muestra representativa de más de 3.000 escolares españoles de entre 8 y 16 años en la que, entre otros aspectos, evalúan el tiempo de pantallas. En la edición de 2022 los datos muestran un uso medio de aproximadamente 3 horas (194 minutos) diarias entre semana y de 4,5 horas (288 minutos) durante el fin de semana. De esta forma se concluye que entre semana el 63% de la población infantil y adolescente no cumple con las recomendaciones de horas diarias dedicadas al uso de pantalla y un 83% los fines de semana. Son los adolescentes los que en mayor porcentaje no cumplen las recomendaciones (Fundación Gasol Europa, 2023).

El aumento del tiempo de pantalla sigue una tendencia creciente, que también se recoge en el informe anual de **Macsonrisas** realizado sobre estudiantes en Álava (Macsonrisas, 2025). De **2.300 escolares de primaria**, el 31% refirió pasar más de dos horas al día entre semana con pantallas fuera del horario escolar, y un 10% más de 5 horas diarias. Aunque la edad recomendada para usar redes sociales sea 16 años, ya en primaria el 40% refirió usar TikTok de forma habitual (27% en 3º de primaria, 34% en 4º, 37% en 5º y 52% en 6º). Los datos indican también que una gran parte de estudiantes de primaria disponen de *smartphone* propio de forma que, en 3º de primaria el 19% cuenta con uno y en 6º esta cifra se eleva al 51%. De los **4.090 estudiantes de la ESO** que realizaron la encuesta, el 92% afirmaba tener un *smartphone* propio. Respecto al uso de pantallas en su tiempo de ocio, el 25% pasaban entre 0 y 2 horas entre semana, un 42% entre 2 y 5 horas, el 25% más de 5 horas. Este tiempo se incrementaba significativamente los fines de semana donde el 40% pasaba entre 2 y 5 horas, el 26% de 5 a 8

horas y el 15% más de 8 horas. Hay que subrayar que a estos tiempos de consumo habría que sumarle el tiempo de pantalla en el ámbito escolar y el tiempo dedicado con fines educativos (deberes) en casa.

A nivel internacional, por poner un ejemplo, *Common Sense Media* recoge en varios informes los datos de uso de dispositivos en los distintos rangos de edad y a lo largo del tiempo en Estados Unidos, y pone de manifiesto, también en la misma línea, tiempos de uso muy prolongados desde edades muy tempranas (Common Sense Media, 2021; Rideout et al., 2013).

Atendiendo a los datos recogidos en estos estudios, y que reflejan otros a nivel estatal e internacional, la suma de horas que las NNA pasan delante de las pantallas excede con creces todas las recomendaciones sanitarias actuales (Nuñez Gómez, et al., 2020; Qustodio, 2023; Qustodio, 2024; UNICEF España, 2021).

● RECOMENDACIONES DE SOCIEDADES CIENTÍFICAS Y EXPERTOS

En la última década, el uso de dispositivos digitales ha crecido de manera exponencial en la vida cotidiana de la población infantil y adolescente (NNA). Este fenómeno ha generado numerosos cambios en distintos ámbitos de sus vidas y ha puesto de manifiesto posibles consecuencias. Todo ello ha generado preocupaciones en torno a sus efectos sobre la salud, especialmente en términos de bienestar físico, psicológico y social.

En respuesta a este desafío, numerosas sociedades científicas y voces expertas en la materia han emitido recomendaciones basadas en la creciente evidencia científica disponible. Entre ellas, la Academia Americana de Pediatría (*American Academy of Paediatrics*, AAP) y la Sociedad Canadiense de Pediatría (*Canadian Society of Paediatrics*, CSP) han sido fundamentales, actualizando sus guías y recomendaciones con regularidad para adaptarse a los cambios en los hábitos de consumo digital y sus consecuencias.

Según recogen en el posicionamiento de la **Sociedad Canadiense de Pediatría** de 2023 (Ponti, 2023), los dispositivos digitales están completamente integrados en la vida de las NNA de

entre 5 y 19 años. Indican que aunque pueden ofrecer algunos beneficios, también presentan riesgos significativos para el aprendizaje, la salud física y psicológica y la vida social. Entre estos, los más destacados incluyen problemas relacionados con la adicción a la tecnología, las redes sociales, los videojuegos y la pornografía. La evidencia sugiere una relación directa entre el tiempo excesivo frente a pantallas y el aumento de síntomas depresivos en adolescentes (AAP Council on Communications and Media, 2013, 2016a, 2016b, 2016c, 2019; CSP, Digital Health Task Force, 2017, 2019; Ponti, 2023).

Con el mismo objetivo otras sociedades científicas internacionales también han publicado sus propias recomendaciones en los últimos años (Italia, Francia, Reino Unido, Suiza, Irlanda, Australia, Malasia, Indonesia, Nueva Zelanda...), trasladándose así que ésta **es una realidad que preocupa y ocupa de manera transversal y con más intensidad a la comunidad científica que trabaja sin otro interés que el promover y proteger la salud de NNA ante un problema que afecta a la infancia y adolescencia de todo el mundo**. Aunque cada guía tenga sus particularidades, la mayoría de las recomendaciones inciden en limitar el tiempo de exposición según la edad de forma que, a menor edad, menor es el tiempo de exposición recomendado. Ninguna guía recomienda más de 2 horas de pantalla al día en ningún rango de edad. Además, todas inciden en la importancia del acompañamiento, la supervisión y la elección de contenidos de calidad adecuados a su edad (Arumugam et al., 2021; Bozzola et al., 2018; Lewis et al., 2023; Marciano et al., 2021; McArthur et al., 2022; Stewart et al., 2019; Viner et al., 2019).

Debido a la magnitud del problema y la necesidad de actuar frente a él, algunos Gobiernos también están trabajando con distintos niveles de implicación e iniciativas. En **Francia**, una comisión experta designada por el gobierno francés publicó un extenso documento sobre los efectos de los dispositivos digitales en las NNA y denominado “En busca del tiempo perdido”. En él se recomienda la revisión urgente del uso de los dispositivos tanto en el ámbito intrafamiliar como en el educativo instando a las instituciones a tomar medidas que garanticen la protección de NNA, su aprendizaje y desarrollo (Comité de Expertos Francés, 2024).

A nivel estatal, la **Agencia Española de Protección de Datos (AEPD)** publicó la Estrategia y Líneas de Acción sobre Menores Salud Digital y Privacidad (AEPD, 2024) y el Gobierno de España

presentó en junio de 2024 el **Anteproyecto de Ley Orgánica para la Protección de las Personas Menores de edad en los Entornos Digitales** (Ministerio de Juventud e Infancia del Gobierno de España, 2024) que ya está en proceso de tramitación. Estas iniciativas buscan establecer marcos regulatorios que garanticen un entorno digital seguro y saludable para la infancia y la adolescencia. Alineado con ello, en diciembre de 2024 se publicó el **Informe del Comité de Personas Expertas para el Desarrollo de un Entorno Digital Seguro para la Juventud y la Infancia** elaborado por un grupo de personas expertas a petición del gobierno (Informe del Comité de Personas Expertas para el Desarrollo de un Entorno Digital Seguro para la Juventud y la Infancia, 2024).

La **Asociación Española de Pediatría** también emitió nuevas recomendaciones para promover un uso adecuado de las nuevas tecnologías (AEP, 2024a). También publicaron un informe sobre el impacto de los dispositivos digitales en el ámbito educativo (AEP, 2024b) y recientemente han propuesto que el aprendizaje de la competencia digital en el entorno escolar se desarrolle sin usar pantallas, adaptándose así la educación digital a cada etapa del desarrollo, evitando la sobreexposición y promoviendo la salud física, emocional y social del alumnado (AEP, 2025).

Osakidetza, en febrero de 2025, también ha actualizado y publicado a través del recurso denominado **OSASUN ESKOLA**, nuevas recomendaciones que coinciden con las elaboradas por la AEP (Osakidetza, Osasun Eskola, 2025). Ambos informes coinciden en limitar el tiempo de exposición a los dispositivos y en tener en cuenta cómo y para qué son utilizados.

En este mismo sentido previamente la **Sociedad Catalana de Pediatría** (SCP, 2024), la **Asociación Española de Psiquiatría de Niños, niñas y Adolescentes** (AEPNYA, 2024) y los **Colegios de Médicos de Barcelona** (CMB, 2024) y **Madrid** (CMM, 2024) también habían publicado sus respectivas revisiones y emitido recomendaciones con el objetivo de preservar el interés superior del menor y proteger su salud y desarrollo. El **Colegio de Médicos de Bizkaia** (CMB) también se posicionó en diciembre de 2024, haciendo referencia a los documentos de los Colegios de Médicos de Barcelona y de Madrid (CMB, 2024). Más recientemente, la comisión de psicología educativa del **Colegio Oficial de Psicología de Bizkaia** (COMBI, 2025) ha publicado una

propuesta de actuación sobre el impacto del uso de los dispositivos digitales en los centros educativos.

La mayoría de estas organizaciones coinciden en varios puntos clave:

- 1. Limitación del tiempo de pantalla:** Ninguna recomendación avala más de dos horas de pantalla al día, independientemente de la edad de la población infantil y adolescente.
- 2. Acompañamiento y supervisión:** Es esencial que las personas adultas de referencia supervisen el uso de los dispositivos digitales por parte de las NNA. Esto incluye elegir contenidos adecuados para su edad, la visualización conjunta, asegurarse de que el tiempo frente a la pantalla sea ajustado a su edad y no haya pérdida de oportunidades significativas (Morawska et al., 2023).
- 3. Fomento de hábitos saludables:** Además de limitar el tiempo frente a las pantallas, es crucial promover un estilo de vida equilibrado que incluya actividad física, interacción social cara a cara, y tiempo al aire libre.
- 4. Prevención de la adicción digital:** Se recomienda un enfoque preventivo ante los riesgos de la adicción al contenido disponible a través de los dispositivos tecnológicos, especialmente en relación con los videojuegos, las redes sociales y la pornografía.

Las recomendaciones generales recogidas de todas estas sociedades científicas se recogen al final del documento y en los apartados que vienen a continuación se expone el porqué de dichas recomendaciones y su origen.

● EL PAPEL DE LAS INSTITUCIONES SANITARIAS Y EDUCATIVAS

Para reducir riesgos asociados al uso excesivo de dispositivos digitales y promover una infancia y adolescencia saludables en un mundo digitalizado es importante tener en cuenta las recomendaciones de profesionales especialistas en la materia a la hora de elaborar las políticas públicas.

La propia población adulta que tiene la obligación de garantizar el desarrollo óptimo, aprendizaje y protección de NNA, en muchas ocasiones, no dispone de los suficientes conocimientos para guiar en este mundo digital tan rápidamente cambiante. Por eso **son necesarias las recomendaciones de la comunidad científica y especialistas en las que basar las decisiones para establecer cuánto, cómo y para qué deben/pueden utilizar las NNA los dispositivos digitales en su día a día.**

En este sentido, **es necesario que las instituciones, tanto en el ámbito educativo, legislativo como sanitario adopten medidas en base a dichas recomendaciones y teniendo en cuenta la salud de las personas menores de edad.** Así es necesario revisar, ajustar y limitar los usos que actualmente se hacen de los dispositivos en todos los ámbitos (hogar/ocio y educativo).

En el **ámbito educativo** es importante que las instituciones educativas garanticen la formación de las NNA en un uso adecuado y ajustado de las tecnologías. Los centros educativos juegan aquí un papel importante ya que posibilitan llegar a todas las NNA. La formación no se limita a aprender cómo se utiliza determinado dispositivo ni a las herramientas de aprendizaje que ofrece. **Es imprescindible enseñarles sobre los riesgos y consecuencias negativas.** Las escuelas en este sentido, **deben ser un modelo de equilibrio, donde el tiempo frente a la pantalla se ajuste a estos criterios de salud y se combine con el aprendizaje no digital, la actividad física y las relaciones sociales.** En este sentido, en 2025, varias comunidades autónomas han decidido regular el uso de las pantallas y dispositivos digitales en los centros educativos, que entrarán en vigor el curso 25/26. Se priorizará la lectoescritura en papel, disminuirán las horas de exposición y/o evitarán la gamificación digital (Sanmartin, 2025).

El ámbito educativo ejerce un papel importante a la hora de enseñar e instaurar hábitos de vida saludables (lo ideal sería que contribuya a generar buenos hábitos y no los que sean perjudiciales). En muchas ocasiones, la puerta de entrada a las primeras pantallas con acceso a internet en la vida de niños y niñas se realiza desde el ámbito educativo. Su uso en este ámbito hace que se normalice en otras áreas de la vida de los estudiantes, contribuyendo a generar hábitos de vida poco saludables.

Si se analiza la seguridad, en los centros educativos, el uso del *Chromebook/iPad* ocurre bajo normas específicas y con supervisión directa (en la medida de lo posible) por parte del profesorado. Sin embargo, esta supervisión no siempre se puede hacer en las mejores condiciones y la constante disponibilidad de los dispositivos puede dar lugar a errores en la supervisión que no permita garantizar la seguridad digital del alumnado. Además, en algunos cursos, al llevar el *Chromebook/iPad* a casa a petición de los propios centros, en el ámbito familiar, las normas escolares pueden diluirse debido a la falta de supervisión constante, horarios más flexibles o costumbres familiares, favoreciendo así situaciones de uso inadecuado (en las comidas, antes de acostarse o en la propia cama o con el acceso a contenidos inadecuados).

Es necesario que los centros educativos contribuyan educando tanto al alumnado como a sus familias sobre los riesgos y beneficios del uso de pantallas, promoviendo así hábitos de vida más saludables. De esta forma, el alumnado aprende a equilibrar su tiempo frente a las pantallas con otras actividades esenciales para su desarrollo, como el ejercicio físico, el tiempo al aire libre y la interacción social cara a cara. Las familias, por su parte, reciben herramientas para acompañar y regular el uso de dispositivos tecnológicos en casa.

Ante un problema ya considerado de salud pública es muy importante que las **instituciones sanitarias** contribuyan a la concienciación social y a promover el cumplimiento de las recomendaciones actuales. **Es imprescindible que las familias conozcan las recomendaciones actuales** y su por qué. También es necesario trasladar la importancia de que las personas adultas seamos ejemplo para las NNA. Al ámbito de la salud le corresponde **poner en marcha las medidas de prevención correspondientes en todos sus grados y se adopten medidas de precaución** con el objetivo de prevenir los daños ante potenciales riesgos significativos.

Será importante que todas estas medidas se acompañen de las **medidas legislativas** necesarias que se vayan ajustando a los constantes cambios y las nuevas necesidades que se generen y de **medidas en el ámbito social** que atiendan especialmente la desigualdad y en especial a la atención de la población más vulnerable.

- **UNA MIRADA A LAS DESIGUALDADES SOCIOECONÓMICAS Y DE GÉNERO**

La salud de las personas está influenciada por numerosos factores. Entre ellos, los determinantes estructurales y socioeconómicos se consideran muy relevantes y condicionan enormemente la salud de la población. El contexto político, social, cultural y las políticas públicas que afectan a una determinada población formarían parte de los determinantes estructurales. Por ejemplo, la presencia de un sistema público y universal de salud con programas de prevención, calendarios de vacunación, servicios sociales con amplia cobertura, etc. favorecen la salud de toda la población. Por otro lado, los determinantes socioeconómicos de cada persona vienen influenciados por su nivel de estudios, estatus laboral e ingresos, que condicionan el acceso a muchos bienes y hábitos que fomentan la salud.

La evidencia científica es contundente en cuanto a la influencia de los factores socioeconómicos en la salud de las personas (OMS, 2010). Los grupos de población con peor situación socioeconómica tienen menores tasas de lactancia materna, peor alimentación, menor práctica de actividad física, mayor sedentarismo y mayor hábito tabáquico, entre otros, que condicionados por su estatus socioeconómico, encuentran enormemente limitadas sus elecciones individuales en relación a la salud. Además, cuando estos hábitos tienen lugar de forma simultánea, como sucede en los grupos de población más vulnerables, afectan la salud de una manera más intensa en comparación con la suma de cada uno de los hábitos por separado (Cabanas-Sánchez et al., 2018).

El uso de pantallas es un nuevo hábito con efectos negativos en la salud en el que también se observan diferencias por situación socioeconómica asociadas a un patrón de hábitos no saludables (Peral-Suarez et al., 2024). Si bien cuando la tecnología entró en los hogares la brecha económica provocaba un menor acceso a ésta por las clases más desfavorecidas, con el acceso universal a la tecnología esa situación se ha invertido y hoy en día las NNA más vulnerables se exponen a mayor tiempo de pantallas y con menor supervisión, lo cual acrecienta aún más las desigualdades en salud debidas a factores sociales. Una revisión

sistemática señala que la relación entre el uso de pantallas, el sedentarismo y en nivel socioeconómico es diferente según la renta de los países (Mielke et al., 2017). En los países de renta baja, donde el acceso a los dispositivos digitales está determinado por limitaciones económicas, un menor nivel socioeconómico no está asociado a mayor sedentarismo, posiblemente por un menor uso de pantallas. Sin embargo, en países de rentas altas, donde prácticamente toda la población tiene acceso a dispositivos digitales, un menor nivel socioeconómico sí se asocia con mayores niveles de sedentarismo, y con un mayor tiempo total de pantallas y tiempo de televisión. Estos datos evidencian que, **en nuestro contexto cercano, con un uso generalizado de pantallas por toda la población, la población más vulnerable a los efectos de la exposición a las pantallas sería aquella con un nivel socioeconómico más desfavorable.**

Por otro lado, debemos mencionar también la **brecha digital de género** donde cabe subrayar que **las mujeres experimentan más efectos perjudiciales que los hombres secundarios al uso de Internet y las redes sociales.** Según reflejan los datos a nivel estatal e internacional las mujeres sufren más y peores consecuencias para su salud mental (Asociación Europea para la Transición Digital, 2024; Centers for Disease Control and Prevention, 2024; Cyber Guardians, 2024; Fundación ANAR, 2022a, 2022b, 2023; ONTSI, 2023; Sapien Labs, 2023; Save the Children, 2019 y 2020; Twenge et al., 2022).

Las redes sociales son una herramienta poderosa que moldea en gran medida la forma en que nos conectamos, comunicamos y percibimos el mundo. Aunque ambos géneros comparten problemáticas comunes como un uso excesivo, la alteración del sueño y la soledad, su impacto en la salud mental revela una marcada división de género. Las mujeres enfrentan mayores riesgos debido a la presión sobre la imagen corporal, el ciberacoso y las expectativas sociales, mientras que los hombres lidian con desafíos como la supresión emocional, la masculinidad tóxica y los estándares de éxito poco realistas. Una mayor proporción de chicas que de chicos afirma haber tenido una experiencia negativa en las redes sociales de forma que dichas plataformas les hacen sentir peor acerca de sus propias vidas. Las chicas tienen más

probabilidades de que las redes sociales las hagan sentir presión por publicar contenido popular o miedo a sentirse excluidas por sus amistades (Pew Research Center, 2024, 2025).

Por otro lado, aunque tanto hombres como mujeres pueden experimentar violencia y abuso interpersonal relacionados con su actividad *online*, **las mujeres y niñas tienen muchas más probabilidades de sufrir formas repetidas y graves de abuso, incluyendo la violencia sexual**, como consecuencia de su utilización del entorno digital. Así lo señala el Grupo de expertos en la Lucha contra la Violencia contra la Mujer del Consejo de Europa (GREVIO, 2020), alertando que desde hace unos años las experiencias de violencia de género contra mujeres y niñas en los entornos digitales y físicos se han visto amplificadas por la tecnología digital. En España, el Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (ONTSI, 2022), publicó un informe sobre la violencia digital de género que concluye que las mujeres sufren en el plano digital continuas agresiones y delitos contra su honor e intimidad. Según los datos recogidos en dicho informe:

- Más de un 25% de las mujeres entre 16 y 25 años en España han recibido insinuaciones no apropiadas a través de redes.
- En menos de una década, se han multiplicado por cinco en España los delitos de contacto mediante tecnología con menores de 16 años con fines sexuales.
- El 42% de las niñas y jóvenes que ha sufrido acoso online mostraron estrés emocional, baja autoestima y pérdida de confianza.

Los datos de los últimos informes de la Fundación ANAR (2022a, 2022b, 2023) así como las últimas memorias del Ministerio Fiscal, coinciden al señalar que las agresiones sexuales no solo se producen de personas adultas a menores de edad, sino también entre adolescentes o jóvenes, que a menudo han visualizado pornografía a través de las tecnologías donde las diferentes prácticas invitan a utilizar a la mujer como un objeto sexual, degradándola como persona e incluso utilizando la violencia física/emocional con ellas.

Hay que tener en cuenta que el acceso a la nueva pornografía *online* es muy fácil y que los dispositivos actuales posibilitan la oferta continua. El contenido es, en su gran mayoría, extremadamente violento y se estructura sobre la cosificación y sumisión de las mujeres. En este

contexto, son cada vez más las investigaciones que asocian el consumo habitual de pornografía con el incremento de la violencia sexual y la insensibilización de los y las adolescentes ante la gravedad de tales actos que aumenta la probabilidad de convertirse tanto en autores como en víctimas de delitos sexuales (Alario, 2021a, 2021b; Ballester et al., 2018, 2023; Ministerio de Infancia y Juventud del Gobierno de España, 2024; Save the Children, 2019, 2020).

- **CONCLUSIONES:**

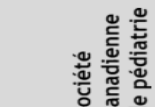
- En la última década existe una tendencia creciente en el tiempo de exposición a pantallas en NNA que superan las recomendaciones de salud actuales.
- Cada vez es mayor la evidencia que pone de manifiesto las consecuencias perjudiciales de ello sobre la salud física y psicológica de NNA y sobre su desarrollo y habilidades sociales.
- Diversas sociedades científicas han emitido recomendaciones para mitigar estos riesgos, tales como limitar el tiempo de exposición a las pantallas, adaptándolo a la edad, y fomentar la supervisión y el acompañamiento en el uso de dispositivos.
- Las guías coinciden en afirmar que cuanto antes se utilicen y durante cuanto más tiempo peores pueden ser las consecuencias. Ninguna recomienda más de dos horas diarias de pantalla, independientemente de la edad.
- Gobiernos y organizaciones ya están trabajando para crear marcos regulatorios. En España, se ha desarrollado la Estrategia de Menores, Salud Digital y Privacidad y está en marcha el Proyecto de Ley Orgánica para la Protección de Personas Menores de Edad en Entornos Digitales.
- En cuanto a la “brecha digital de uso”, en países de renta alta en los que el acceso a pantallas es generalizado en toda la población, una peor situación socioeconómica se relaciona con mayor tiempo de pantallas y mayor tiempo sedentario debiendo considerar a estos grupos de NNA como especialmente vulnerables.

- En cuanto a la “brecha digital de género”, las mujeres experimentan más efectos perjudiciales que los hombres secundarios al uso de Internet y las redes sociales, especialmente en áreas como la salud mental, la autoestima y la exposición a comentarios negativos. También tienen muchas más probabilidades de sufrir formas repetidas y graves de abuso, incluyendo la violencia sexual, como consecuencia de su utilización del entorno digital.
- En una sociedad cada vez más desigual, unas políticas públicas que ofrezcan un marco regulatorio que proteja a todos las NNA del acceso precoz a las pantallas, tendría un efecto beneficioso en la salud de la población menor de edad, pero especialmente en aquella más vulnerable.
- Es necesario que las instituciones educativas y sanitarias adopten medidas en políticas públicas basadas en estas recomendaciones para proteger el bienestar de las NNA en un entorno digitalizado.
- A nivel educativo es necesario promover y enseñar sobre el uso adecuado de los dispositivos, equilibrando el tiempo de pantalla con otras actividades, como el aprendizaje no digital y el ejercicio físico. En este sentido sigue siendo necesario un marco común que atienda a los criterios de salud.



Canadian Paediatric Society

<https://academic.oup.com/pch/article-pdf/28/3/184/5033668/pch25.pdf> 2022



Société canadienne de pédiatrie



American Academy of Pediatrics

<https://www.healthchildren.org/english/family-life/Media/Pages/Healthy-Digital-Media-Use-Habits-for-Babies-Toddlers-Preschoolers.aspx>



AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION

<https://www.apa.org/topics/social-media-internet/health-advisory-adolescent-social-media-use>



AMERICAN COLLEGE OF PEDIATRICIANS

<https://acpeds.org/position-statements/media-use-and-screen-time-its-impact-on-children-adolescents-and-families>



Social Media and Youth Mental Health

<https://www.hhs.gov/surge-on-general/priorities/youth-mental-health/index.html> 2021



Asociación Española de Pediatría

<https://www.aeped.es/noticia/esp-actualiza-sus-recomendaciones-sobre-uso-pantallas-en-infancia-y-adolescencia>



Asociación Española de Pediatría de la Infancia y la Adolescencia

<https://aepnva.es/wp-content/uploads/2024/06/AEPNVA-Recomendaciones-de-Usode-NuevasTecnologias-en-la-infancia-y-Adolescencia-1.pdf> 2024



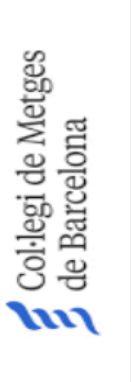
CATALANA DE PEDIATRIA SOCIETAT

<https://docs.academia.cat/noticies/4095/1/falud-digital-scp-es-mayo-2024-comprimido.pdf> 2024



INFORME DEL COMITÉ DE PERSONAS EXPERTAS PARA EL DESARROLLO DE UN ENTORNO DIGITAL SEGURO PARA LA INFANCIA Y LA ADOLESCENCIA

https://www.juventudinfancia.gob.es/sites/default/files/infancia/comite_expertos/Informe-comite-personas-expertas-desarrollo-entorno-digital-seguro-juventud-infancia.pdf



Collegi de Metges de Barcelona

<https://www.comb.cat/es/comunicacio/noticies/el-comb-presenta-un-documento-de-recomendaciones-para-proteger-a-los-menores-de-la-sobreexposicion-a-las-pantallas-2024>



Osakidetza Osasun Eskola

<https://www.osakidetza.eus/diari/04/05/recomendaciones-sobre-pantallas-para-cada-etapa-del-crecimiento/webosk00-osakidetza/>



bizkaiko medikuen elkargoa colegio de médicos de bizkaia

<https://www.cmb.eus/historico-de-noticias/uso-pantallas-en-infancia-y-adolescencia#>

**POSICIONAMIENTO-
RECOMENDACIONES
SOCIEDADES CIENTÍFICAS-
EXPERTOS**



LA EVIDENCIA CIENTÍFICA Y EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

- **LA DIFICULTAD PARA ESTABLECER CAUSALIDAD**

Adquirir nuevos conocimientos científicos requiere, la mayoría de las veces, de largos procesos de investigación y por ello en **un entorno digital que cambia rápidamente la**

investigación científica es compleja. En concreto en el ámbito de la salud y los dispositivos digitales la realidad es que los cambios en el mundo virtual suceden más rápido de lo que la investigación científica puede analizar.

Los estudios experimentales puros no son fáciles de llevar a cabo, especialmente en seres humanos, por razones éticas. Por todo ello, es necesario recurrir a diseños más factibles de ser llevados a cabo. La mayoría de los estudios de los que disponemos hoy en día en este ámbito son **estudios observacionales de asociación, que aunque proporcionan información valiosa, no permiten por sí mismos afirmar** en determinadas ocasiones la causalidad entre un problema de salud concreto y el uso de pantallas. Estos estudios nos indican que hay una asociación entre un determinado hecho o factor y una consecuencia observada y muchos aportan una acumulación de evidencias empíricas que pueden hablar a favor (o en contra) de la existencia de asociaciones causales.

Esa asociación puede tener diferente intensidad, de forma que una asociación más fuerte apoya más una relación de causa-efecto. El estudio es de mejor calidad cuando intenta eliminar y/o tener en cuenta el efecto de otros factores que podrían afectar a esta asociación (los llamados factores de confusión) y la realización de análisis estadísticos complejos, favorece que se pueda en gran medida aislar los efectos de una determinada variable y que las conclusiones que se obtienen de un estudio observacional sean más confiables.

Los **ensayos clínicos aleatorios**, que son el estudio experimental estándar para probar causalidades, no son viables ni éticos en este contexto. Exponer a las NNA a largos períodos frente a pantallas de forma controlada no solo sería éticamente cuestionable, sino que también podría tener consecuencias perjudiciales para su salud (Smith y Pell, 2003).

Al **conjunto de principios que sirven para demostrar la causalidad se les denomina "criterios de causalidad"** y los más conocidos y utilizados son los Criterios de Causalidad de **Bradford Hill** (Hill, 1965). Ninguno, de los criterios de Bradford-Hill, por sí solo, es suficiente para demostrar la causalidad, pero cuanto más y mejor se cumplan, más verosímil será que la relación entre las variables sea causal. Del mismo modo, la incapacidad para demostrar todos ellos no descarta una posible relación de causalidad. Estos criterios son los siguientes:

- **Fuerza de asociación** (tamaño del efecto): una relación pequeña no significa que no haya un efecto causal, aunque cuanto más grande sea la relación, más probable es que sea causal.
- **Consistencia** (reproducibilidad): los hallazgos consistentes observados por diferentes personas en diferentes lugares con diferentes muestras refuerzan la probabilidad de un efecto.
- **Especificidad**: la causalidad es probable si hay una población muy específica en un lugar específico y una enfermedad o efecto sin ninguna otra explicación probable. Cuanto más específica sea la asociación entre un factor y un efecto, mayor será la probabilidad de una relación causal.
- **Temporalidad**: el efecto tiene que producirse después de la causa (y si hay un retraso previsto entre la causa y el efecto previsto, entonces el efecto debe producirse después de ese retraso).
- **Gradiente biológico** (relación dosis-respuesta): una mayor exposición debe conducir generalmente a una mayor incidencia del efecto. Sin embargo, en algunos casos, la mera presencia del factor puede desencadenar el efecto. En otros casos, se observa una asociación inversa: una mayor exposición conduce a una menor incidencia.
- **Plausibilidad**: existe una explicación biológica razonable para la relación (aunque Hill señaló que el conocimiento del mecanismo está limitado por los conocimientos del momento).
- **Coherencia**: la coherencia entre los hallazgos epidemiológicos y de laboratorio aumenta la probabilidad de un efecto.
- **Evidencia experimental**: Ésta, sobre todo a través de ensayos clínicos apoyan la relación causal con gran peso. Constituyen el “patrón de oro”. Sin embargo, Hill señaló que "... la falta de esas pruebas (de laboratorio) no puede anular el efecto epidemiológico en las relaciones".
- **Analogía**: el uso de analogías o similitudes entre la relación observada y cualquier otra relación.

De todos estos criterios, el único realmente imprescindible es la existencia de una secuencia temporal correcta: la causa siempre debe preceder al efecto. Según la epidemiología para demostrar causalidad, **se debe tratar de demostrar el cumplimiento de los siguientes cuatro puntos** (necesarios, pero no suficientes) que ayudarán a establecer si una relación es causal o no:

1. Una **fuerza de asociación relativamente importante**, lo suficiente como para descartar que sea la consecuencia de un error.
2. Una **secuencia temporal correcta** donde la posible causa precede cronológicamente al efecto.
3. La **significación estadística de la asociación** y, por tanto, difícilmente explicable por el azar.
4. Una **baja probabilidad de que la asociación hallada se deba a la existencia de errores sistemáticos** en el diseño y realización del estudio, ni tampoco al fenómeno de confusión. (Martín de los Reyes et al., 2020).

Muchos de los estudios que se recogen a lo largo de este documento cumplen con estos 4 últimos requisitos por lo que la causalidad resulta bastante probable, aunque no se haya podido realizar un ensayo clínico aleatorio.

Como el propio Bradford y Hill señalaba toda labor científica, sean estudios observacionales o experimentales, es incompleta. El trabajo científico siempre es susceptible de alteración o modificación por los conocimientos nuevos, pero eso no nos da licencia para desconocer los conocimientos que ya existen, o para posponer la acción claramente necesaria en un momento dado (Hill, 1965).

Por todo lo indicado, la ausencia de ensayos clínicos controlados no debe interpretarse como una falta de evidencia de los efectos negativos, sino como una limitación inherente a la investigación científica en este campo. **Aunque la causalidad no esté totalmente demostrada, o**

por el tipo de estudio realizado la evidencia de los riesgos en ocasiones sea débil, no significa que se haya demostrado que no existan riesgos. Además, pequeños efectos negativos relacionados con el uso de pantallas pueden ir sumándose con el tiempo, hasta convertirse en consecuencias más significativas a largo plazo (Salmerón et al., 2024).

Como se ha mencionado previamente el ritmo de la innovación de la industria tecnológica es mucho más rápido que el ritmo de la investigación científica rigurosa y, por ello, **a menudo, la ciencia llega tarde para poder fundamentar las políticas educativas, sanitarias y sociales que se deben adoptar.**

Aun así, cada vez se publican más ensayos clínicos (patrón de oro para establecer causalidad) como el publicado recientemente por Pieh et al. (2025). Este ensayo clínico aleatorizado (ECA) investiga los efectos de la reducción del tiempo de pantalla en *smartphones* sobre los indicadores de salud mental. Para ello investigan el impacto de una reducción del tiempo de pantalla durante 3 semanas a ≤ 2 h/día en estudiantes con buena salud sobre el estrés, el bienestar, los síntomas depresivos y la calidad del sueño. El estudio destaca mejoras en la salud mental mediante la reducción del tiempo de uso del *smartphone*. Tras tres semanas de reducción del tiempo frente a pantallas, se observaron mejoras sobre los síntomas depresivos, el estrés, la calidad del sueño y el bienestar. Aunque el estudio tiene ciertas limitaciones y son necesarios más estudios de causalidad, estos resultados sugieren una relación causal, y no solo correlación, entre el tiempo diario frente a pantallas en *smartphones* y la salud mental.

Hay numerosos ensayos clínicos y estudios longitudinales como el **Estudio de Desarrollo Cognitivo y Cerebral Adolescente** (*Adolescent Brain and Cognitive Development*, ABCD) en marcha. Éste último es un estudio de investigación a largo plazo realizado en Estados Unidos con el objetivo de comprender cómo los factores biológicos, psicológicos, sociales y conductuales influyen en el desarrollo del cerebro y el comportamiento de la población adolescente. El estudio comenzó en 2016 y está siguiendo a más de 11.000 NNA de entre 9 y 10 años durante un periodo extenso, a lo largo de más de 10 años (ABCD, 2025). Entre muchas variables también datos en relación al uso de pantallas. Aunque es necesario el trascurso del tiempo para obtener y analizar algunos resultados ya se están publicando algunos estudios. En este sentido hay que subrayar que en ocasiones la obtención de resultados definitivos necesita de un tiempo prolongado pero

el esperar a estos para tomar determinadas decisiones, puede significar no proteger a generaciones que ya están siendo afectadas.

Así mismo, **en medicina, muchas decisiones se toman basándose en la mejor evidencia disponible, aunque no sea perfecta**. Cada día se publican nuevos estudios sobre diferentes aspectos de la salud y la enfermedad y los profesionales recurren a revisiones sistemáticas, guías de práctica clínica o documentos de consenso de profesionales con experiencia en la materia, que de alguna manera recogen esta evidencia disponible y emiten recomendaciones en las que basan su práctica clínica.

En este sentido, las **Guías de Práctica Clínica (GPC)** están elaboradas sistemáticamente y emiten recomendaciones para ayudar a profesionales de la clínica en la toma de decisiones sobre problemas clínicos específicos. La evidencia se clasifica de mayor a menor calidad (generalmente en 4 niveles: alta, moderada, baja o muy baja -A, B, C, D-) y la fuerza de la recomendación de una u otra acción se clasifica como fuerte o débil. En ocasiones en las GPC no se encuentra ninguna evidencia que soporte algún aspecto práctico importante. Estos aspectos son valorados como puntos de buena práctica clínica y se emite una recomendación basada en opiniones expertas (Martín Muñoz y Ruiz-Canela, 2008).

Las GPC son complejas y laboriosas en su desarrollo, pero una vez elaboradas constituyen herramientas muy útiles en la práctica clínica. En el ámbito de la pediatría existen numerosas GPC que se aplican en la atención diaria de NNA.

A continuación, se exponen dos ejemplos de guías en las que se recogen aspectos del diagnóstico y tratamiento de determinadas enfermedades y que sirven para entender cómo se actúa con la mejor evidencia disponible, aunque no sea perfecta.

Existe, por ejemplo, una **GPC sobre la Enfermedad Meningocócica Invasiva (EMI)** del Ministerio de Sanidad para el manejo de una infección potencialmente muy grave. La mayoría de la evidencia científica que recoge se clasifica como de calidad muy baja y el grado de recomendación emitida es el de menor intensidad. A pesar de ello, es la mejor evidencia disponible y en la que profesionales de la salud basan su toma de decisiones. De esta forma la evidencia es de grado D (muy baja) para indicar que ante la sospecha de EMI deben administrarse antibióticos por vía intravenosa cuanto antes pero sin que se retrase el traslado urgente al

hospital. Se administra el antibiótico según este criterio, aunque la evidencia sea limitada. Al mismo tiempo, un consenso de profesionales recomienda que se derive a pacientes con sospecha de EMI a un centro hospitalario con carácter de urgencia. En ambos casos las medidas recomendadas parecen evidentes, aunque no se haya realizado un ensayo clínico *per sé* que las avale. Es fácilmente comprensible que un ensayo clínico no es posible de realizar por problemas éticos y de seguridad. No podríamos retrasar la administración de un antibiótico o su transporte al hospital en un grupo de pacientes para compararlo con otro. (GPC EMI, 2013).

En otra reciente **GPC Sobre Cuidados Paliativos en Pediatría** del Ministerio de Sanidad la evidencia es baja o muy baja para la mayoría de las cuestiones clínicas que se abordan y las recomendaciones emitidas se basan en el consenso de profesionales con experiencia. Esto es así porque no es posible disponer de estudios que apoyen una mayor evidencia científica (por número de casos, tiempo necesario para elaborarlos, principios éticos). Sin embargo, eso no impide que se tomen decisiones y medidas basadas en la mejor evidencia disponible y el criterio de profesionales que mayor experiencia tienen en este campo (GPC Cuidados Paliativos en Pediatría, 2022). Es importante recoger lo que recomiendan las personas expertas.

En cualquier caso, en el ámbito de los dispositivos y la salud, como exige la adquisición progresiva del conocimiento científico, sigue siendo necesario realizar más estudios que puedan establecer con mayor claridad las relaciones de causa-efecto. Esto permitirá además y analizar de forma periódica y frecuente las consecuencias e implicaciones de la digitalización en los distintos aspectos de la salud.

- **EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN**

Además de actuar en base a la mejor evidencia científica disponible, en salud son muy importante la prevención y la precaución. El **principio de precaución** establece que «**cuando una actividad representa una amenaza o un daño para la salud humana o el medio ambiente, hay que tomar medidas de precaución incluso cuando la relación causa-efecto no haya podido demostrarse científicamente de forma concluyente**». Esta declaración implica actuar aun en

presencia de incertidumbre y recoge uno de los fundamentos de la ética médica -el principio de no maleficencia, *primum non nocere*-. Cuando se dispone de evidencias demostradas de riesgo para la salud se aplican medidas preventivas y cuando no existe esa certeza, pero hay indicios de posibles efectos perjudiciales, deben instaurarse acciones de forma anticipada (medidas de precaución) para evitar el potencial daño (Sánchez, 2022).

En este sentido, también hay que señalar que, en muchas ocasiones, cuando los riesgos de no actuar son altos, se adoptan **medidas preventivas basadas en estudios observacionales** (y no en ensayos clínicos) **en el ámbito de la salud**. Un ejemplo de una medida de salud pública adoptada a partir de estudios observacionales es la prohibición de fumar en lugares públicos cerrados. Durante las últimas décadas, los estudios observacionales han demostrado de manera consistente los peligros del tabaquismo pasivo, es decir, la inhalación involuntaria de humo de cigarrillos por personas no fumadoras. Aunque los ensayos clínicos para examinar los efectos del tabaquismo pasivo en la salud no eran viables debido a consideraciones éticas, la evidencia observacional e indirecta fue suficiente para adoptar medidas de salud pública para reducir la exposición al humo del tabaco, especialmente en lugares cerrados. De esta forma se tomaron medidas políticas que restringen el fumar en lugares públicos cerrados, se establecieron zonas libres de humo, se realizaron campañas de concienciación y se implementaron medidas de sanción ante los incumplimientos. La acumulación de evidencia observacional fue suficiente para justificar políticas que protegen a la población, en particular a quienes no fuman y las personas más vulnerables, de los efectos adversos del tabaquismo. Estas medidas han tenido un impacto positivo en la salud pública al reducir la exposición al humo de cigarrillo y prevenir enfermedades asociadas con el tabaquismo pasivo (Adachi, 2022; Asfaw et al., 2024; CDC, 2006; Wang et al., 2003).

Otro ejemplo sencillo para entender la actuación frente a un riesgo en salud son las medidas preventivas que se adoptan para evitar la propagación de infecciones o enfermedades contagiosas. Ante determinadas enfermedades contagiosas se adoptan medidas para identificar a personas infectadas o que pueden estar en riesgo de contagiar a otras personas, y se les aísla con el objetivo de proteger a la población en general, especialmente a las personas vulnerables. Se toma una medida preventiva ante un riesgo potencial, antes de que éste suceda y con el

objetivo de evitarlo. En el caso de algo que repercute a la salud pública se trataría de tomar medidas que protejan a toda la población. Ejemplo de ello fueron muchas medidas adoptadas durante el COVID.

Por lo tanto, en el ámbito sanitario se toman decisiones con la evidencia científica disponible, aplicando el principio de precaución y teniendo en cuenta que el objetivo principal es la salud de las personas. En ocasiones no se puede disponer de un Ensayo Clínico Aleatorio antes de tener que tomar determinadas decisiones en la práctica clínica pero sigue siendo necesario tomarlas.

- **CAUSALIDAD, PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN Y USO DE DISPOSITIVOS DIGITALES**

En el ámbito de la salud y el uso de dispositivos digitales es necesario realizar este tipo de análisis. Como ya se ha señalado, aunque el conocimiento científico en este ámbito puede tener sus limitaciones (inherentes a los tiempos necesarios de la ciencia, la rapidez de cambios en el mundo digital y la ética), la evidencia disponible es suficiente para elaborar las recomendaciones actuales. Así es cómo se actúa en la práctica clínica en otras áreas de la medicina y en lo que basan su ejercicio médico el conjunto de profesionales.

En las situaciones médicas descritas en el apartado anterior con los ejemplos de las GPC nadie cuestiona que, aunque la evidencia sea limitada, quienes practican la medicina sigan una recomendación experta de quienes más saben sobre determinado problema de salud a la hora de abordarlo. Sin embargo, desde distintos ámbitos se siguen cuestionando las recomendaciones de profesionales con experiencia respecto al uso de dispositivos digitales en la infancia aduciendo que hay poca evidencia científica, dando lugar a que estas recomendaciones no se tengan en cuenta y por lo tanto no se apliquen.

En el ámbito de la salud, la educación y los dispositivos digitales también se debe considerar la necesidad de aplicar el principio de precaución, especialmente sabiendo que los

riesgos potenciales afectan a personas en desarrollo y por ello más vulnerables. En el ámbito educativo actuar ahora siendo prudentes protege al alumnado y será necesario ajustar las políticas a medida que se disponga de nueva evidencia.

La infancia y la adolescencia son etapas en las que suceden grandes cambios a nivel cerebral. En esta etapa de desarrollo el cerebro es especialmente susceptible a estímulos ambientales y la exposición a dispositivos de pantalla es un factor ambiental que influye en dicho desarrollo. NNA son en este sentido una población especialmente vulnerable a los efectos del uso inapropiado de los dispositivos digitales. Incluso dentro de ella nos encontraremos con grupos de una vulnerabilidad aún mayor por presentar determinados factores de riesgo personales o socioeconómicos.

Los problemas de salud y del desarrollo en la mayoría de las ocasiones tienen un origen multifactorial. Aun y todo es necesario conocer y actuar sobre cada uno de estos factores perjudiciales o peligrosos y que sean modificables de forma individual. En cuanto al uso inadecuado de las pantallas se debe actuar apoyados por certezas en algunos aspectos y aplicando el principio de precaución en otros; limitando los tiempos, capacitando a NNA y reevaluando las medidas que se adopten desde distintos ámbitos.

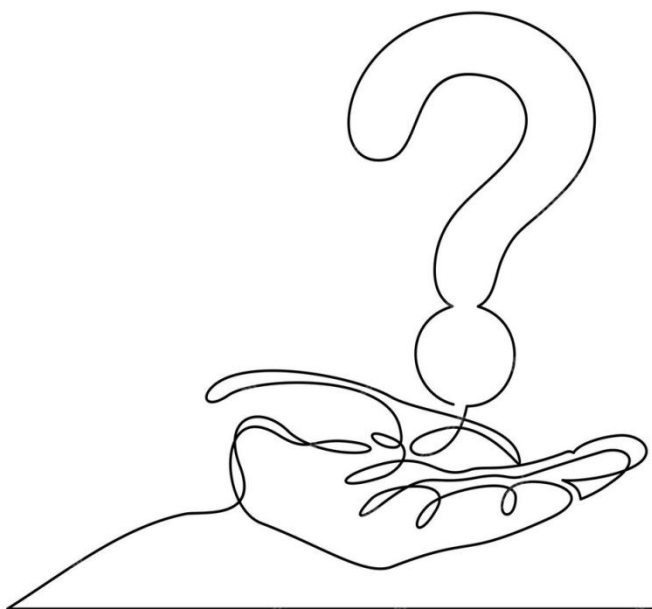
El uso actual de los dispositivos digitales sucede en realidades muy diferentes, de formas muy distintas y sin conocer bien sus consecuencias. En este punto podría ser importante un cambio de perspectiva. **Debería ser necesario demostrar la evidencia consistente de beneficios y/o la ausencia de perjuicios del tiempo frente a pantallas sobre la salud antes de realizar un uso tan intensivo como el que se permite en la actualidad.** Hoy en día el requerimiento es el contrario; es necesario demostrar científicamente los perjuicios y riesgos mientras los dispositivos son utilizados desde diversos ámbitos (incluido el educativo) en esta población vulnerable. La responsabilidad de probar la ausencia de efectos perjudiciales en las NNA debe recaer en quienes abogan por introducir los medios digitales en la infancia y adolescencia.

● CONCLUSIONES:

- Establecer causalidad en la relación entre el uso de pantallas y los problemas de salud no es fácil debido a la rápida evolución del entorno digital y las limitaciones de la

investigación científica. Para evaluar la causalidad, se utilizan los Criterios de Bradford Hill, que incluyen factores como la fuerza de la asociación, la temporalidad, la consistencia y la plausibilidad del efecto.

- La mayoría de los estudios en este ámbito son observacionales y muestran asociaciones, pero no necesariamente causalidad. Los ensayos clínicos aleatorios, muchas veces no son viables ni éticos en este contexto, pero muchos estudios observacionales cumplen con los requisitos necesarios para considerar la causalidad como probable.
- Incluso con estas limitaciones, la evidencia científica acumulada sobre los efectos negativos del uso excesivo de pantallas en el desarrollo y la salud de las NNA es suficiente para basar en ella las recomendaciones de profesionales en la materia y las políticas públicas.
- En medicina a menudo se toman decisiones basadas en la mejor evidencia disponible, aunque esta no sea perfecta. En muchos casos, las guías de práctica clínica se desarrollan teniendo en cuenta estudios observacionales y la experiencia acumulada de diferentes profesionales, que complementan las evidencias existentes.
- En la recomendación de limitar el tiempo de exposición a pantallas para las NNA, aunque la causalidad aún no esté completamente demostrada, los indicios de los efectos negativos sobre la salud y el desarrollo son lo suficientemente claros para justificar medidas de precaución y prevención.
- El principio de precaución aplicado en salud pública y pediatría establece que, si una actividad presenta un riesgo potencial para la salud, deben tomarse medidas incluso si no se ha demostrado completamente una relación causa-efecto.
- Este enfoque es fundamental cuando se trata del uso de dispositivos digitales y la salud de las NNA son especialmente vulnerables a las consecuencias exposición excesiva a dispositivos digitales.



¿QUÉ ES UN USO INADECUADO?

Podemos definir como **dispositivo digital** cualquier pantalla, conectada a Internet o no, como la televisión, las *tablets*, los *smartphones*, los ordenadores, las pulseras de actividad, entre otros.

El objetivo de la **salud digital** es reducir los riesgos derivados del uso de estos dispositivos y del contenido disponible en Internet, promoviendo la salud en todas sus dimensiones.

En la actualidad, los dispositivos digitales pueden afectar la salud de NNA en todas las áreas (biopsicosociales) aunque las repercusiones no son las mismas a lo largo de las diferentes

etapas del desarrollo ni respecto a las diferencias de sexo. Es fundamental tener en cuenta que las NNA están en pleno proceso de desarrollo físico, mental y social, así como en la adquisición de habilidades y hábitos que influirán en su salud futura.

● ¿QUÉ CONSTITUYE UN USO INADECUADO?

No es fácil definir lo que es un uso inadecuado ya que es necesario tener en cuenta múltiples factores a la hora de valorar el efecto del consumo de un determinado dispositivo digital. De hecho, los riesgos y consecuencias derivados de la exposición inadecuada a dispositivos digitales en la infancia son complejos y de origen multifactoriales. Existen ciertos **criterios comunes** que pueden ayudar a **identificar un uso inapropiado**:

1. **Tiempo de uso:** El uso excesivo de dispositivos digitales, por encima de las recomendaciones de tiempo según la edad, es uno de los factores más importantes. El tiempo recomendado de exposición varía según la edad y las necesidades del desarrollo de cada persona. El uso prolongado y sin interrupciones puede contribuir a mayores efectos negativos.
2. **Edad recomendada:** El uso de determinados dispositivos, aplicaciones o contenidos antes de la edad recomendada también se considera inadecuado.
3. **Supervisión y acompañamiento:** El consumo de dispositivos digitales sin la supervisión de una persona adulta puede ser perjudicial, ya que puede resultar en un uso más pasivo, con un menor aprendizaje y un mayor riesgo de exposición a contenidos inapropiados.
4. **Lugar y momento de uso:** El uso de dispositivos en lugares y momentos no apropiados, como durante las comidas o a altas horas de la noche, es también un factor clave en la definición del uso inadecuado. El uso nocturno, en particular, puede interferir con los patrones de sueño, lo que tiene efectos negativos sobre el bienestar físico y psicológico, y el uso durante las comidas puede interferir la comunicación familiar y su desarrollo social.

Además del uso inadecuado, es determinante la **pérdida de oportunidades** derivadas de los tiempos prolongados y de la forma en que se usan los dispositivos, **especialmente en situaciones en las que se podrían realizar aprendizajes sociales, como el juego y la interacción con otras personas**. Las NNA necesitan tiempo para interactuar con sus iguales y progenitores, jugar al aire libre, explorar el mundo de manera práctica y desarrollar habilidades sociales.

El **juego no estructurado y al aire libre** es una parte vital del desarrollo físico, mental y social de la infancia. Estos juegos en la infancia nos permiten aprender a gestionar riesgos, mejorar la capacidad física y adquirir habilidades sociales esenciales. El tiempo de pantalla excesivo reduce las oportunidades para este tipo de juego y puede tener consecuencias a largo plazo. El Comité de Prevención de Lesiones de la Sociedad Canadiense de Pediatría indicó que estos juegos improvisados y hasta con cierto “riesgo” son esenciales para el desarrollo de niñas y niños y para su salud física, mental y social (Bento y Días, 2017; Canadian Public Health Association, 2019).

Los patrones de uso de pantallas pueden formarse a una edad temprana y quienes las utilizan durante la primera infancia consolidan ese hábito con más facilidad y pueden obtener peores resultados en su desarrollo. Por lo tanto, un uso inadecuado en la infancia puede favorecer un uso excesivo en edades posteriores con las consecuencias que ello puede suponer (Chaudron et al., 2018; McArthur et al., 2021).

- **ASPECTOS DEL USO INADECUADO EN EL ÁMBITO EDUCATIVO**

Si se pone la mirada en el ámbito educativo, el uso inadecuado, además de los criterios mencionados previamente, abarcaría otras situaciones particulares. El ámbito educativo es un espacio donde NNA deben poder desarrollar todo su potencial, evitando factores que sean perjudiciales para su desarrollo. Es por ello que el uso de dispositivos digitales en el ámbito educativo también debe ser diseñado y regulado cuidadosamente. Aunque la tecnología tiene el

potencial de mejorar la enseñanza y el aprendizaje, su uso inadecuado puede tener efectos negativos. Algunos aspectos para reflexionar sobre el uso inadecuado en las aulas incluyen:

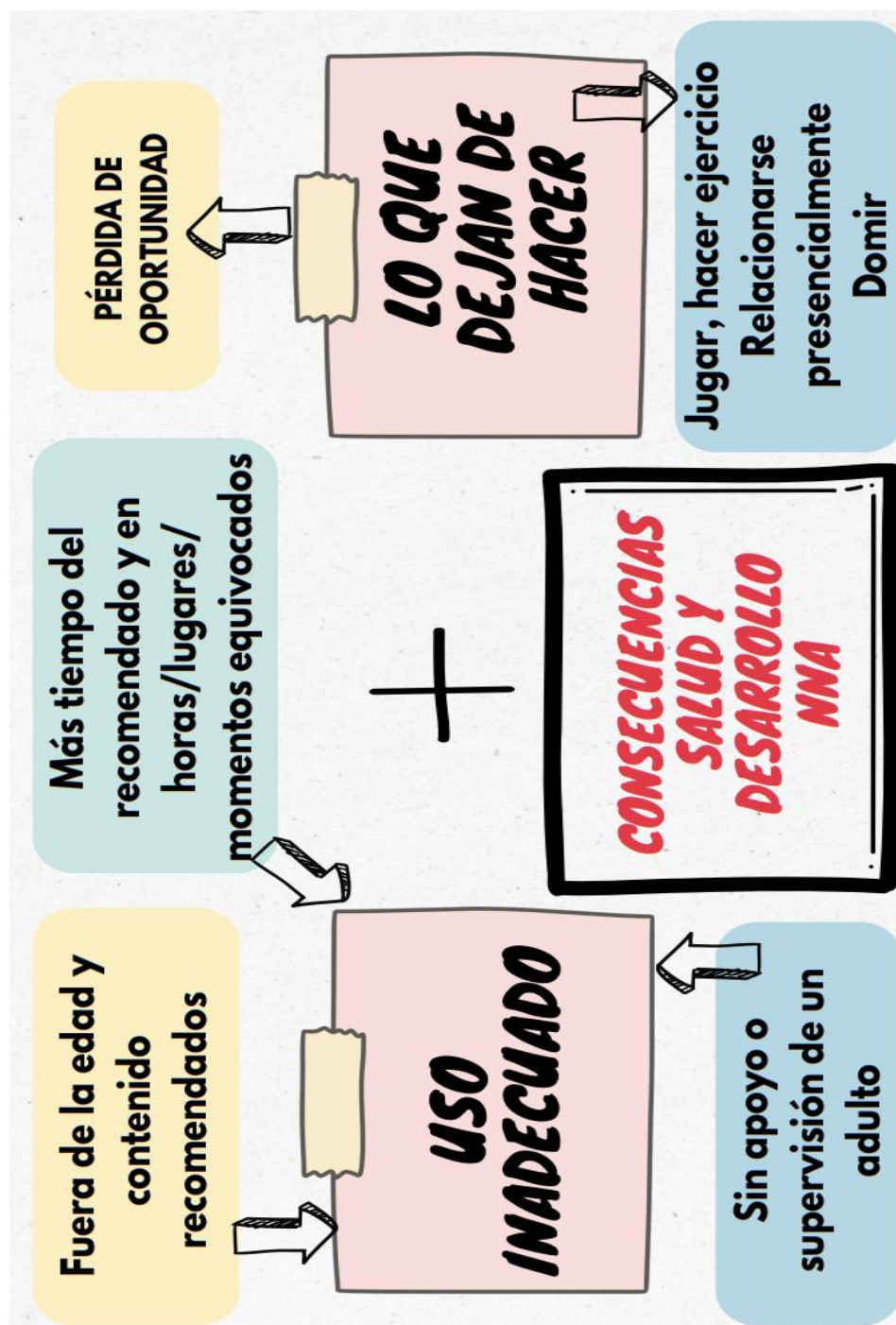
1. **Uso para actividades no relacionadas con el aprendizaje:** Los dispositivos digitales deben ser herramientas para el aprendizaje, no para el entretenimiento sin un propósito pedagógico claro. El uso de dispositivos para actividades ajenas al aprendizaje puede desviar la atención del alumnado y reducir la efectividad del proceso educativo.
2. **Uso sin valor añadido:** Utilizar dispositivos electrónicos para simplemente reproducir contenido que podría ser consumido sin necesidad de tecnología (como leer un libro digitalizado en PDF) es un ejemplo de un uso que no aporta un valor añadido. Los dispositivos deben ser herramientas que ofrezcan experiencias interactivas o actividades educativas que enriquezcan o realmente complementen el proceso de aprendizaje.
3. **Riesgo de exposición a contenidos inapropiados:** Los dispositivos digitales deben contar con protección adecuada para evitar el acceso a contenidos inapropiados, como material violento o sexual, que puede tener un impacto negativo en el desarrollo emocional y psicológico de las NNA. Los dispositivos que se facilitan desde el ámbito educativo aumentan este riesgo aunque se utilicen diferentes sistemas de seguridad. Cuanto antes se adquieren los dispositivos mayores serán los perjuicios de una posible exposición a contenidos inadecuados.
4. **Uso de dispositivos no adecuados:** Las *tablets* podrían considerarse en gran medida una versión de mayor tamaño de los *smartphones* con los que comparten muchas de sus características y funcionalidades (los cuales no se recomiendan antes de los 16 años - AEPED). Estos dispositivos no están preparados para períodos prolongados de trabajo y se convierten en una tentación difícil de gestionar para los cerebros en desarrollo. Su uso es tan intuitivo que requiere poco o ningún entrenamiento previo. Al ser tan fáciles de utilizar y portables, se obtienen personas que simplemente interactúan con la herramienta, pero que no han desarrollado una competencia digital crítica. Puede ser que se terminen utilizando más como entretenimiento que como herramienta de aprendizaje por parte del alumnado.

5. **Generar hábitos de consumo digital:** Tal y como se ha mencionado previamente el ámbito educativo también enseña y contribuye a instaurar hábitos de vida saludables. La introducción de las pantallas en el ámbito educativo a edades precoces o con un uso intensivo hace que su uso se normalice en otras áreas de la vida del alumnado, generando hábitos de vida poco saludables.

● **CONCLUSIONES:**

- Es importante intentar acordar cuáles son los usos inadecuados o las formas de uso que más consecuencias perjudiciales producen en NNA.
- El uso inapropiado de dispositivos digitales incluye:
 - Factores inherentes al uso como:
 - Tiempo excesivo de exposición (que varía según la edad).
 - Uso de dispositivos o aplicaciones no adecuados para la edad.
 - Falta de supervisión (que puede llevar a la exposición a contenidos inapropiados).
 - Uso en momentos o lugares inadecuados (como antes de dormir, por ejemplo).
 - Pérdida de oportunidades importantes para el desarrollo, como el juego al aire libre y la interacción con otras personas.
- En el ámbito educativo, el uso de dispositivos debe estar orientado a un valor añadido en aprendizaje y su uso inadecuado podría definirse cuando:
 - Ser utilizados para actividades no educativas, sin un propósito pedagógico claro, o para consumir contenidos que podrían consumirse sin tecnología.
 - Facilitar la posible exposición a contenidos inapropiados.
 - Dar acceso al uso de dispositivos poco adecuados para la edad.
 - Favorecer hábitos poco saludables de uso de dispositivos.

- **En el ámbito educativo es esencial atender a los posibles usos inadecuados y a la pérdida de oportunidades para, siguiendo las recomendaciones elaboradas desde el ámbito sanitario, regular su uso de forma que se garantice que los dispositivos digitales complementen y no perjudiquen el desarrollo de las NNA.**





EFFECTOS SOBRE LA SALUD

Cada vez es mayor la evidencia que pone de manifiesto que el tiempo excesivo, precoz y poco supervisado de los dispositivos digitales se asocia con un amplio abanico de

consecuencias perjudiciales para la salud de NNA y jóvenes tanto a nivel físico como en su salud mental y desarrollo.

En las siguientes páginas **se recoge la evidencia científica más importante** sobre estas consecuencias para la salud y el desarrollo. En este sentido numerosas revisiones sistemáticas y metaanálisis que analizan de forma conjunta la evidencia científica son especialmente útiles para recopilar información sobre los efectos de los usos inadecuados de los dispositivos digitales sobre distintos aspectos de la salud y el desarrollo (Devi et al., 2023; Domoff et al., 2019; Li et al., 2020; Liu et al., 2021; Mineshita et al., 2021; Nakshine et al., 2022; Sanders et al., 2024; Straker et al., 2016).

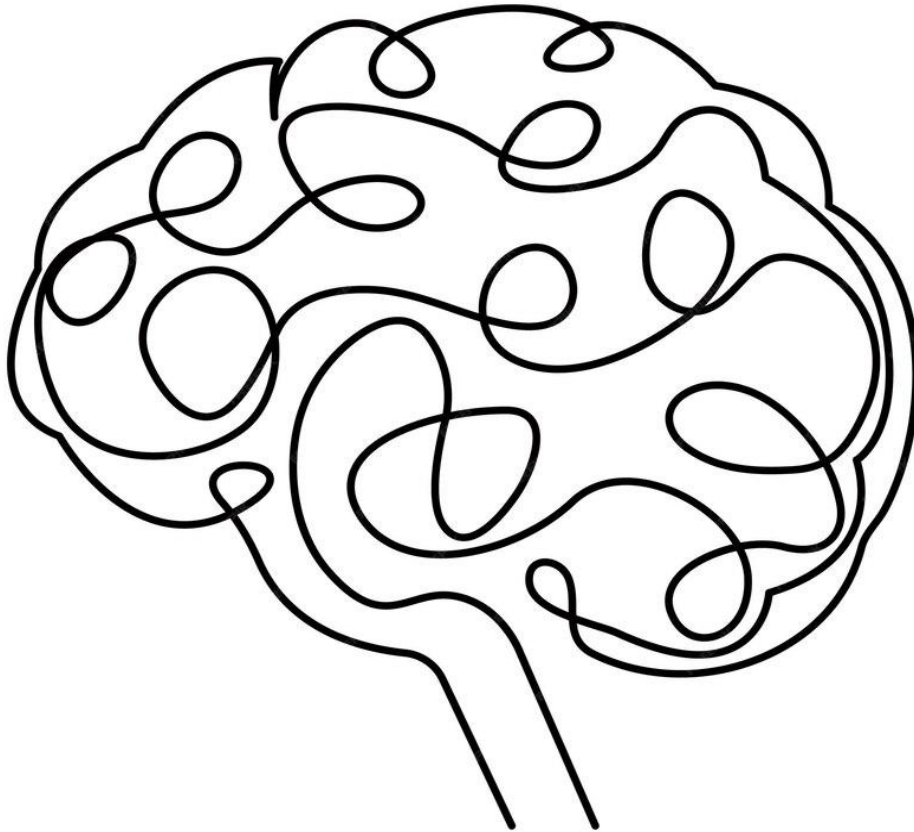
De esta forma, una revisión sistemática (Stiglic y Viner, 2019) concluye que existe evidencia de que una mayor exposición a pantallas se asocia con consecuencias nocivas para la salud de NNA. La mayor evidencia se establece con la adiposidad, dieta poco saludable, síntomas depresivos y calidad de vida.

En una **revisión sistemática y metaanálisis** posterior (Liu et al., 2021) se examinó la asociación entre el **tiempo frente a pantallas y una amplia gama de indicadores de salud en bebés y población en edad preescolar** respaldando la evidencia de que el uso excesivo de pantallas se asocia con peores indicadores de salud física, conductual y psicosocial. Los hallazgos confirman que el exceso de tiempo frente a una pantalla, principalmente más de 2 horas diarias, tiene efectos perjudiciales para la salud tanto a largo como a corto plazo. La evidencia más sólida de este metaanálisis sugirió que el tiempo excesivo frente a la pantalla estaba asociado con el sobrepeso/obesidad y una menor duración del sueño, aunque también mostraba la relación con peor función ejecutiva y desarrollo motor, menor actividad física y más actividades sedentarias, y peores resultados conductuales y emocionales.

Además de estos estudios que intentan recopilar de forma sistemática y general las consecuencias para la salud, existe numerosa evidencia centrada en las diferentes y más concretas consecuencias para la salud derivadas del uso de dispositivos en NNA.

A continuación, se analizan los efectos en distintos aspectos del desarrollo y salud física y psicológica y se expone la evidencia que avala las recomendaciones actuales de las sociedades científicas y grupos de profesionales en la materia.

Reset



NEURODESARROLLO

- **ALGUNAS NOCIONES SOBRE EL DESARROLLO CEREBRAL**

La especie humana tiene la infancia más prolongada de todo el reino animal y el cerebro humano tarda nada menos que 25 años en terminar su desarrollo. El ser humano llega al mundo

con un grado de inmadurez y dependencia de sus progenitores superior que el de la mayoría de mamíferos. Así como gran parte de primates y herbívoros logran dar los primeros pasos en sus primeros días de vida, el ser humano necesita de media un año para conseguirlo. Es el mismo tiempo que tarda en emitir las primeras palabras, que constituirán una de las herramientas que definen a nuestra especie y es clave para el resto del desarrollo del cerebro humano.

El cerebro, durante los primeros años de vida es extremadamente plástico y tiene la capacidad de adaptarse rápidamente a su entorno. Su desarrollo sucede de forma progresiva desde áreas más sensoriales y motoras hasta finalizar en regiones críticas del lóbulo frontal. Éste es el que se encarga de las llamadas funciones ejecutivas, que incluyen la capacidad de concentrarse, controlar los impulsos y empatizar. Es por todo ello, que se ha definido al lóbulo frontal como aquel que dota a las personas de muchas de las características que nos definen como humanos: el pensamiento lógico, el lenguaje, la empatía, el pensamiento ético, la capacidad de organización social, el control de los deseos y de los impulsos o la habilidad de cooperación como sociedad.

La arquitectura básica del cerebro se construye mediante un **proceso que comienza antes del nacimiento y continúa hasta la edad adulta**. Los **hitos del neurodesarrollo** se irán adquiriendo progresivamente como fruto de la interacción entre factores genéticos y ambientales. Un cerebro que está preparado genéticamente para desarrollar una habilidad debe encontrar el ambiente adecuado para que esa habilidad se desarrolle. Existe un *timing* o periodo ventana para cada una de estas habilidades y si el ambiente no es el adecuado en ese momento crítico y sensible de la maduración cerebral, ese hito no se alcanzará, o no lo hará de forma óptima. Es por ello que la influencia de factores ambientales es tan importante en determinados periodos del desarrollo y para desarrollar determinadas habilidades.

Los tres primeros años de vida constituyen el periodo de máxima plasticidad neuronal donde tiene lugar un **rápido aumento de conexiones neuronales**, en base a las experiencias vividas y con el objetivo de adaptarse de forma óptima al entorno. Las vías sensoriales, como las de la visión y la audición, son las primeras en desarrollarse, seguidas de las primeras habilidades motoras, lingüísticas y posteriormente de las funciones cognitivas superiores.

El **cerebro es más flexible o “plástico” en estas primeras etapas de la vida** para adaptarse a una amplia gama de entornos e interacciones. A lo largo de la infancia y la adolescencia se irán modificando todas las interconexiones hasta llegar al funcionamiento de un cerebro adulto. De esta forma, después de este período de **proliferación de las conexiones** éstas se reducen mediante un proceso llamado **poda**. Además, progresivamente, cuanto más se utilice un circuito más rápido y potente se hará a través de un **proceso de mielinización**, de forma que lo que no se utiliza no se potencia. Así, los circuitos cerebrales se vuelven más eficientes y complejos.

Esta plasticidad temprana de los primeros años hace que sea más fácil y eficaz influir de diferentes maneras en la arquitectura cerebral en desarrollo durante los primeros años de vida. A medida que madura el cerebro, se especializa para asumir funciones más complejas, es menos capaz de reorganizarse y menos susceptible a los cambios.

Todo esto nos puede ayudar a entender cómo, la exposición precoz a los dispositivos digitales, pueden afectar al neurodesarrollo en estas etapas tan sensibles a estímulos ambientales.

Además de las áreas sensoriales iniciales, **en la etapa de 0-2 años se desarrolla de manera significativa la psicomotricidad gruesa y fina y el lenguaje**. Para ello es muy importante que **durante los primeros años de vida las personas exploren, interactúen con el entorno físico y con otras personas**.

En esta etapa se **aprende básicamente por dos mecanismos: por observación (imitación) y por ensayo-error**. El primer mecanismo es más efectivo que el segundo, ya que no es necesario poner a prueba nada, sino solo observar. **Imitan básicamente a sus personas significativas, con las que sienten apego y seguridad** y aprenderán “mejor” si sienten amor, cariño y protección. La observación, la imitación y la interacción directa con las figuras de apego será muy importante para el desarrollo del lenguaje.

Las **neuronas espejo** son las responsables de que alrededor del primer mes de vida aparezca la **sonrisa social** (imitación de las personas adultas que le cuidan y como respuesta a su propia sonrisa). A partir de los dos-tres meses les permitirán imitar algunos movimientos de las demás personas, incluidos los movimientos de los labios y la lengua que son muy importantes para el desarrollo del habla y el aprendizaje de nuevas palabras.

Las habilidades de **motricidad gruesa** se desarrollan antes que las habilidades de motricidad fina. Para ello es muy importante ofrecerles la posibilidad de moverse, experimentar e interactuar con las personas y con el entorno. Utilizar aplicaciones y ver la televisión son actividades sedentarias que no les ofrecen la oportunidad de usar su cuerpo para explorar y para integrar el pensamiento, como lo harían con algo que involucre algo de movimiento físico.

Además, en las relaciones físicas con sus iguales y cuidadores **busca comunicarse**; responde a sus palabras, gestos, miradas y espera a su vez respuesta ante sus intentos comunicativos. Sabemos que un ingrediente importante de este proceso de desarrollo es la **relación de “servicio y devolución” en la comunicación con sus progenitores** y otras figuras cuidadoras. Buscan naturalmente la interacción mediante balbuceos, expresiones faciales y gestos, y las personas adultas responden con el mismo tipo de vocalización y gestos. En ausencia de tales respuestas (como sucede al estar delante de una pantalla de forma pasiva) la arquitectura del cerebro no se forma como se espera y puede tener consecuencias en el desarrollo. **Un apego seguro** con sus progenitores o figuras principales de cuidado, es el que posibilitará el desarrollo de la regulación emocional y lo que facilitará la gestión de las emociones como la frustración o la ira.

A partir de los dos años, comenzará a incorporar la imitación también en sus juegos. Esta etapa es sumamente importante para su desarrollo, pues le permite seguir aprendiendo y descubriendo el mundo que le rodea a base de imitar los comportamientos, escenarios o actitudes que ven de las personas adultas.

Progresivamente en el cerebro se desarrollan una amplia variedad de habilidades y capacidades cognitivas que le capacitan para retener información y trabajar con ella, concentrarse y filtrar distracciones. Estas capacidades se engloban en lo que denominamos como **funciones ejecutivas y de autorregulación** y son actividades mentales complejas. Son necesarias para planificar, organizar, guiar, revisar, regularizar y evaluar el comportamiento necesario para adaptarse eficazmente al entorno y para alcanzar metas. El ser humano no nace con estas aptitudes; nace con el potencial para desarrollarlas. Estas funciones ejecutivas **dependen del lóbulo frontal y son también muy susceptibles a los factores ambientales**. Esta región del cerebro es la zona más inmadura del organismo humano hasta los seis años de edad. Por eso son

tan frecuentes las rabietas, el llanto, los cambios de humor o la irritabilidad en los primeros años de vida, en los que apenas pueden regular sus propias emociones y controlar sus impulsos. Tampoco están desarrolladas en su totalidad en la adolescencia, etapa caracterizada también por la impulsividad e incapacidad de anticipar determinadas consecuencias. Efectivamente la gama completa de habilidades de funciones ejecutivas continúa creciendo y madurando durante la adolescencia y hasta la edad adulta temprana.

Aunque el desarrollo cognitivo y el desarrollo socioemocional suelen considerarse sistemas separados en el desarrollo humano, ambos están vinculados de manera recíproca en el cerebro (Bell y Wolfe, 2004). El desarrollo cognitivo nos ayuda en la infancia a desarrollar habilidades socioemocionales que luego necesitaremos para reconocer emociones, mejorar las habilidades de empatía o seleccionar comportamientos apropiados. Por ejemplo, el desarrollo de las funciones ejecutivas y las habilidades de atención no sólo es relevante para la planificación y la toma de decisiones, sino que también respalda el desarrollo de la regulación de las emociones y la conducta y viceversa (Calkins y Marcovitch, 2010; Halse et al., 2024; Rothbart et al., 2006).

En el proceso de aprendizaje **a lo largo de toda su infancia continuarán imitando el comportamiento de las personas adultas.** Las neuronas espejo les permiten entender las intenciones y las emociones de terceras personas y por ello son muy importantes en el aprendizaje social y el desarrollo de la empatía. Esto les permitirá aprender normas sociales para vivir en comunidad, rutinas de interacción o prácticamente cualquier aspecto cotidiano (por ejemplo, rutinas de higiene, participación en tareas domésticas, hábito lector, conciencia ecológica, interés por el ejercicio físico...). De esta manera irán desarrollando su autonomía y adquirirá nuevas habilidades imprescindibles para la vida.

Para un desarrollo saludable y óptimo es muy importante que las funciones ejecutivas se desarrollen adecuadamente y disponer de habilidades socioemocionales que permita, a NNA y posteriormente personas adultas, adaptarse de forma eficaz y necesaria a su entorno. Es fácilmente entendible que cualquier factor que interfiera negativamente en dichas el desarrollo de dichas habilidades va a generar consecuencias negativas a nivel individual y social.

- **LO QUE (NO) OFRECE UNA PANTALLA**

Lo que **una pantalla ofrece a niños y niñas es mucho más limitado ya que reciben información bidimensional y con mucha menos riqueza sensorial**. Además, las pantallas no ofrecen los mismos intercambios emocionales y aprendizajes que surgen de las interacciones sociales en la vida real. Durante toda la infancia es importante manipular, moverse y relacionarse con iguales y adultos. La interacción con el mundo físico va a generar una respuesta en los niños y niñas y viceversa. Esto se repite constantemente aprendiendo de cada interacción. Veamos.

En el proceso de aprendizaje **es muy importante utilizar los sentidos**. Las interacciones en la vida real se asocian al movimiento físico, tacto, olfato, vista y sonido ofreciendo así información mucho más completa y compleja a nuestro cerebro. Cuando se realizan movimientos como deslizar información en un *smartphone* o una *tablet*, no se desarrolla de la misma forma la comprensión acerca de la ubicación propia dentro del espacio o cómo interactúa con los materiales. En cambio, cuando manipulamos objetos realizamos movimientos reales de cuerpo entero con objetos tridimensionales y transmiten más información visual y táctil al cerebro para que interactúe de una forma más holística.

Las **habilidades de representación dual** se refieren a la capacidad de representar o comprender información utilizando dos formatos diferentes, generalmente de manera simultánea. Estos dos formatos pueden ser visuales y verbales, o imágenes y palabras, por ejemplo. Las habilidades de representación dual son fundamentales en el aprendizaje, ya que fomentan una mejor integración y comprensión de la información, pero requieren de un proceso de aprendizaje. **Para poder aprender del contenido presentado en las pantallas son necesarias determinadas habilidades cognitivas, entre ellas las habilidades de representación dual**. Estas habilidades incluyen los sistemas perceptivos y la comprensión de símbolos y analogías aún en desarrollo en la infancia (Richert et al., 2010). En menores de 2 años aún no están completamente desarrolladas y por ello tienen una comprensión limitada del contenido en pantallas 2D. La transferencia de aprendizaje entre contextos 2D y 3D se desarrolla lentamente durante la primera infancia y por lo tanto la extracción de aprendizajes de éstas es más limitada. Es lo que

se denomina el **déficit de transferencia de vídeo**. En este sentido en un estudio realizado en niños menores de dos años compararon el aprendizaje a través de objetos tridimensionales o utilizando una Tablet y concluyeron que aprendían más a través de objetos reales. Heimann et al. (2020)

Por todo lo indicado en la primera infancia no siempre son capaces de comprender la relación entre lo que ven en una pantalla y la realidad. A pesar de ser capaces de imitar acciones observadas y aprender señas, en general, no pueden adquirir nuevos conocimientos a partir de las pantallas sin la orientación adecuada (Yadav et al.,2018).

Por otro lado, **las pantallas disminuyen las oportunidades de relacionarse e interactuar en la vida real** y las interacciones sociales a través de las pantallas no se pueden comparar con las de la vida real. Ya desde que nace un bebé la interacción síncrona y presencial con la madre es importante; iniciándose con el contacto piel con piel, las señales químicas olfativas, y siguiendo con el contacto ocular y un rico lenguaje gestual. Todo ello resulta crucial para el adecuado desarrollo cerebral, emocional y físico, a través de una interacción compleja entre el sistema nervioso central, el sistema endocrino (hormonal) y el sistema osteomuscular.

El contacto estrecho con sus progenitores y la regulación emocional se ve interferida de una manera especial con el uso de nuevas tecnologías tanto por parte de quienes les cuidan, como de los niñas y niños. Aquellas que son portátiles, como el *smartphone* o la *tablet* suelen estar más presentes en todo momento y pasan más inadvertidas, reduciendo tanto el tiempo como la calidad de la interacción entre progenitores e hijas/hijos. El estar durante largos periodos delante de una pantalla puede perjudicar a los procesos de socialización y generar dificultades a la hora de entender las emociones.

Algunos niños y niñas son testigos de la presencia del *smartphone* en manos de sus progenitores desde el mismo momento en el que nacen (muchos progenitores graban con un *smartphone* en nacimiento de su hijo o hija). Es fácil que se normalice así su omnipresencia. Es posible que esa “atención conjunta” entre el dispositivo y la figura cuidadora en momentos en los que las interacciones sociales son indispensables para el desarrollo tengan sus consecuencias.

En Alemania están llevando a cabo un estudio (Schwarz et al., 2024) ("Sin pantalla hasta los 3") donde han observado que el uso problemático de los dispositivos por parte de los

progenitores se asocia con un uso a una edad temprana de hijas e hijos y que el uso elevado de medios de pantalla por parte de los progenitores está relacionado con un mayor uso por parte de las hijas e hijos y también tiene un impacto negativo en el desarrollo infantil. Por otro lado, también recogen que **el tiempo pasado en la naturaleza se asoció positivamente con el desarrollo.**

● EFECTOS DE LOS DISPOSITIVOS EN EL NEURODESARROLLO

En los últimos años se han publicado numerosas revisiones que intentan recoger la **evidencia científica sobre un tema tan complejo.** Korres et al. (2024) revisaron la relación entre el uso de pantallas y los efectos en el desarrollo, con especial atención al lenguaje, la comunicación, las habilidades ejecutivas y el desarrollo cognitivo. De ello concluyeron que **los efectos negativos de la exposición a pantallas en la población infantil superan a los efectos positivos.**

Ya se ha expuesto que el uso que hoy en día NNA hacen de los dispositivos es en general excesivo. También que se hace de forma poco supervisada y pasiva, sin buscar ningún objetivo positivo real para su hija o hijo. Hoy en día las personas adultas recurren con frecuencia a los dispositivos para calmar a su hijo-hija para el disfrute inmediato o para obtener tiempo libre. No es raro que utilicen el *smartphone* o la *tablet* mientras les dan de comer o en el momento de acostarse, hasta el punto de que algunos terminan dependiendo del dispositivo para comer o se suelen dormir todas las noches con una *tablet* cerca.

Aunque esta **nueva accesibilidad** aún no ha sido evaluada en su complejidad e intensidad, sin duda esta característica exacerba el riesgo de sobreexposición de la población infantil, no sólo en términos de duración sino también de precocidad. No se debe olvidar, además, que las nuevas pantallas son **más persuasivas** y actúan de forma inconsciente incitando a un uso más frecuente e intensivo y atrayendo la atención tanto de población infantil como adulta.

Con todo lo expuesto previamente es fácil entender que el uso de dispositivos de pantalla afecta al neurodesarrollo sobre todo por dos vías principales:

1. COMO CONSECUENCIA DE LA PÉRDIDA DE OPORTUNIDADES

las interacciones cara a cara son necesarias para un correcto neurodesarrollo, y las pantallas pueden interferir directamente sobre ello. Pasar tiempo frente a una pantalla e interactuar con ella en lugar de hacerlo con su familia u otras personas puede reducir la cantidad de tiempo empleado en practicar su capacidad de reconocer y entender emociones propias y ajenas y de experimentar las emociones que surgen de interactuar con otras personas. Los datos de uso de dispositivos reflejan que las **interacciones con pantallas son cada vez más prevalentes y se realizan en detrimento de las interacciones entre progenitores e hijos-hijas**. Es posible que esa “atención conjunta” entre el dispositivo y la figura cuidadora en momentos en los que las interacciones sociales son indispensables para el desarrollo tengan sus consecuencias. (Ver apartado de tecnoferencia)

Por otro lado, está la **pérdida de oportunidades de interactuar con el entorno físico** de forma que los dispositivos cada vez sustituyen más a otros tiempos esenciales para el desarrollo adecuado de una persona la actividad física y el tiempo de juego libre. También disminuye las horas de sueño y estudio. (McArthur et al., 2020; Rocha et al., 2023).

En Alemania están llevando a cabo un estudio (Schwarz et al., 2024) ("Sin pantalla hasta los 3") donde han observado que el uso problemático de los dispositivos por parte de los progenitores se asocia con un uso a una edad temprana de hijas e hijos y que el uso elevado de medios de pantalla por parte de los progenitores está relacionado con un mayor uso por parte de las hijas e hijos y también tiene un impacto negativo en el desarrollo infantil. Por otro lado, también recogen que **el tiempo pasado en la naturaleza se asoció positivamente con el desarrollo**.

La normalización del uso de dispositivos en el ámbito intrafamiliar, y también en el educativo, contribuye a relegar otras actividades que realmente son imprescindibles y más saludables que el uso de pantallas, de forma que se genera y alimenta una preferencia por ellas y se contribuye a generar un hábito poco saludable.

2. COMO CONSECUENCIA DIRECTA DE LA EXPOSICIÓN A LAS PANTALLAS

Hay que entender que la infancia y la adolescencia son etapas especialmente vulnerables a los efectos de los dispositivos ya que su cerebro está en pleno desarrollo. En líneas generales la evidencia científica refleja que cuanto antes y durante más tiempo se expongan a los dispositivos digitales, mayores son las consecuencias.

Aún y todo, además de los tiempos y las edades de uso las consecuencias dependen, de las características propias de las pantallas y sus contenidos, del contexto de consumo y de las características propias de la persona (dificultades o condiciones propias).

En este sentido hay que subrayar en primer lugar **la inmediatez actual que ofrecen los dispositivos junto a la, la velocidad de los contenidos y la oferta ilimitada**. Estas características estimulan los circuitos de recompensa cerebral cuando todavía no se han desarrollado ni madurado las habilidades de control inhibitorio. Este tipo de contenidos, tan prevalentes en la actualidad tienen consecuencias en todos los grupos de edad y tienen consecuencias en la capacidad atencional, la regulación emocional y en los procesos de aprendizaje.

La naturaleza de las pantallas actuales, con rápidos cambios de imagen y contenido, genera una sobrecarga sensorial que **interfiere en el procesamiento sensorial** de la población infantil. Además, el cerebro no solo tiene que procesar la información rápidamente, sino que tiene que **filtrar constantemente lo que es relevante de lo que no lo es** y resulta difícil hacerlo ante tantos estímulos y tan rápidos en un cerebro en desarrollo. A esto se le suma el hecho de que al recibir diferentes estímulos rápidamente su **capacidad para mantener su atención** en una tarea específica **se ve reducida** (Christakis et al., 2004; Zanto y Gazzaley, 2009; Zimmerman et al., 2007).

Si una persona con 9 meses está viendo un vídeo en una *tablet* con imágenes brillantes y música fuerte, es probable que se concentre por un corto período y si siente inquietud se tranquilice transitoriamente. Cuando el vídeo termine puede volver la inquietud inicial o demandar más estimulación y, si este uso se realiza de manera repetida, puede generar una

necesidad del dispositivo para calmarse y una dificultad en la regulación de las emociones y en el mantenimiento de la atención.

Imaginemos a una persona con 7 años jugando a un videojuego en un *smartphone* o viendo vídeos en una *tablet*. Estos juegos y contenidos están especialmente diseñados para atraer su atención y suelen tener una rápida sucesión de estímulos visuales y sonoros (cambios de escena, sonidos vibrantes, personajes que se mueven rápidamente, etc.). Todo ello favorece que quien juega mantenga la atención de forma constante en el dispositivo. Además, esta estimulación visual y auditiva intensa puede entrenar al cerebro para esperar una gratificación inmediata que hace que sea más difícil que dejen de jugar o consumir dichos contenidos. Además, se reduce su capacidad para mantener la atención en una tarea que no sea tan “emocionante” y que las tareas más lentas y que requieren una atención más sostenida y tranquila, como leer un libro o hacer las tareas escolares, les resulten más difíciles. La impaciencia para cambiar rápidamente de una actividad a otra es más pronunciada, ya que su cerebro está acostumbrado a estímulos que cambian rápidamente.

Imaginemos ahora a una persona en la etapa adolescente que estudia con el *smartphone* a la vista y puede recibir notificaciones constantes (mensajes de texto, de redes sociales o de otras aplicaciones). Estos avisos interrumpen la tarea de estudiar y requieren que la persona desvíe su atención hacia el dispositivo, aunque sea por unos segundos. Después de revisar las notificaciones, la persona vuelve a estudiar, pero no puede concentrarse de inmediato en el tema que estaba leyendo. Estos estímulos rápidos generan interrupciones constantes en el flujo de la tarea de forma que dificultan el enfoque profundo en una actividad y el mantener la concentración en una sola actividad por un tiempo prolongado. Esto lleva a una atención fragmentada, lo que hace que sea más difícil completar tareas complejas que requieren concentración sostenida.

En tareas de alta demanda cognitiva, necesitamos filtrar los estímulos irrelevantes para centrarnos en la información relevante y necesitamos ser capaces de mantener la atención. La dificultad para procesar la sobreestimulación sensorial ofrecida por los dispositivos y sus efectos en la capacidad atencional pueden **perjudicar en consecuencia en el rendimiento de memoria**

de trabajo. Además, hay que tener en cuenta que los cerebros de las NNA están en desarrollo, especialmente las áreas responsables de la atención y el control ejecutivo (como el **lóbulo frontal**) por lo que dicha sobreestimulación afecta a un cerebro más vulnerable (Liu, 2022; Zanto y Gazzaley, 2009).

La **memoria de trabajo es una de las funciones ejecutivas más importantes** y se refiere a la capacidad de almacenar temporalmente información que se necesita para realizar tareas complejas. Permite mantener y manipular información en nuestra mente por un corto período de tiempo mientras interactuamos con el entorno y/o se realiza una tarea. Por ello, es esencial para manejar y organizar la información en el día a día y poder así aprender y tomar decisiones.

Según un metaanálisis de Soares et al. (2021) el tiempo excesivo frente a pantallas puede dañar las capacidades de la memoria de trabajo. En la revisión realizada por Neophytou et al. (2021) concluyeron también que el uso excesivo de pantallas podría afectar negativamente el desarrollo de la memoria de trabajo, especialmente en NNA. Expusieron también que un mayor tiempo frente a pantallas se asocia con otras consecuencias negativas como una menor autoestima, una mayor incidencia y gravedad de problemas de salud mental y adicciones, un retraso en el aprendizaje y un mayor riesgo de deterioro cognitivo prematuro. Los estudios incluidos en la revisión señalaron también que la exposición excesiva a pantallas (que contienen luces y sonidos) puede inducir un deterioro de la memoria a corto y largo plazo, así como de diversas funciones cognitivas (Christakis et al., 2012, 2018). En este mismo sentido, Danet et al. (2022) han demostrado que la población con una edad promedio de 3,8 años presenta un deterioro de la función de la memoria tras usar dispositivos electrónicos para ver vídeos y usar aplicaciones.

En el ámbito educativo la memoria de trabajo, junto al resto de funciones ejecutivas, también es muy importante para comprender conceptos complejos, realizar tareas académicas y resolver problemas. El alumnado con dificultades en la memoria de trabajo puede experimentar dificultades en el aprendizaje y la retención de información. Hay estudios que indican que la exposición precoz a las pantallas se asocia en cierta medida a una disfunción del

funcionamiento ejecutivo en edad escolar debido a sus efectos en la capacidad atencional y en la memoria de trabajo.

Otra de las cuestiones que se debe analizar respecto al uso de dispositivos digitales son los efectos de la **multitarea digital** ya que la evidencia científica muestra que la multitarea puede tener consecuencias negativas significativas (Kirschner et al., 2017; Winneke et al., 2015).

La multitarea digital se refiere a realizar varias tareas al mismo tiempo utilizando dispositivos electrónicos. Por ejemplo, es habitual que el alumnado consulte un *smartphone* mientras hacen los deberes en su *chromebook* o que tengan múltiples pestañas abiertas a la vez en el ordenador con distintas finalidades mientras hacen los deberes (la de los deberes, más un video, más una plataforma de compras, etc.). Esta disponibilidad de dispositivos o contenidos en modo multitarea hace que se cambie con frecuencia entre una tarea y otra, y se alterne revisar redes sociales, responder mensajes y estudiar. Este constante cambio en el foco de atención tiene efectos negativos sobre **la capacidad de mantener la atención de forma sostenida** en una tarea importante, como estudiar o leer un libro. Cuando se interrumpe el flujo de atención, el cerebro tiene que "reiniciar" y reorganizarse, lo que afecta la retención de la información y el rendimiento en el estudio. Además, hay que tener en cuenta la carga emocional que puede suponer el contenido con el que se alterne la realización de los deberes escolares. En el caso de alternar la atención con consultas a las redes sociales, no estaríamos hablando solo de distracción en la atención, sino al impacto que nos cause lo revisado y el tiempo que se dedique a gestionar esta situación emocional.

También **la calidad del aprendizaje** se ve afectada por la multitarea porque la comprensión de un tema y la capacidad de pensar en profundidad se ve comprometida cuando se ve interrumpida constantemente por múltiples tareas. Las tareas que requieren **alta carga cognitiva o procesamiento más profundo** se ven más afectadas por la multitarea digital que las tareas que son más simples o automáticas. El hecho de no tener tiempo para reflexionar y organizar los pensamientos al saltar de una actividad a otra también interfiere con el desarrollo de sus habilidades cognitivas. Si mientras se lee un texto escolar en el *Chromebook* la tarea se ve

interrumpida por mirar vídeos en *YouTube* o responder un correo electrónico, probablemente **no se retendrá bien** la información de la lectura y, por lo tanto, su comprensión será más superficial.

La multitarea digital interfiere también con la **memoria de trabajo** previamente mencionada ya que cuando el cerebro cambia de una tarea a otra, necesita tiempo para **recuperar y reorganizar la información**. Esto puede hacer que tengan **dificultades para recordar** información importante a corto plazo y afectar a su capacidad para completar tareas académicas o recordar conceptos aprendidos. Cuando se interrumpe constantemente de esta forma el proceso de aprendizaje, se reducen la capacidad para comprender y aplicar lo que se está aprendiendo.

Es necesario tener en cuenta que los adolescentes y cada vez estudiantes a edades más tempranas, están cada día más inmersos en esta multitarea digital. Es habitual que sientan que tienen que **responder rápidamente** a mensajes y notificaciones y esto genera una presión que puede **afectar a su bienestar emocional y generar ansiedad**. Una persona, y más si es adolescente, que se siente con la obligación de responder al momento a mensajes mientras estudia o hace múltiples tareas digitales simultáneamente puede experimentar ansiedad por no estar atendiendo a todas las demandas.

Además, como se ha señalado previamente, su capacidad para **filtrar distracciones y mantener la atención en tareas complejas no está completamente desarrollada en la infancia y adolescencia**, por lo que la multitarea puede ser especialmente perjudicial en estos momentos del desarrollo.

Por otro lado, **el uso de dispositivos digitales también tiene efectos en el desarrollo de las habilidades motoras** que son un aspecto fundamental del desarrollo en la primera infancia. Estas habilidades incluyen patrones de movimiento grueso que involucran grandes grupos musculares y otros de movimiento fino que implican la activación de grupos musculares más pequeños necesarios para realizar movimientos más precisos.

El desarrollo de habilidades motoras fundamentales tiene una relación complementaria con la actividad física durante la infancia y la adolescencia de forma que actúan de forma recíproca y dinámica en la salud infantil. Una mayor competencia en habilidades motoras en la primera infancia conduce a mayores niveles de actividad física, aptitud física y competencia motora percibida en la adolescencia y a un peso más saludable (Webster et al., 2019).

En un estudio longitudinal investigó cómo el tiempo de pantalla desde los 4 hasta los 7 años se relaciona con la competencia motora a los 7 años. Los resultados mostraron que un mayor tiempo de pantalla a los 4 años predijo un mayor tiempo de pantalla en edades posteriores y se asoció negativamente con la competencia motora a los 7 años. (Cadoret et al., 2016)

Un estudio realizado en población preescolar investigó las relaciones entre la actividad física, el comportamiento sedentario y el tiempo frente a la pantalla de esta población y la competencia en habilidades motoras fundamentales. La evidencia indicó que un mayor tiempo frente a una pantalla estaba inversamente relacionado con la competencia en habilidades motoras fundamentales. En concreto, **quienes pasaron más tiempo frente a una pantalla obtuvieron peores resultados en la subescala de destreza manual MABC-2.** (Webster et al., 2019)

La **destreza manual es una habilidad fundamental** que como seres humanos debemos desarrollar y va ligada al desarrollo de las habilidades de motricidad fina. Éstas son necesarias para tareas como dibujar y escribir y son importantes para el rendimiento académico. La analizaremos más en el apartado de escritura manual.

También hay que analizar la **motivación tras el uso del dispositivo, ya que**, cuando se realiza con el objetivo de **calmar el malestar o aburrimiento de la población infantil, se les impide desarrollar estrategias de autogestión emocional** que les permitan aprender a regular y tolerar la frustración y otras emociones negativas. Así no aprenderán a regular sus emociones de manera natural y se genera una necesidad de recurrir al consumo de dispositivos para aliviar estas emociones (Radesky et al., 2016, 2023).

Además, está el **contexto de consumo** que muchas veces refleja un consumo **que se realiza de una forma pasiva, en soledad y de forma poco supervisada**. En el consumo en solitario **se pierde la riqueza del aprendizaje social y compartido**. Ver la televisión con más personas y comentar lo que sucede no es lo mismo que ver vídeos en soledad en su *tablet* y en su habitación. Este consumo en solitario está vinculado en muchas ocasiones al consumo poco supervisado que aumenta el riesgo de exposición a **contenidos y publicidad inapropiados para la edad**.

Finalmente, cabe mencionar que también **la exposición de fondo** a contenido orientado a personas adultas, como la televisión de fondo encendida en el salón, afecta negativamente al uso y adquisición del lenguaje y de atención en población de 5 años. Diversos estudios sobre mantener la televisión de fondo así lo reflejan (Armstrong y Greenberg, 1990; Karani et al., 2022; O'Toole y Kannass, 2021; Schmidt y Anderson, 2008).

Con todo lo mencionado hasta ahora queda de manifiesto que **en el cerebro en desarrollo de NNA tanto la pérdida de oportunidades como los efectos directos de la exposición actual a los dispositivos tiene consecuencias en determinados procesos y en la adquisición de determinadas habilidades en su desarrollo**.

En el siguiente apartado se recoge la evidencia científica que analiza las consecuencias en determinadas áreas del desarrollo y puede resultar de utilidad para entender los fundamentos de las recomendaciones actuales.

- **EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE LOS EFECTOS PERJUDICIALES DE LAS PANTALLAS SOBRE EL NEURODESARROLLO.**

Los estudios más antiguos se refieren a los efectos de **la televisión** sobre el desarrollo y ya reflejaban las consecuencias negativas de la exposición prolongada y precoz e indicaban la ausencia de beneficio (Christakis et al., 2008). Los efectos de la televisión sobre las funciones cognitivas se han evaluado en muchos estudios longitudinales y transversales durante más de 20 años y en diferentes grupos de edad. Independientemente del contexto o contenido específico de la visualización de una pantalla, la mayoría de los estudios han demostrado que el tiempo

pasado frente a un televisor se correlaciona con una disminución en el rendimiento cognitivo, afectando al lenguaje y la concentración entre otros (Osika, 2021).

Las NNA de hoy en día están rodeadas de muchas más pantallas y la **naturaleza portátil de los dispositivos actuales favorece su presencia en la familia**. Ello hace que **aumente la duración de la exposición, se reduzca la edad en la que comienza y se ofrezcan contenidos inapropiados con más frecuencia**.

Como ya se ha mencionado la exposición temprana y la exposición de fondo a dispositivos digitales no solo pueden conducir a **habilidades de atención más débiles y funciones ejecutivas más deficientes, sino que también pueden afectar negativamente el desarrollo socioemocional y dar lugar a problemas de conducta**.

En este sentido, aunque una gran cantidad de programas se describen como aptos para bebés, éstos no tienen la capacidad de comprender su contenido y aprender de ellos. Incluso para población en edad preescolar, el contenido educativo aparentemente dirigido puede ser perjudicial para su funcionamiento cognitivo (Radesky y Christakis, 2016).

El Efecto Flynn se refiere al aumento del rendimiento en las pruebas de inteligencia a lo largo del tiempo en la población durante el siglo XX. Los estudios muestran aumentos de aproximadamente 2.50 a 3.00 puntos de Coeficiente Intelectual (CI) por década, con explicaciones propuestas centradas en factores biológicos (por ejemplo, nutrición, estrés patógeno, fertilidad) y factores ambientales (por ejemplo, educación, tamaño de la familia, tecnología) y las interacciones entre ellos, denominadas “multiplicadores sociales”. Los análisis muestran aumentos sustanciales en el CI fluido (es decir, el rendimiento basado en el razonamiento), que son mayores que los aumentos en el CI cristalizado (es decir, el rendimiento basado en el conocimiento), mayores en población adulta que en población infantil, y correlaciones positivas con los avances económicos (es decir, el crecimiento del PIB).

Los resultados también muestran una desaceleración o reversión de los aumentos en las últimas décadas. La reversión de esta tendencia en los aumentos del CI, conocida como el **efecto Flynn negativo**, ha sido documentada en varios países en las cohortes de nacidos después de

1975. El efecto Flynn negativo puede reflejar un efecto de techo para las ventajas ambientales (por ejemplo, saturación o rendimientos decrecientes) o un aumento de los multiplicadores sociales perjudiciales para el CI (por ejemplo, fertilidad disgénica, inmigración, declive de los estándares educativos). Está surgiendo evidencia de que el **tiempo excesivo frente a pantallas puede ser un multiplicador social negativo significativo que contribuye a la desaceleración y el declive del CI de la población**. El **efecto Flynn negativo**, que comienza después de 1975, va paralelo a una disminución del vocabulario, documentada entre 1974 y 2016 para población adulta estadounidense; esto sucede a pesar de un aumento en el nivel educativo alcanzado (incremento en los años de escolaridad). Durante este mismo período, ha habido una disminución significativa en la lectura de medios impresos (por ejemplo, libros, revistas, periódicos) y un aumento crítico en la exposición a pantallas digitales (por ejemplo, televisión, computadoras, tabletas, teléfonos inteligentes).

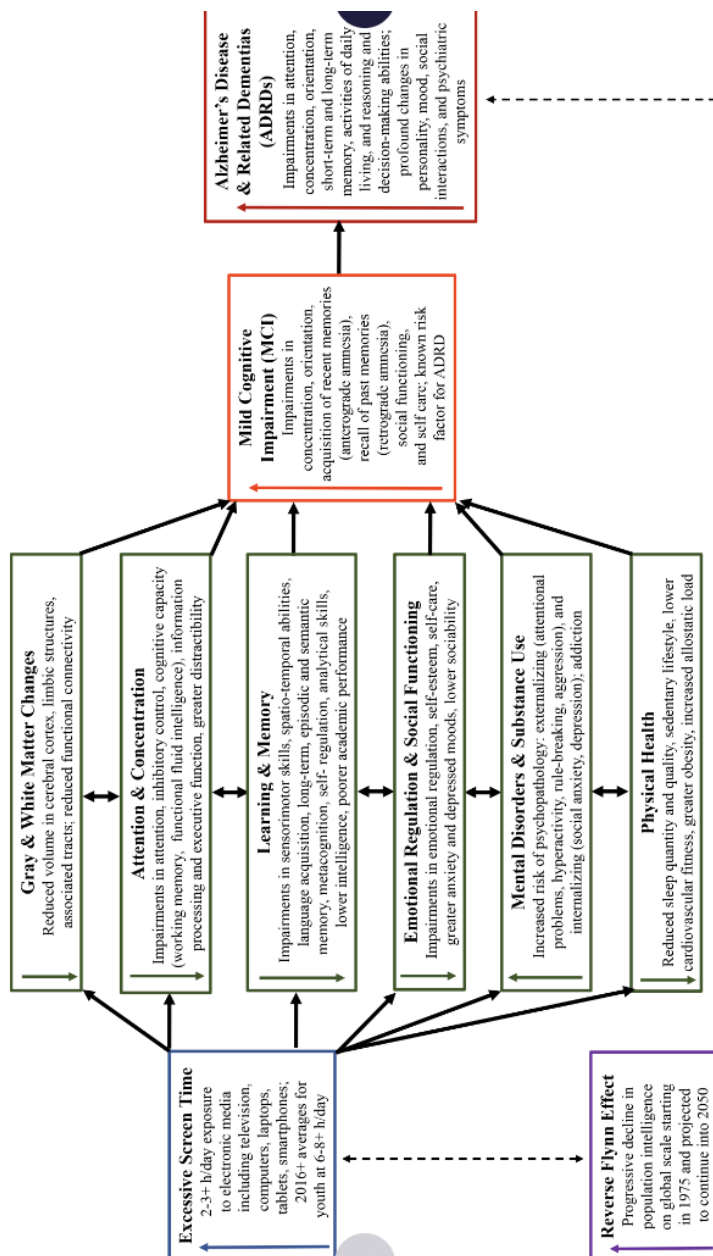
Tal y como se ha expuesto hasta ahora y en las siguientes páginas la evidencia sugiere que existen consecuencias perjudiciales del **tiempo excesivo frente a pantallas** para la **atención, el aprendizaje, la memoria y el desarrollo del lenguaje**. La investigación muestra que el tiempo frente a pantallas está **reemplazando cada vez más el tiempo dedicado a los estudios académicos** en estudiantes adolescentes y jóvenes (Pietschnig y Voracek, 2015; Twenge et al., 2019a, 2019b), y el uso constante de dispositivos digitales está asociado con una **peor comprensión lectora, lectura de palabras y vocabulario, lo que podría afectar los niveles generales de CI** (Bratsberg y Robeger, 2018; Mangen et al. 2013; Manwell et al., 2022; Neophytou et al., 2021; Pietschnig et al., 2015).

Siendo el **smartphone** uno de los dispositivos más ubicuos y utilizados hoy día, Ward et al. (2016) publicaron un estudio en el que analizan el **“agotamiento cerebral”** secundario a la integración de los *smartphones* en la vida cotidiana. El estudio aporta evidencia de que **la mera presencia de los teléfonos inteligentes puede afectar negativamente a dos aspectos de la capacidad cognitiva —la capacidad de memoria de trabajo disponible y la inteligencia fluida funcional—** ya que la sola presencia de estos dispositivos redujo los recursos atencionales disponibles para concentrarse en la tarea en cuestión. En este sentido Dweyer et al. (2018)

concluyeron que **la mera presencia de teléfonos en la mesa aumenta la distracción y disminuye el disfrute durante las interacciones sociales.**

En la actualidad se habla ya del término “**demencia digital**”. Evidencias convergentes de investigaciones biopsicosociales en humanos y animales reflejan que la estimulación sensorial crónica (a través de la exposición excesiva a pantallas) afecta el desarrollo cerebral, aumentando el riesgo de trastornos cognitivos, emocionales y conductuales en adolescentes y población adulta joven. Evidencias emergentes sugieren que algunos de estos efectos son similares a los observados en población adulta con síntomas de deterioro cognitivo leve (DCL) en las primeras etapas de la demencia, incluyendo dificultades en la concentración, orientación, adquisición de recuerdos recientes, recuerdo de recuerdos pasados, funcionamiento social y autocuidado.

Como se recoge en otro apartado el tiempo excesivo frente a pantallas altera los volúmenes de materia gris y blanca en el cerebro, incrementa el riesgo de trastornos mentales y perjudica la adquisición de recuerdos y el aprendizaje, los cuales son factores de riesgo conocidos para la demencia. La sobreestimulación sensorial crónica (es decir, el uso excesivo de pantallas) durante el desarrollo cerebral parece incrementar el riesgo de una neurodegeneración acelerada en la adultez (es decir, amnesia, demencia de inicio temprano). Esta relación se ve afectada por diversos factores mediadores/moderadores (por ejemplo, disminución del coeficiente intelectual, dificultades de aprendizaje y enfermedades mentales).



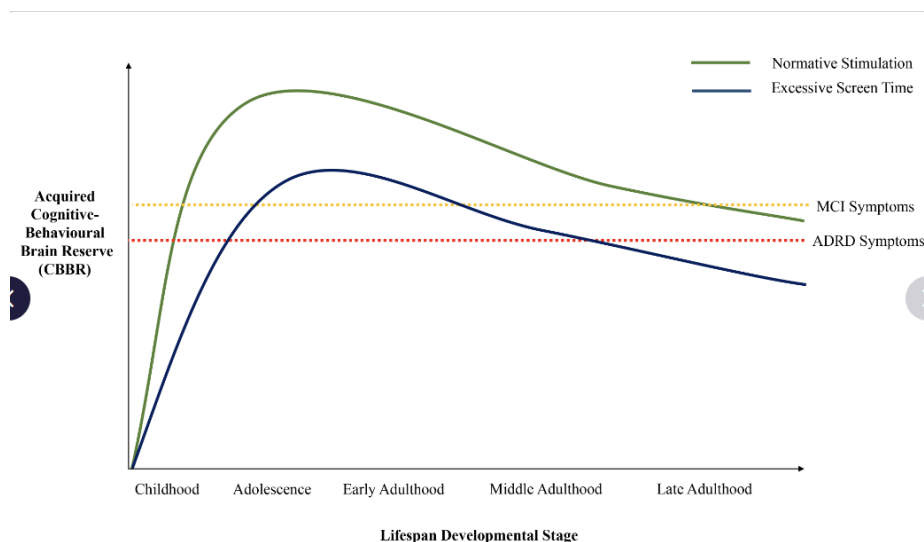


Imagen: Modelo esquemático de los efectos del uso excesivo de pantallas sobre la reserva cerebral cognitivo-conductual y sus implicaciones. La hipótesis de la reserva cognitivo-conductual-cerebral postula que patrones más complejos de actividad neural y mental a lo largo de la vida —en las etapas temprana, media y avanzada— se asocian con un menor riesgo de demencia, mientras que patrones menos complejos se vinculan con un mayor riesgo. El desarrollo cerebral ocurre en etapas marcadas por períodos de intensa neuroplasticidad (es decir, cambios significativos en la materia gris y blanca) que coinciden con la maduración cognitivo-conductual. Los estudios de neuroimagen sobre conectividad cerebral sugieren que varias redes cerebrales dinámicas que regulan funciones ejecutivas, inteligencia y comportamiento socioemocional emergen en las primeras fases del desarrollo, aumentan sus interacciones funcionales durante la adolescencia, y que las variaciones en estos patrones de conectividad pueden predecir trayectorias saludables o patológicas en la transición hacia la adultez. Diversos estudios indican que estas redes corticales pueden ser moduladas por experiencias ambientales tempranas, incluido el uso excesivo de pantallas. Si los circuitos neuronales que sustentan estas habilidades cognitivas y conductuales —fundamentales para la inteligencia general y la adaptabilidad a lo largo de la vida— se desarrollan de manera deficiente o anormal antes de la adultez, es probable que dichos cambios persistan en la adultez temprana y media, haciéndolos más vulnerables a procesos de neurodegeneración acelerada en la vejez. Esto incrementaría el riesgo de aparición temprana del deterioro cognitivo leve y otros trastornos neurodegenerativos como las demencias relacionadas con la enfermedad de Alzheimer.

Según hipotetizan Manwell et al. (2022) la exposición excesiva a pantallas durante períodos críticos del desarrollo en la Generación Z conducirá a deterioros cognitivos leves en la adultez temprana y media, resultando en un aumento sustancial en las tasas de demencia de inicio temprano en la adultez avanzada. De esta forma predicen que entre los años 2060 y 2100,

las tasas de demencias aumentarán significativamente, superando ampliamente las estimaciones actuales de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC). En comparación con generaciones anteriores, una persona promedio de 17 a 19 años pasa aproximadamente 6 horas al día usando dispositivos digitales móviles (teléfonos inteligentes, tabletas y computadoras portátiles), mientras que las personas nacidas antes de 1950, a esa misma edad, pasaban cero horas.

Analicemos ahora la evidencia sobre las consecuencias en determinados procesos del desarrollo.

1. Sobre el desarrollo cognitivo y la atención:

- Swider-Cios et al. (2023) (revisión de la literatura): **Se recogen los efectos en el desarrollo cognitivo y socioemocional del uso de diferentes tipos de pantallas en menores de 5 años.** Los estudios reflejan un mayor uso de pantallas durante la última década, y especialmente durante los confinamientos por la pandemia del COVID-19 en menores de 5 años. El estudio señala que **el uso excesivo de pantallas, la visualización de contenido inapropiado y de ritmo rápido, la exposición a pantallas sin supervisión y la falta de participación de personas adultas de referencia son perjudiciales para las funciones ejecutivas de niñas y niños, el desarrollo de las habilidades de atención, el aprendizaje y el desarrollo del lenguaje.** También para las interacciones entre progenitores e hijos-hijas. Indican que los efectos negativos de la exposición a pantallas se pueden reducir cuando el contenido es cuidadosamente seleccionado con características apropiadas para su edad y capacidades cognitivas, y se realiza un acompañamiento o mediación activa por parte de las personas cuidadoras (Mares y Stephenson, 2017).
- Osika (2021) (revisión de la literatura). Recoge los efectos de todas las categorías de pantallas disponibles actualmente (televisión, vídeo, tabletas y teléfonos) y sus hallazgos son análogos a estudios realizados previamente sobre la televisión. Al igual que con la televisión encontraron una **correlación negativa similar entre la exposición a las**

pantallas y las habilidades cognitivas, ejecutivas y académicas. Esto probablemente se deba a que las nuevas pantallas se utilizan esencialmente con fines de entretenimiento,

- Qu et al. (2023) (n=101.350). Se examinó la asociación entre el tiempo frente a una pantalla y los problemas de desarrollo y conducta de población infantil en los Estados Unidos (EE. UU) basado en los datos de la Encuesta Nacional de Salud Infantil (NSCH) entre 0 y 17 años y entre 2018-2020. El 70% de los preescolares (0 a 5 años) y el 80% de las NNA (6 a 17 años) pasaron demasiado tiempo frente a una pantalla. **El tiempo excesivo frente a una pantalla se asoció positivamente con problemas de conducta, retraso en el desarrollo, trastornos del habla, problemas de aprendizaje, trastornos del espectro autista (TEA) y trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), y hubo relaciones dosis-respuesta significativas.** La asociación entre el tiempo excesivo frente a una pantalla y los problemas de desarrollo y conducta fue más fuerte entre las y los menores en edad preescolar que en edades posteriores, y también más fuerte en niños que en niñas.
- Likhitweerawong et al. (2024) (n=1126). Analizaron el aumento de problemas conductuales observados en una muestra de población preescolar de 4-5 años en Tailandia, y su asociación con la exposición a pantallas, a través de un deterioro de las funciones ejecutivas. Tras controlar por edad, sexo, nivel socioeconómico y educación materna, **el grupo con tiempo excesivo frente a pantallas (teniendo en cuenta los criterios de la AAP, donde > de 1 hora entre los 2-5 años se considera excesivo) presentaron significativamente peores resultados en puntuaciones que valoraban la función compuesta ejecutiva global y de conducta externalizante.**
- Takahashi et al. (2023) (n=7.097). Este estudio reciente examina prospectivamente el efecto del tiempo de exposición a pantallas en población de un año y su relación con retrasos en el desarrollo a los 2 y 4 años. El tiempo de pantalla de este grupo de población se asoció con un mayor riesgo de retraso en el desarrollo a la edad de 2 años en la comunicación, motricidad fina, resolución de problemas y habilidades personales y sociales. En cuanto al riesgo de retraso en el desarrollo a los 4 años, se identificaron asociaciones en los dominios de comunicación y resolución de problemas. **Concluyen por**

lo tanto que un mayor tiempo frente a pantallas en menores de 1 año se asoció con retrasos en el desarrollo de la comunicación y la resolución de problemas a los 2 y 4 años.

- Yamamoto et al. (2023) (n=57.980). En este estudio de cohorte longitudinal realizado en Japón investigaron la asociación entre el tiempo pasado frente a la televisión/DVD en personas de 1 a 3 años y su desarrollo. Se observó una asociación negativa entre el tiempo frente a la pantalla y las puntuaciones de desarrollo de forma que un **mayor tiempo de pantalla de TV/DVD a los 1 y 2 años de edad se asoció con puntuaciones de desarrollo más bajas a los 2 y 3 años de edad**, respectivamente.
- McArthur et al. (2022) (n= 2.000). En este estudio prospectivo analizaron la asociación entre las horas de tiempo frente a una pantalla (≤ 1 vs 2 vs ≥ 3 h/día) y los resultados conductuales y de desarrollo. **Observaron que a los 3 años los diferentes niveles de tiempo frente a la pantalla por encima de 1 hora se asociaron con mayores probabilidades de problemas de internalización y externalización (falta de atención, agresividad) y riesgo de retraso en el logro de los hitos del desarrollo además de habilidades adaptativas más deficientes (habilidades sociales y de la vida)**. Además, el tiempo frente a la pantalla > 2 h/día se asoció con retrasos en la adquisición del lenguaje. En general, las asociaciones más fuertes observadas fueron entre el umbral más largo de tiempo frente a la pantalla (≥ 3 h/día) lo cual **sugiere una asociación “dosis dependiente”**.
- McArthur et al. (2020). Previamente analizaron prospectivamente una muestra de preescolares canadienses en la que identificaron dos trayectorias de uso de pantallas en 3 puntos de tiempo (24, 36 y 60 meses): un grupo de uso alto persistente (9.5% de la muestra) otro de uso bajo-moderado de (90.5% de la muestra). **El estudio sugiere que los patrones de uso de pantallas pueden formarse temprano en el desarrollo**. De esta manera, el grupo de trayectoria persistente (9.5% de la muestra) tuvo niveles altos de uso de pantallas a los 24 meses (~ 4 horas por día) y mantuvo altos niveles de uso de pantallas a lo largo del período de la primera infancia. **La trayectoria de uso persistente alto de pantallas predijo niveles más altos de síntomas externalizantes (falta de atención, agresividad), niveles más bajos de comportamiento adaptativo (habilidades de vida**

apropiadas para la edad, liderazgo), y un rendimiento deficiente en una medida de evaluación que analiza el logro de los hitos del desarrollo infantil a los 60 meses de edad.

- Madigan et al. (2019) (n= 2.441) En este estudio prospectivo realizaron un seguimiento a población infantil canadiense de 2 a 5 años en el que se midió el tiempo "total de pantalla" y un índice de desarrollo cognitivo evaluado entre 12 y 24 meses después. El estudio estableció una correlación temporal unidireccional entre el tiempo de pantalla e índices cognitivos (Age Stage Questionnaire o ASQ). Los resultados revelaron una **correlación negativa entre el tiempo de pantalla a los 24 meses y las pruebas cognitivas 12 meses después, y una correlación negativa entre el tiempo de pantalla a los 36 meses y las pruebas cognitivas 24 meses después**. Los hallazgos sugieren así que una mayor exposición a la pantalla se asoció con un rendimiento significativamente inferior en las pruebas de detección del desarrollo en la siguiente ronda del estudio pero no a la inversa. Este hallazgo sugiere una **relación temporal unidireccional** en la que el **tiempo de pantalla elevado** podría tener un **efecto** negativo sobre el desarrollo cognitivo de la población infantil.
- Zhang et al. (2021)(n= 97) En este estudio realizado en preescolares australianos de entre 3 y 5 años objetivaron que, a mayor **tiempo total de exposición a pantallas (por encima de las recomendaciones de 1 h máximo al día)** presentaban una **peor memoria de trabajo**.
- Swing et al. (2010): En cuanto a la **capacidad atencional** publicaron un estudio que concluía que ver la televisión y jugar a videojuegos están asociados con un aumento posterior de los problemas de atención durante la infancia, corrigiendo por género y descartando personas que ya tenían problemas atencionales previos. Además, indicaron que parece que existe una asociación similar entre la televisión, los videojuegos y los problemas de atención en la adolescencia tardía y la adultez temprana.
- Joudren et al. (2023) En una revisión sistemática reciente evaluaron el impacto inmediato y a largo plazo de la exposición a pantallas sobre las funciones atencionales en población preescolar sin trastornos del neurodesarrollo. Los cinco estudios transversales analizados

reportaron **asociaciones significativas y positivas entre altos niveles de exposición a pantallas y dificultades de atención** y de diez estudios longitudinales seis encontraron un impacto significativo de la exposición temprana a pantallas en las funciones atencionales posteriores. Ocho de los estudios evaluaron la direccionalidad de la relación entre la exposición a pantallas y las dificultades atencionales de los cuales siete sugirieron que la relación es bidireccional.

2. Sobre el desarrollo y regulación emocional:

- Niiranen et al. (2021) (n= 699) Examinaron longitudinalmente el efecto de la frecuencia de uso de medios electrónicos a los 18 meses sobre el bienestar psicosocial de personas de 5 años. Los hallazgos de este estudio proporcionan evidencia de que **un mayor uso de dispositivos multimedia puede estar asociado con déficits de atención, dificultades de concentración, un mayor riesgo de hiperactividad y problemas socioemocionales, incluyendo impulsividad, problemas de conducta y deterioro en las relaciones interpersonales con sus iguales.**
- Niiranen et al. (2024). (n=671) Publicaron recientemente un estudio de cohorte de nacimiento finlandés donde evaluaron a personas de 5 años donde encontraron que **un alto nivel de tiempo de pantalla se asoció con dificultades de atención y concentración, síntomas de hiperactividad e impulsividad, así como síntomas de internalización y externalización.** En su mayor parte, las asociaciones siguieron siendo significativas a pesar de controlar la salud mental de sus progenitores, los estilos de crianza y múltiples factores de fondo. Las asociaciones relacionadas con las dificultades de atención y concentración y los síntomas de hiperactividad fueron robustas. El estrés y la depresión maternos moderaron la asociación entre el tiempo de pantalla de sus hijas e hijos y los síntomas psicosociales, lo que indica una asociación más pronunciada entre madres estresadas o deprimidas. Concluyeron que **existe una asociación independiente entre el tiempo de**

pantalla de la población de 5 años y los síntomas psicosociales que es especialmente pronunciada cuando sus madres tenían un bienestar mental más pobre.

- Lin et al. (2020) (n=161) Evaluaron las asociaciones entre la exposición a dispositivos multimedia y los problemas conductuales y emocionales y el desarrollo del lenguaje en una muestra de personas de entre 18 y 36 meses. El estudio reveló que la exposición a estos dispositivos aumenta la **probabilidad de presentar problemas emocionales como ansiedad, depresión, comportamiento agresivo, síntomas somáticos y retraimiento social.**
- Tamana et al. (2019) Realizaron un estudio de asociación entre el tiempo frente a pantallas y el comportamiento preescolar utilizando datos del estudio canadiense sobre desarrollo longitudinal infantil saludable (CHIL) en una muestra infantil de 3.665 personas. El tiempo medio frente a pantallas fue de 1,4 horas al día a los cinco años y de 1,5 horas al día a los tres años. En comparación con quienes pasaban menos de 30 minutos al día frente a pantallas, quienes las vieron más de dos horas al día (14%) presentaron una probabilidad cinco veces mayor de reportar resultados clínicos de síntomas de externalización. **En un análisis dosis-respuesta, un mayor tiempo de exposición a pantallas, tanto a los tres como a los cinco años, mostró un aumento significativo de problemas de conducta a los cinco años en el análisis univariante.** En resumen, **quienes vieron más de dos horas de pantalla al día presentaron mayores puntuaciones en problemas de conducta externalizantes, internalizantes y totales, en comparación con quienes vieron menos de 30 minutos.**
- McNeill et al. (2019) (n= 185) En este estudio longitudinal realizado a menores australianos de entre 3 y 5 años y reveló que consumían una media de 2,4 horas al día de tiempo de pantalla. **Un consumo excesivo de todo tipo de pantallas se asoció significativamente con un aumento de síntomas de externalización y dificultades psicológicas generales 12 meses después. Quienes pasaron más de 30 minutos al día en una aplicación móvil mostraron, 12 meses después, una disminución en la puntuación de inhibición, uno de los principales componentes de sus habilidades ejecutivas.**

- Hosokawa y Katsura (2018) (n=1.642). Este estudio se realizó sobre escolares japoneses de 6 años analizando exclusivamente los efectos del uso del teléfono móvil. Descubrieron que aquellos que usaban **móviles durante más de 60 minutos tenían más problemas de conducta y concentración** que quienes no los usaban.
- Wu et al. (2017) (n=8.900) En este estudio realizado sobre preescolares de 3 a 6 años en China demostraron que en población expuesta a más de dos horas de televisión al día existía un **mayor riesgo de dificultades totales, síntomas emocionales, problemas de conducta, hiperactividad, problemas con sus pares y problemas prosociales**, así como síntomas de comportamiento que imitan el trastorno del espectro autista.
- Oflu et al. (2021) (n=240) Realizaron un estudio descriptivo transversal donde se incluyó población sana de 2 a 5 años con un tiempo diario frente a una pantalla de menos de 1 hora o más de 4 horas. El 40,8% de la muestra pasaron ≥ 4 horas frente a una pantalla. **La proporción de participantes con puntuación de labilidad/negatividad (L/N) fue significativamente mayor en quienes pasaron ≥ 4 horas frente a la pantalla y no veían conjuntamente la pantalla con sus progenitores.**
- Skalická et al. (2019) (n=960) En este estudio longitudinal en preescolares noruegos de 4 años se hizo un seguimiento a los 6 y 8 años, **concluyeron que un mayor tiempo frente a pantallas a los 4 años se asociaba con una menor comprensión emocional a los 6 años. La exposición prolongada a una pantalla podría perjudicar los procesos de socialización de la población infantil y dar como resultado una menor capacidad para comprender las emociones.**
- Cartanyà-Hueso et al. (2022) (n = 4073) En este estudio transversal evaluaron la relación entre el tiempo de ocio frente a pantallas y los problemas emocionales y conductuales en NNA españoles de 4 a 14 años utilizando una muestra representativa de NNA incluidos en la Encuesta Nacional de Salud de 2017. El tiempo diario de ocio frente a pantallas se clasificó en minutos: 0-59, 60-119, 120-179 y >180 . **Quienes dedicaban 180 minutos o más de tiempo libre diario frente a pantallas, en comparación con aquellas personas que dedicaban menos de una hora, presentaban mayor riesgo de desarrollar problemas emocionales y conductuales, problemas con sus iguales y un comportamiento menos**

prosocial. De esta forma concluyeron que **existen asociaciones significativas entre el tiempo libre diario frente a pantallas y los problemas emocionales y conductuales en NNA españoles de entre 6 y 14 años.**

- Nagata et al. (2023) (n=11.875) Publicaron un estudio donde, analizando los datos del estudio ABCD de EEUU determinaron las asociaciones prospectivas entre las modalidades contemporáneas de uso de pantallas y los trastornos de conducta y negativista desafiante en una cohorte nacional de menores de 9 a 11 años. El grupo participante informó un promedio de 4 horas diarias de tiempo frente a pantallas al inicio del estudio. **Cada hora diaria adicional de tiempo frente a pantallas se asoció prospectivamente con un 7% más de prevalencia de trastorno de conducta** y un 5% más de prevalencia de trastorno negativista desafiante al seguimiento de un año. Cada hora diaria de uso de redes sociales se asoció con un 62% más de prevalencia de trastorno de conducta. Al examinar los umbrales, **la exposición a más de 4 horas diarias de tiempo frente a pantallas se asoció con una mayor prevalencia de trastorno de conducta (69%) y trastorno negativista desafiante (46%).** Concluyeron así que un mayor tiempo frente a pantallas se asoció prospectivamente con una mayor prevalencia de aparición de trastornos del comportamiento disruptivo. La asociación más fuerte se observó entre el uso de redes sociales y los trastornos de conducta.

3. Sobre el desarrollo del lenguaje.

La **primera infancia es una fase crítica para la adquisición del lenguaje** y éste es uno de los procesos más importantes en el desarrollo infantil ya que las habilidades lingüísticas ayudan a desarrollar otras habilidades sociales y académicas.

Durante los primeros años la **imitación, la interacción social y el apego** son muy importantes y en concreto para la adquisición de los distintos dominios del lenguaje son imprescindibles las interacciones con los adultos (Feldman, 2019; Hoff y Naigles, 2002).

Las consecuencias del uso de dispositivos de pantalla sobre el desarrollo del lenguaje están condicionadas por diversos factores como la edad de comienzo, el tiempo de uso, las características y contenidos de la pantalla y si se ven en soledad o en compañía de una persona adulta. La preocupación actual es que el tiempo frente a pantallas reduce la cantidad y la calidad de la interacción entre las hijas e hijos y sus progenitores, lo que lleva a menos oportunidades para que las personas en desarrollo practiquen sus habilidades lingüísticas afectando al desarrollo de distintos dominios del lenguaje (Mustonen et al., 2022; Christakis et al., 2009; Khan et al., 2017).

En este sentido **varios estudios han encontrado que un mayor tiempo frente a pantallas en menores se asocia con un desarrollo lingüístico más deficiente** (Collet et al., 2019; Duch et al., 2013; Gath et al., 2025; Madigan et al., 2020; Rayce et al., 2024; Rithipukdee y Kusol, 2022; Sundqvist et al. 2023 y 2021; Van den Heuvel et al., 2018, Zimmerman et al., 2007). En una revisión sistemática y metaanálisis de 38 estudios centrados en el tiempo de pantalla en varios tipos de dispositivos y las habilidades lingüísticas entre menores de 0 a 12 años, Madigan et al. (2020) encontraron una **asociación negativa entre el tiempo de pantalla y las habilidades lingüísticas de esta población**. Algunas investigaciones no observan esta asociación y otras también sugieren que el tiempo de pantalla compartido con un progenitor puede mitigar los efectos negativos asociados al desarrollo del lenguaje o incluso facilitar la adquisición lingüística (Dore et al., 2020; Jing et al., 2023; Taylor et al., 2018; Chonchaiya et al., 2008). Madigan et al., descubrieron que los posibles beneficios de los medios basados en pantallas eran menos probables a menor edad.

La **“tecnoferencia” también afecta al desarrollo del lenguaje**. Las niñas/os necesitan de la atención conjunta sin interrupciones y de mantener interacciones significativas para aprender palabras nuevas. El uso de pantallas por parte de los progenitores podría comprometer la atención conjunta receptiva y las investigaciones recientes respaldan una asociación entre el uso de dispositivos digitales y una menor interacción entre progenitores e hijas e hijos. Cuando los progenitores están atentos a sus necesidades y son capaces de responder a sus requerimientos de manera adecuada están contribuyendo al desarrollo del lenguaje. Hay que considerar además

que los progenitores que responden verbalmente, más allá de las acciones, ofrecen mayores estímulos verbales a sus hijos e hijas (Baumwell et al., 1997; Hoff, 2006; Radesky et al., 2015; Reed et al., 2017; Snijders et al., 2020).

Analicemos la evidencia,

- Mustonen et al. (2022) (n=164) En este estudio analizaron la asociación entre el tiempo de uso de pantallas y las habilidades lingüísticas de población en edad preescolar de entre 2,5-4 años. Las habilidades léxicas, fonológicas, morfológicas, receptivas y generales del lenguaje de la población infantil fueron medidas mediante pruebas validadas. Los resultados mostraron que **una mayor cantidad de tiempo frente a la pantalla por parte de niñas/os, así como de sus madres, está particularmente asociada con un desarrollo más débil de las habilidades léxicas y un desarrollo más débil de las habilidades lingüísticas generales de la población en desarrollo.** Además, encontraron que el impacto negativo sobre el desarrollo del lenguaje es acumulativo cuando se consideran juntos tanto el tiempo de pantalla de las niñas/os como el de las madres.
- Massaroni et al. (2024) En esta revisión sistemática analizaron la relación entre tecnología y lenguaje y concluyen que el tiempo de pantallas en edad preescolar tiene consecuencias en su desarrollo cognitivo global y en el desarrollo del lenguaje. Indican que **el tiempo de exposición prolongada a dispositivos digitales y la exposición por debajo de los dos años de vida puede afectar negativamente al desarrollo del lenguaje y las habilidades de comunicación en cuanto a vocabulario y comprensión.** Asimismo, concluye que la sobreexposición en los primeros años de vida puede afectar de manera global al desarrollo cognitivo.
- Gath et al. (2025) (n = 6.281) En este estudio utilizaron datos longitudinales prospectivos de menores (2-4,5 años) del estudio "Creciendo en Nueva Zelanda" para examinar las relaciones entre el grado de exposición a pantallas en la primera infancia y el posterior desarrollo del lenguaje, las habilidades educativas tempranas y el funcionamiento social con sus pares a los 4,5 y 8 años. **Una mayor exposición a pantallas se asoció con menores niveles de vocabulario, comunicación, escritura, aritmética y fluidez al escribir, así como**

con mayores problemas con sus iguales. Estas asociaciones se mantuvieron significativas tras controlar los factores de confusión del entorno social familiar. **Los resultados indican que más de 1,5 horas diarias de tiempo directo frente a pantallas a los 2 años se asoció con una capacidad lingüística y educativa inferior a la media y con problemas de relación con sus iguales superiores a la media a los 4,5 años.** La exposición diaria a más de 2,5 horas de pantalla se asoció con problemas de relación con sus iguales superiores al promedio a los 8 años. Los hallazgos indican que una alta exposición a pantallas durante la primera infancia se asocia negativamente con el desarrollo lingüístico, educativo y social posterior de la población infantil.

- Van den Heuvel et al. (2019) (n= 893). Realizaron un estudio en una cohorte neonatal canadiense y mostró una correlación entre el uso de dispositivos portátiles (*iPhones, iPads*, tabletas, Nintendo DS) y el retraso en el lenguaje a los 18 meses. A los 18 meses, el 22% de la muestra usaba una pantalla móvil durante un promedio de 15,7 minutos por día. **Cuanto mayor era el tiempo dedicado, mayor era el riesgo de retraso en el lenguaje de forma que por cada un aumento de 30 minutos por día en el uso de dispositivos móviles se asoció con un riesgo 2,3 veces mayor de retraso en el habla expresiva.**
- Sundqvist et al. (2023) El estudio longitudinal de que abarcó a menores desde los 9 meses hasta los 5 años de edad, reveló una **relación negativa entre las puntuaciones de lenguaje y el uso de medios de pantalla en todos los momentos de evaluación** y una asociación predictiva negativa entre la exposición a los medios de pantalla y el desarrollo de su lenguaje.
- Rayce et al. (2024) (n= 31.125) Este estudio de preescolares daneses de entre dos y tres años sugiere que el tiempo elevado en dispositivos móviles se asocia a una comprensión del lenguaje y habilidades de lenguaje expresivo más pobres. **Quienes pasaron una hora o más frente a una pantalla de un dispositivo móvil obtuvieron puntuaciones de desarrollo del lenguaje significativamente peores en ambos resultados en comparación con quienes no pasaron tiempo frente a un dispositivo móvil.** Asimismo, se encontraron mayores probabilidades de estar en riesgo de tener dificultades en la comprensión del lenguaje y en las habilidades del lenguaje expresivo incluso después de realizar ajustes en

función de las características sociodemográficas y los factores relacionados con el entorno del hogar.

- Kucker et al. Estudiaron una cohorte de 305 personas de entre 17-30 meses y concluyeron que los medios de pantalla (principalmente la televisión y los vídeos) se utilizan en exceso y que suelen utilizarse para entretener a la población infantil. El tiempo que pasan frente a los vídeos predice negativamente el lenguaje y el impacto negativo de los vídeos en el vocabulario persiste independientemente del motivo de su uso (Kucker et al., 2024a, 2024b, 2024c).

4. Los cambios neuroanatómicos:

¿Tenemos estudios que demuestren que la exposición crónica y excesiva a nuevas tecnologías puede producir, por sí misma, cambios a nivel cerebral?

¿Cómo puede la ciencia desglosar los diversos componentes de la "tecnología" y estudiar sus efectos en el desarrollo y la función cerebral de forma controlada? Los estudios **experimentales** pueden contribuir a ello, pero como ya se ha mencionado no son fáciles de realizar. En ocasiones se utilizan modelos animales que puedan permitir una extrapolación de los hallazgos teniendo en cuenta limitaciones y condicionantes. En este sentido se realizó por ejemplo un estudio con modelos de **ratones "Sobrestimulados"**, cuyo objetivo era medir los efectos del exceso de televisión en la primera infancia. En este estudio, modelaron el consumo excesivo de televisión exponiendo a ratones jóvenes a sonidos de programas infantiles (como "Pokémon", "Las Chicas Superpoderosas" y "Bakugan") y luces LED de diferentes colores e intensidades, moduladas según el audio, durante seis horas cada noche durante seis semanas. Posteriormente, a partir del día 62 posnatal, se realizaron evaluaciones conductuales y cognitivas.

En todas las pruebas, los ratones sobre-estimulados obtuvieron un rendimiento significativamente peor que los controles, lo que sugiere un aumento de la actividad y la asunción de riesgos, una disminución de la memoria a corto plazo y una disminución de la función cognitiva. **Este estudio experimental, sugiere que la estimulación excesiva no normativa durante períodos críticos del desarrollo cerebral puede tener efectos adversos demostrables en la función neurocognitiva posterior** (Christakis et al., 2012; Bilmoria et al., 2012).

Cada vez más estudios señalan que la exposición a pantallas genera respuestas en la estructura y función cerebral. Hay estudios que exponen cambios en el volumen cerebral y el grosor de determinadas zonas. A nivel neurobiológico se empiezan a encontrar datos que hablan de cambios significativos tanto en la actividad eléctrica como en la microestructura y para analizarlos se utilizan técnicas de neuroimagen funcional (resonancia magnética funcional) y patrones de EEG.

Con datos preliminares del estudio **The Adolescent Brain and Cognitive Development (ABCD)**, un estudio longitudinal de neuroimagen, muestra el impacto significativo que tiene el tiempo frente a pantallas sobre la relación entre marcadores de maduración cognitivo-conductual y patrones normales de desarrollo cerebral en NNA. El estudio ha identificado varias asociaciones entre el tiempo frente a pantallas, la estructura cerebral (grosor cortical, volumen de sustancia gris y profundidad de los surcos), la cognición (inteligencia fluida y cristalizada) y la salud mental (psicopatologías internalizantes y externalizantes) (Barch et al., 2018; Manwell et al., 2022; Paulus et al., 2019). En concreto en el análisis realizado por Paulus et al. (2019) mostraron una fuerte asociación entre el tiempo frente a pantallas, psicopatologías externalizantes (pero no internalizantes) y cambios en estructuras corticales y límbicas, lo que puede ayudar a explicar el aumento simultáneo del tiempo frente a pantallas y los trastornos de atención e hiperactividad.

Existen estudios que demuestran una asociación entre un mayor uso de medios basados en pantallas y una menor **integridad microestructural de los tractos de materia blanca cerebral**

que apoyan las habilidades de lenguaje y alfabetización emergente en la población en edad preescolar (Hutton et al., 2020).

Se ha evidenciado que, en lactantes expuestos a pantallas a los 12 meses, se aprecia un **patrón electroencefalográfico** característico (a partir de 1 hasta más de 4 horas al día, de forma gradual), con una mayor proporción de ondas theta y una mayor gradiente theta/beta en las regiones frontocentral y parietal, asociándose en cierta medida con una disfunción del funcionamiento ejecutivo en la edad escolar (con 9 años) (Law et al., 2023).

Chen et al. (2023) publicaron un estudio experimental donde su hipótesis era que el aumento del tiempo frente a la pantalla retrasa el desarrollo del sistema de control inhibitorio en el cerebro (es decir, el circuito frontoestriatal). Analizaron los datos neuropsicológicos de 8.324 menores (de 9 a 11 años) del estudio ABCD, y encontraron que quienes pasaban más tiempo frente a una pantalla mostraban una mayor orientación a la recompensa y una conectividad frontoestriatal más débil. Lo más importante es que **descubrieron que la exposición diaria excesiva a pantallas puede aumentar la sensibilidad a las recompensas y afectar el desarrollo del sistema de control inhibitorio en el cerebro durante un período de dos años. Estos hallazgos sugieren posibles impactos negativos a largo plazo del aumento del tiempo diario frente a las pantallas en el desarrollo neuropsicológico de la población infantil.**

En conjunto, estos resultados contribuyen a la evidencia de estudios de neuroimagen y comportamiento que apoyan la teoría que propone que los comportamientos anormales surgen de desequilibrios entre el sistema de recompensa (mesolímbico dopaminérgico: amígdala-estriado) que se vuelve hiperactivo y el sistema de inhibición (regiones prefrontales) que se vuelve hipoactivo. Estos desequilibrios tienen implicaciones importantes en la atención, el aprendizaje, la memoria, la inteligencia, la regulación socioemocional y las adicciones conductuales (Manwell et al., 2022; Paulus et al., 2019).

Si se estimula intensamente el circuito de recompensa y el sistema de control inhibitorio no está desarrollado, aumenta la posibilidad de desarrollar comportamientos adictivos. Los estudios muestran que la adicción a Internet está asociada con cambios importantes en la

materia gris y blanca del cerebro en desarrollo, incluyendo pérdida de volumen y dificultades funcionales relacionados con anomalías conductuales (por ejemplo, habilidades cognitivas deterioradas y pérdida de control). Por ejemplo, personas con adicción a Internet mostraron anormalidades en el grosor cortical en varias áreas involucradas en el control cognitivo (Yuan et al., 2013). En este mismo sentido en una revisión exploratoria examinaron la influencia de diversas formas de adicción digital en el cerebro de NNA (0-18 años). La evidencia sintetizada indicó dos resultados principales: (1) la adicción digital ejerce efectos perjudiciales sobre la estructura y funcionalidad cerebral de NNA, y (2) el lóbulo prefrontal es la región afectada de forma más consistente en todas las investigaciones (Ding et al., 2023). Un estudio de resonancia magnética funcional encontró que quienes padecen trastorno de adicción a Internet procesan la información de forma menos eficiente, muestran una menor inhibición de impulsos, mayor sensibilidad a las recompensas y menor sensibilidad ante pérdidas (Dong et al., 2012, 2013).

En un estudio con población adulta joven, demostraron que el uso excesivo de redes sociales está asociado con una reducción del volumen de sustancia gris en la amígdala bilateral y el estriado ventral derecho, pero no en la corteza prefrontal, lo que sugiere que el comportamiento excesivo surge de una disrupción en el desarrollo del aprendizaje basado en recompensas (He et al., 2017)

En un estudio con diseño de ensayo clínico, Zhou et al. (2019) realizaron resonancias magnéticas cerebrales a dos grupos de personas, un grupo con historia previa de uso excesivo de videojuegos y otro que nunca había jugado a videojuegos. Ambos grupos fueron expuestos a 6 semanas de videojuegos de forma diaria. Al inicio del estudio, el grupo con historia de uso excesivo de videojuegos mostraba un menor volumen de materia gris en el córtex orbitofrontal derecho. Lo interesante del estudio, es que las personas del grupo que nunca había jugado a videojuegos, mostraron también una **reducción del volumen de materia gris en el córtex orbitofrontal izquierdo tras solo 6 semanas jugando a videojuegos**. Esto evidenció que estos cambios que no existían previamente se habían producido como consecuencia directa de la exposición a los videojuegos.

A partir de este estudio se puede concluir y tener en consideración que;

1. **Las personas del estudio por su edad habían finalizado su proceso de neurodesarrollo y no se encontraban en el periodo crítico en este sentido. La población menor de 6 años que está en pleno desarrollo de las funciones ejecutivas, lenguaje, socialización, regulación emocional o capacidad de empatía, son mucho más vulnerables a los efectos negativos y cambios que puedan producir la exposición crónica a pantallas.**
2. **La exposición durante el estudio fue de tan solo 6 semanas**, en lugar de la exposición diaria crónica que durante la mayor parte de la infancia se lleva a cabo en las fases más críticas del neurodesarrollo. La dosis acumulativa desde la primera infancia será previsiblemente mucho mayor, con consecuencias que no es posible anticipar ni sabemos si serán del todo reversibles.
3. **El cambio producido en el estudio es una pérdida del volumen de materia gris. Esto es, de neuronas.** En un área como el córtex orbitofrontal que es decisivo para el **control de los impulsos y las emociones**. No es casualidad que la pérdida de control de impulsos y problemas emocionales sean dos de los síntomas característicos de adolescentes y población adulta con adicción a los videojuegos y otras formas de adicción como las drogas.

● **TECNOFERENCIA EN EL NEURODESARROLLO:**

El término “tecnoferencia” hace referencia a las **disrupciones diarias en las relaciones interpersonales causadas por las tecnologías digitales y móviles.**

Sólo mirando a nuestro alrededor podemos observar cómo han cambiado los dispositivos digitales las relaciones entre los seres humanos y han cambiado la calidad de éstas. Hay investigaciones que lo analizan. En un estudio examinaron la relación entre la presencia de dispositivos móviles y la calidad de las interacciones sociales en la vida real entre personas adultas. Se formaron aleatoriamente 100 parejas y se descubrió que **las conversaciones en ausencia de dispositivos móviles se calificaron como significativamente superiores en**

comparación con aquellas en presencia de un dispositivo móvil, independientemente de la edad, el género, la etnia y el estado de ánimo. Al mismo tiempo, las personas que conversaron sin dispositivos móviles refirieron mayores niveles de preocupación empática (Misra et al., 2016)

Conociendo los efectos de los dispositivos en las relaciones entre adultos es fácil llegar a la conclusión que en las relaciones entre NNA y adultos también tienen consecuencias. Y en este punto hay que mencionar nuevamente su vulnerabilidad por estar en pleno proceso de desarrollo. En esta línea un nuevo conjunto de investigaciones sugiere que los **dispositivos móviles están asociados con una alteración de la atención y la capacidad de respuesta de las personas al cargo de los cuidados en la infancia y que pueden cambiar las interacciones entre sí.**

En general, la conexión continua que brindan los *smartphones*, combinada con la presión social para responder rápidamente a las llamadas y los mensajes, está generando un mayor uso y dependencia de los dispositivos móviles en todos los grupos de edad. Esto aumenta la probabilidad de que el uso de dispositivos móviles por parte de las personas progenitoras interrumpa las interacciones con sus hijas/os. De esta forma, **quienes usan sus teléfonos durante las interacciones con sus hija/os son menos sensibles y responden menos verbalmente y no verbalmente a las solicitudes de atención** (Beamish et al., 2018; Kildare et al., 2017; Mackay et al., 2022; McDaniel y Radesky, 2017; Myruski et al., 2018).

En un estudio con **bebés menores de 6 meses**, descubrieron que la **distracción materna** (es decir, apartar la mirada del bebé) durante la alimentación con biberón **reducía la sensibilidad de las madres a las señales del bebé** y que el uso materno de medios digitales **reducía la calidad de las interacciones** madre-bebé durante la alimentación (Golen y Ventura, 2015). Algo similar sucede al amamantar ya que según otro estudio el uso materno de medios digitales durante la lactancia podría reducir el interés o la capacidad de las madres para interactuar socialmente con sus bebés (Ventura et al., 2019) El uso materno de smartphones durante la lactancia materna se asoció también con una disminución en la calidad de las interacciones madre-hija/o y en la respuesta visual materna a las solicitudes de atención del bebé (Inoue et al., 2022). Hallazgos

similares recogen que la presencia de medios digitales durante la alimentación infantil provocó más interrupciones en la atención de las madres hacia sus bebés, y el tiempo que las madres pasaron concentradas en los medios digitales desplazó el tiempo que pasaban enfocadas en sus bebés. (Nomkin et al., 2021; Masson et al., 2024)

En un estudio con población infantil algo más mayor descubrieron que el uso materno de dispositivos móviles reducía las interacciones verbales y no verbales entre madre e hija/o en las tareas de alimentación (Radesky et al., 2014). Esto supone una gran pérdida de oportunidades para el desarrollo.

También hay estudios que informan de una asociación de la **tecnoferencia con los problemas de conducta en menores y el estrés parental**. Los estudios han relacionado el tiempo que los progenitores pasan utilizando sus dispositivos móviles con la frecuencia de comportamientos para llamar la atención, "comportamientos negativos" e interacciones negativas en los niños y las niñas. La dinámica puede tener también un componente bidireccional en la que los progenitores, estresados por el comportamiento difícil de su hija/o, pueden dejar de lado las interacciones y evadirse con la tecnología. Al mismo tiempo, este mayor uso de la tecnología durante las interacciones familiares puede influir en que las niñas/os se comporten peor con el objetivo de llamar la atención de sus progenitores (McDaniel y Radesky, 2018; McDaniel et al. 2024).

Una investigación estudió el efecto de la tecnoferencia parental en las relaciones entre progenitores e hijas/os adolescentes. Los problemas de salud mental y las conductas tecnológicas desadaptativas (por ejemplo, el acoso cibernético) informados por el grupo de adolescentes se asociaron con una mayor tecnoferencia parental (Komanchuck et al., 2023).

- **EFFECTOS SOBRE EL APRENDIZAJE-DESARROLLO A TRAVÉS DE LA ESCRITURA.**

La escritura es un proceso cognitivo y sensoriomotor complejo. Durante la escritura a mano suceden movimientos activos, coordinados y complejos. La transición de la escritura a mano a la escritura con teclado conlleva cambios en cuanto a la percepción (las sensaciones que de forma pasiva recibimos a través del tacto) y a la motricidad, ya que modifica el movimiento activo de nuestros dedos y manos durante la escritura (Kiefer y Trumpp, 2012; Olive y Passerault, 2012; Pérez Alonso, 2015).

La escritura es un proceso que implica una **planificación** (desarrollar el plan de escritura y establecer objetivos), **traducción** (convertir el plan en texto) y la **revisión** (lectura y edición del texto). Es una actividad que a su vez involucra dimensiones visuoespaciales (Olive y Passerault, 2012), ya que componer un texto es una actividad visuoespacial que depende en gran medida de los procesos visuoespaciales de la memoria de trabajo.

La escritura a mano es una actividad sensoriomotora mediada por herramientas, que implica el uso hábil de implementos de escritura (bolígrafos, lápices, teclados, lápices digitales) y superficies de escritura (papel, cartón, pantallas). Estas herramientas y superficies tienen diferentes propiedades ergonómicas –en particular hápticas– que pueden influir en los aspectos cognitivos en distintos niveles.

En este sentido, **la escritura a mano difiere de la escritura con teclado en varios aspectos, desde un nivel fisiológico y ergonómico, hasta dimensiones cognitivas y fenomenológicas.** Como demuestra la investigación sobre escritura y dibujo en neurociencia y, más específicamente, en grafonomía, la escritura es un proceso que requiere la integración de información visual, propioceptiva (es decir, háptica/cinestésica) y táctil (Fogassi & Gallese, 2004). La adquisición de las habilidades de escritura a mano implica un componente perceptivo (aprender la forma de la letra) y un componente grafomotor (aprender la trayectoria que produce la forma de la letra) (Van Galen, 1991). **Las modalidades sensoriales involucradas en la escritura a mano (es decir, la visión y la propiocepción) están tan íntimamente entrelazadas que se han revelado patrones de activación de redes neuronales similares entre la percepción,**

la lectura y la escritura de letras en diferentes idiomas y sistemas de escritura (Kato et al., 1999; Longcamp et al., 2003, 2005; Van Galen, 1991).

Habitualmente al escribir en teclados de ordenadores o pantallas táctiles se utilizan ambas manos (e, idealmente, todos los dedos), mientras que la escritura a mano es uno de los procesos corporales más lateralizados y el cual muy pocas personas la dominan con la misma habilidad en ambas manos. Al aprender a escribir a mano se utiliza la mayor parte de la capacidad cognitiva para formar las letras individuales, a expensas del contenido. Sin embargo, a medida que los patrones motores involucrados en la escritura a mano se automatizan, la capacidad cognitiva queda libre para procesar el contenido (Feder y Majnemer, 2007). Además, la coordinación de la actividad manual y la atención visual difiere típicamente en ambas modalidades de escritura. Al escribir en un teclado quienes son más hábiles pueden mantener su atención visual mayormente en la pantalla donde aparece el texto, mientras que aquellas personas menos experimentadas dirigen su mirada con más frecuencia hacia el teclado (Johansson et al., 2010). En contraste, durante la escritura a mano, nuestra atención se focaliza muy cerca de la punta del bolígrafo, de donde emerge el trazo del texto. Así, en la escritura a mano, la atención visual y la acción sensoriomotora están unidas y son contiguas en el tiempo y el espacio (Mangen, 2013), mientras en la escritura con teclado, esta unidad se rompe. En resumen, el trazado de letras y palabras en la escritura manual involucra procesos cinestésicos particulares que difieren marcadamente de la cinestesia implicada en pulsar teclas en un teclado.

El componente motor, en particular, parece desempeñar un papel fundamental durante la escritura a mano (Longcamp et al., 2006; Velay y Longcamp, 2013). **Existen evidencias de que los movimientos de escritura están involucrados en la memorización de letras.** Por ejemplo, la escritura repetida a mano es una técnica comúnmente utilizada en las escuelas para ayudar a escolares japoneses a memorizar caracteres kanji (Naka y Naoi, 1995). De manera similar, la población adulta japonesa a menudo escribe con el dedo en el aire para identificar y recuperar mentalmente el significado de caracteres complejos.

En términos generales, cuando se escribe con tecnologías digitales, se requieren movimientos manuales menos precisos y menos diferenciados que al escribir a mano con bolígrafo o lápiz sobre un papel (Mangen y Velay, 2014). Las diferencias en el control y la coordinación motora entre la escritura a mano y con teclado quizás sean más evidentes en la frecuencia de errores técnicos de forma que al escribir a mano. Rara vez se forma o aplica un carácter erróneo (en relación con la letra prevista y, si se tienen habilidades gramaticales adecuadas) al escribir a mano, mientras que los errores técnicos ocurren con mayor frecuencia en la escritura con teclado.

Se considera que la ventaja de la escritura a mano sobre la mecanografía proviene de la integración perceptivo-motora que ocurre durante la escritura a mano. Sucede un acoplamiento significativo entre la acción y la percepción (Kiefer et al., 2015), ya que los movimientos de escritura facilitan el reconocimiento de formas gráficas abstractas (Hulme, 1979; Naka y Naoi, 1995), letras (Longcamp et al., 2005, 2006) y palabras escritas (Kiefer et al., 2015). Esta hipótesis se ha visto respaldada en estudios de electroencefalografía (EEG) (Askvik et al., 2020; Van der Meer y Van der Weel, 2017; Van de Weel y Van de Meer, 2024) e imágenes por resonancia magnética (IRM) (Longcamp et al., 2008; Vinci-Booher et al., 2016)

Cuando el acto de escribir se digitaliza, pasamos de moldear signos, letras y palabras con un bolígrafo en mano sobre la superficie del papel, a generar textos tocando caracteres prediseñados en una variedad de teclados. Es razonable suponer que ésto puede tener implicaciones en varios niveles, desde el procesamiento perceptivo-motor básico hasta los procesos cognitivos de orden superior (Kiefer y Trumpp, 2012; Mangen, 2013; Mangen y Velay, 2014).

En el día a día, escribimos por una variedad de propósitos y en diversas situaciones. **Uno de los principales propósitos de la escritura es memorístico**, es decir, escribimos para recordar algo (por ejemplo, listas de compras, tomar notas durante lecturas o conferencias, post-its). Numerosos estudios, particularmente en neurociencia, han investigado el efecto de la modalidad de escritura (escritura a mano y escritura con teclado) sobre aspectos de retención,

reconocimiento y recuerdo. Dos estudios conductuales, compararon la memoria de letras aprendidas mediante escritura a mano y escritura con teclado, en población infantil (Longcamp et al., 2005) y otro en población adulta (Longcamp et al., 2006). En ambos estudios, **quienes aprendieron a escribir a mano mostraron mejor memoria subsecuente y mejor reconocimiento visual que quienes escribieron con teclado**. Longcamp et al. en un estudio de neuroimagen, los datos de fMRI mostraron que procesar la orientación de caracteres escritos a mano y mecanografiados no dependía de las mismas áreas cerebrales. Más específicamente, **la activación cerebral de las personas que escribían a mano fue más pronunciada en varias regiones conocidas por involucrarse en la imaginación, observación y ejecución de acciones, en particular el área de Broca izquierda y los lóbulos parietales inferiores bilaterales** (Longcamp et al., 2008). Estos hallazgos sugieren que **los movimientos sensoriomotores implicados en la escritura a mano pueden contribuir a la posterior memorización de la forma y/o orientación de los caracteres** (Longcamp et al., 2006; Mangen y Velay, 2010).

Un pequeño estudio que compara el recuerdo y el reconocimiento de palabras, dependiendo de si se habían escrito a mano o mecanografiado concluyó, que debido a la información cinestésica adicional proporcionada por la escritura a mano, las personas **tienden a recordar mejor las palabras cuando las escriben a mano que cuando las escriben en teclado** (Smoker et al., 2009). En otro estudio en población en edad preescolar los que practicaron la escritura a mano del alfabeto obtuvieron mejores resultados en la escritura libre de letras y palabras que quienes que realizaron entrenamiento de mecanografía (Kiefer et al., 2015)

Mangen et al. (2015) elaboraron un estudio donde muestran que **la escritura a mano está asociada con un mejor recuerdo libre del material escrito en comparación con la escritura en teclados convencionales en PC y teclados virtuales**, como los de los *iPads*. Una posible explicación de ello serían los diferentes tipos de procesos sensoriomotores/grafomotores involucrados en la escritura a mano frente a la escritura en un teclado. En la escritura a mano, hay que formar cada letra desde cero. De esta forma concluyeron que los procesos grafomotores de la escritura a mano pudieron haber facilitado una codificación más rica de las palabras en la memoria a largo plazo.

Mayer et al. (2020) publicaron un estudio conductual donde se pone de manifiesto la desventaja del uso de herramientas digitales para la escritura a mano. Se incluyeron personas en edad preescolar que aprendieron el alfabeto durante 7 semanas y se dividieron en tres grupos: (1) quienes escribían con un lápiz sobre papel, (2) quienes escribían con un lápiz digital en una tableta, y (3) quienes tecleaban con un teclado virtual en una tableta. **El grupo que usaba lápiz y papel, obtuvo mejores resultados en el reconocimiento de letras y mostró habilidades visuoespaciales mejoradas en comparación con el grupo que usaba un teclado virtual.** Quienes tecleaban en el teclado lograron mejores resultados en la escritura y lectura de palabras que quienes usaban el lápiz digital y la tableta. Así, escribir con un lápiz digital en una tableta podría ser una forma menos efectiva de adquirir alfabetización, posiblemente debido al aumento de la demanda de control motor. De hecho, varios estudios cinemáticos mostraron un control motor deteriorado al escribir con un lápiz digital en una tableta. Por ejemplo, se observó una alteración en el cálculo de la trayectoria del segmento y un control reducido del ajuste muscular (Alamargot y Morin, 2015; Gerth et al., 2016a 2016b; Wollscheid y Sjaastad, 2016; Guilbert et al., 2019).

Finalmente, un estudio conductual de Muller y Oppenheimer (2014) mostró que la **población estudiantil universitaria que tomó notas en un ordenador portátil obtuvo peores resultados en preguntas conceptuales que quienes tomaron notas a mano.** Este efecto perjudicial de la mecanografía se sugirió debido a que al teclear es probable que se haga una transcripción literal de la conferencia. Escribir a mano en cambio requiere procesar y reformular la información y eso ayuda a fijar los contenidos.

Teniendo en cuenta lo expuesto hasta ahora, **es necesario hacer una reflexión sobre el uso que hoy día se hace desde el ámbito educativo de los dispositivos de pantalla y de sus posibles consecuencias en el aprendizaje y en el desarrollo de la escritura a mano.**

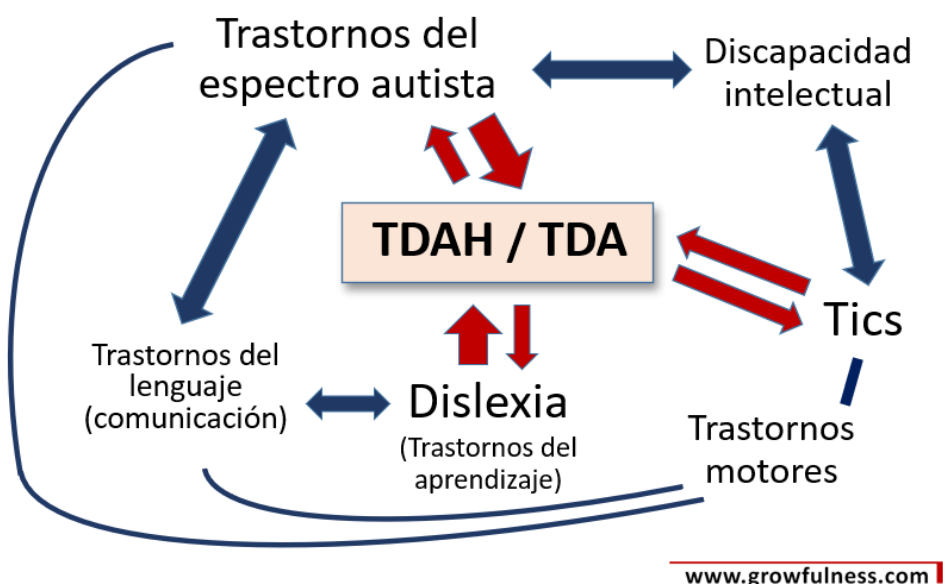
● **NNA CON NECESIDADES ESPECIALES**

Siendo la infancia y la adolescencia periodos en sí mismos vulnerables para sufrir las consecuencias del uso de dispositivos, hay que señalar que dentro de ellos hay personas con una vulnerabilidad aún mayor ya que son personas con dificultades en determinadas áreas del

desarrollo. Su desarrollo es diferente y en muchas ocasiones tienen necesidades especiales de cuidado y aprendizaje. Los efectos de los dispositivos digitales en estas NNA pueden tener otras consecuencias que hay que analizar teniendo en cuenta sus particularidades.

Entre estos NNA con necesidades especiales, a continuación, se analizan los efectos de los dispositivos en menores con TDAH y TEA, dos de las patologías más prevalentes y que precisan de una atención específica en este ámbito.

Trastornos del neurodesarrollo (DSM-5)



● TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON O SIN HIPERACTIVIDAD

El trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDAH) es el trastorno del neurodesarrollo más frecuente y afecta a una de cada veinte personas a nivel mundial. Aparece de manera temprana, antes de los 7 a 12 años de edad y se asocia con frecuencia a otros cuadros como dislexia, trastornos del espectro autista (TEA) y tics, como se aprecia en la siguiente imagen.

La población infantil con TDAH presentan de forma característica, dificultades en las funciones ejecutivas, localizadas sobre todo en el lóbulo frontal, ocasionando un grupo de síntomas englobados en tres grandes áreas:

- **Síntomas de inatención.**
- **Síntomas de hiperactividad.**
- **Síntomas de impulsividad.**

Las personas con TDAH suelen tener muchas dificultades para ponerse a estudiar ya que se distraen con facilidad. Tanto en casa como en clase requieren de supervisión estrecha por parte del profesorado y de sus progenitores, y tienden a manifestar más dificultades para tolerar límites y normas, estar quietas/os, sentadas/os o tolerar la frustración.

La población infantil, en general, tiene una mayor inmadurez en las áreas ejecutivas, localizadas principalmente en regiones frontales y prefrontales. Diferentes estudios muestran que las pantallas afectan en distinta medida al desarrollo de estas funciones ejecutivas. Conociendo el impacto de las pantallas en el desarrollo de personas sin dificultades añadidas se puede anticipar el impacto negativo que pueden tener en el desarrollo de aquellas con una mayor inmadurez en estas áreas o con diagnóstico establecido de TDA o TDAH.

Una de las áreas en las que existe una mayor evidencia científica acerca del impacto negativo que tienen las pantallas sobre el desarrollo en la infancia, es precisamente el TDAH, trastorno del neurodesarrollo en el que se producen la mayor parte de efectos negativos atribuibles a la exposición prematura o excesiva a pantallas.

- **Pantallas y TDAH ¿Asociación causal?**

Como se ha descrito previamente, el TDAH es un trastorno del neurodesarrollo. Esto es, del desarrollo cerebral. Esto es esencial para diferenciarlo de aquellos síntomas que se asemejan a los del TDAH pero que pueden ser debidos a factores ambientales, psicológicos, del contexto familiar, escolar o social. O debidos a la exposición a pantallas.

Toda pantalla produce, en general, síntomas de déficit de atención hacia otros estímulos. Es habitual que estando frente a una televisión, un vídeo o un *smartphone*, preste menos atención a sus progenitores, a sus pares, tarde más tiempo en comer o deje de jugar con sus juguetes. También hemos mencionado previamente el efecto que tienen las pantallas sobre el desarrollo de la capacidad atencional y de la regulación emocional.

En una importante revisión publicada en 2018 por Beyens et al., los autores revisaron cuatro décadas de investigación en torno a la relación del TDAH con la exposición a las pantallas, concluyendo que **existe una asociación estadística entre el uso de pantallas y las conductas relacionadas con el TDAH**. Sobre todo, en ciertos grupos de población, como en varones, en los que el TDAH es más frecuente que en niñas. Los autores concluyen así mismo, que es necesario seguir investigando la posibilidad de que la exposición a pantallas durante la infancia pueda ocasionar TDAH y tratar de identificar perfiles de mayor riesgo para el desarrollo del cuadro.

Previamente, en 2014, Nikkelen et al. llevó a cabo un meta análisis con resultados similares, mostrando una **asociación estadísticamente significativa, aunque pequeña, entre la exposición a pantallas durante la infancia y la aparición de síntomas o conductas relacionadas con el TDAH**.

Xiang et al. (2022) concluyen de igual forma que la exposición prematura a las pantallas, sobre todo antes de los 2 años de edad, tiene un efecto negativo sobre la calidad de vida y funcionamiento emocional de la infancia, así como un mayor riesgo de problemas de conducta, hiperactividad, problemas de aprendizaje y problemas psicosomáticos. Wu et al. (2022), encontraron que **la exposición a pantallas durante más de 90 minutos al día antes de los 3 años de edad, se asocia con síntomas de hiperactividad**, con un riesgo tiempo-dependiente. A mayor tiempo de exposición a partir de 90 minutos al día, mayor riesgo de que aparezcan síntomas de hiperactividad, **llegando a multiplicarse el riesgo por más de 4,5 veces cuando la exposición es mayor de 3 horas de pantallas al día**.

Estos datos se han confirmado en un estudio posterior por Cai et al. (2023) que encuentran que **existe una ventana crítica de exposición a las pantallas, antes de los 2-3 años**

de edad, concluyendo que, a mayor exposición durante esta edad, mayor riesgo de aparición de síntomas de hiperactividad. Este estudio concluye también que **los síntomas pueden aparecer con tiempos de exposición menores a 60 minutos al día** cuando se produce de forma acumulativa durante los primeros 3 años de desarrollo y que el riesgo de síntomas de hiperactividad llega casi a duplicarse cuando la exposición se produce de forma continuada desde el nacimiento hasta los 3 años de edad. Además, el riesgo se producía con la exposición acumulada a cualquier tipo de pantalla, tanto televisión, como *smartphones* y ordenadores.

Ambos estudios, al igual que la mayoría realizados en neurodesarrollo (lenguaje, trastornos del espectro autista, como veremos más adelante) tienen importantes consideraciones para analizar.

Por un lado, las investigaciones se refieren a “síntomas relacionados con el TDAH”, no a diagnósticos de TDAH. Lo que concluyen es que la exposición a pantallas se asocia con conductas de inatención, inquietud o impulsividad similares al TDAH, pero no tienen por qué ser la *causa* de un diagnóstico de TDAH.

La distinción entre tener estos síntomas y un trastorno del neurodesarrollo como el TDAH puede resultar compleja, pero es posible comprenderlo con un ejemplo. Imaginemos que por usar muchas horas el *smartphone* o el ordenador, nos duele la cabeza. Sería diferente que desarrollar una migraña, que es un cuadro de cefalea crónica con unas características y evolución diferentes. En este ejemplo, el dolor de cabeza serían síntomas puntuales similares al TDAH y la migraña, el TDAH como trastorno crónico. Ahora bien, también sería frecuente que una persona con migraña, tuviera mayor riesgo de dolor de cabeza al usar mucho el ordenador o el móvil, por lo que, aunque la causa de la migraña no sean las pantallas, sí puede serlo para ese episodio que ha desencadenado el uso excesivo de pantallas.

Volviendo a los estudios sobre pantallas y TDAH, lo que revelan es que **la exposición a pantallas puede ocasionar síntomas similares al TDAH. Y en menores que ya tienen TDAH, significaría una mayor intensidad de los síntomas ya presentes**, como crisis de impulsividad o mayores dificultades de concentración.

Las últimas dos investigaciones mencionadas fueron realizadas con estudios publicados en los años previos a 2018 y 2014 respectivamente, años en los que aún no habían desembarcado las tabletas en el entorno familiar (fue a partir de 2013 y sobre todo más adelante) y en la que los *smartphones* aún eran de uso preferente por personas adultas. Todavía no existían redes sociales como *Instagram*, *Tiktok* o videojuegos *online* para *smartphones* tan extendidos como actualmente. Por tanto, al analizar los resultados de estos y otros estudios, en referencia a la conclusión de que la asociación es estadísticamente significativa pero pequeña, es importante tener en cuenta que existe un sesgo clave: los dispositivos electrónicos y aplicaciones que existían en aquellos años eran mucho menos potentes y de un uso mucho más restringido. Además se utilizaban principalmente por personas adultas, no por NNA, a diferencia de en la actualidad.

Sin embargo, disponemos de un estudio importante y más reciente, publicado en 2024, con una muestra de menores en exposición a las nuevas tecnologías actuales. Meng et al. (2024), concluyen que existe una cierta asociación causal entre la exposición a pantallas durante la infancia y el riesgo de TDAH. Encuentran que el riesgo es casi dos veces superior con el uso del *smartphone* y algo mayor de dos veces con el tiempo que pasan viendo la televisión. Este estudio ha sido el primero que ha logrado encontrar cierta asociación causal entre exposición a pantallas y TDAH.

Previamente, tres estudios habían concluido existía la asociación entre pantallas y TDAH pero a la inversa, es decir, que **las personas con TDAH tenían mayor riesgo de usar más horas las pantallas** (Takahashi et al., 2023; Yang et al., 2022; Zhang et al., 2023).

- **TDAH y pantallas durante la adolescencia:**

Durante la adolescencia, **los adolescentes con TDAH presentan un mayor riesgo de uso excesivo o perjudicial de nuevas tecnologías, sobre todo redes sociales** (Dekkers et al., 2022; Thorell et al., 2024; Werling et al., 2022), pero también de **videojuegos online** (Koncz et al., 2023). El riesgo es mayor con el uso de redes sociales y produce, sobre todo, un empeoramiento de los síntomas de impulsividad.

Por otra parte, el aumento en el número de horas de uso se asocia con un mayor riesgo de exacerbación y empeoramiento de los síntomas de TDAH (Wallace et al., 2023).

- **¿Son las pantallas las causantes del actual incremento de diagnósticos de TDAH?**

No parece razonable concluir, al menos por el momento, que la causa del aumento actual de casos de TDAH en la mayoría de países de Occidente sea una mayor exposición a las pantallas. El TDAH es un trastorno del neurodesarrollo complejo, en el que intervienen factores genéticos, factores prenatales y factores neurobiológicos.

Sin embargo, por los estudios analizados y la experiencia clínica, podemos concluir que **las NNA con diagnóstico de TDAH constituyen un grupo de especial vulnerabilidad**, por lo que es necesario reducir su exposición a pantallas. Sobre todo, durante el desarrollo de las funciones ejecutivas antes de los 6 años, pero también durante toda la infancia y adolescencia.

En el TDAH existe un mayor riesgo de empeoramiento de sus síntomas y mayores problemas de conducta, problemas emocionales, adicción a videojuegos *online*, uso perjudicial o adicción a redes sociales y fracaso escolar.

- **TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA (TEA)**

- **¿Qué es el autismo?**

Los Trastornos del Espectro Autista (TEA) definen en la actualidad, un conjunto de cuadros englobados dentro de los Trastornos del Neurodesarrollo y son, junto con los trastornos del lenguaje, el trastorno del neurodesarrollo de aparición más precoz. Los primeros síntomas de alarma para un TEA pueden detectarse incluso a una edad tan temprana como 12-18 meses de edad y muchas veces puede diagnosticarse antes de los 3-4 años de edad. Se trata del grupo de trastornos del neurodesarrollo más grave e incapacitante, requiriendo de un amplio conjunto de

intervenciones para ayudar tanto quien lo padece como a sus progenitores durante todo el desarrollo hasta la edad adulta.

En apartados anteriores ya hemos hablado de cómo influyen las nuevas tecnologías en el desarrollo normal de las habilidades sociales y comunicativas de una persona. El impacto negativo que tiene la exposición prematura a las pantallas en menores con un diagnóstico establecido de TEA, también es importante. Veamos cuáles son los síntomas característicos de la población con TEA que aparecen en distinto grado:

- **Dificultades en la interacción social recíproca** a la hora de iniciar o mantener una relación, conversación o juego con sus pares. Tienen dificultades para empatizar, identificar emociones propias o ajenas, acercarse a sus pares, establecer una sincronía emocional con las demás personas, consolar a una persona si se encuentra mal, o mirar a los ojos de sus progenitores.

Este último síntoma, uno de los síntomas más precoces de alarma para el autismo, es uno de los que más interfiere la exposición prematura a las pantallas, por razones lógicas. El bebé no puede atender a otro estímulo que no sean los *superestímulos* de la pantalla, tampoco sus progenitores cuando se encuentran delante de una pantalla en presencia de su bebé, por lo que pueden perder tiempo y sincronía en el contacto ocular con sus progenitores.

- **Dificultades en la comunicación social.** Para hablar de forma ajustada sobre situaciones cotidianas, expresar emociones, dar importancia a detalles superficiales pero que forman parte de la llamada charla social (o *small talk* en inglés, como preguntar las típicas fórmulas sociales “qué tal”, “cómo estás”, o “qué mal tiempo hace”). Algunas personas con TEA tienden a ser excesivamente pragmáticas o directas en su interacción, obviando detalles contextuales que son imprescindibles para que la persona con la que interactúan comprenda el mensaje o la intención.

Esto último resulta esencial a la hora de comprender el posible impacto negativo de la comunicación a través de redes sociales o mensajes de texto, dado que limitan toda información gestual, emocional o contextual, resultando en una interacción muy pobre,

carente de sincronía y de las características que definen la interacción humana. También lo veremos más adelante reflejado en estudios sobre pantallas y TEA.

- **Necesidad o fijación excesiva a rutinas y rituales.** La población infantil con TEA tiene de forma característica, dificultades para adaptarse a los cambios. Necesitan tener rutinas y horarios de alimentación, sueño y actividad más organizadas de lo habitual. Un cambio en alguna de las rutinas, objetos cotidianos en casa o rituales de la familia, puede desembocar en crisis de agitación o cuadros de irritabilidad difíciles de contener.

Como veremos más adelante, las pantallas también atrapan la atención de NNA con TEA. La exposición a pantallas es una actividad pasiva, conocida. Dificulta que puedan tolerar la adaptación a los cambios o la incertidumbre ante situaciones cotidianas. Ello suele desembocar en características crisis de agitación al intentar poner límites, retirar pantallas o no dejárselas en situaciones como salir a un restaurante o viajar. Las llamadas “pantallas niñera” producen de esta forma, un efecto aún más perjudicial en el desarrollo y calidad de vida de niñas/os con TEA y en sus familias, motivo frecuente de consulta en salud mental y pediatría.

- **Hipersensibilidad acústica, táctil, olfativa o a texturas de alimentos.** Circunstancia que no está siempre presente, pero que es muy frecuente. El cerebro de una persona con autismo es en general mucho más sensible a la mayoría de estímulos, tanto sensoriales como sociales. Tiene una mayor dificultad para filtrar estas sensaciones y estímulos, por lo que cualquier cambio en el entorno o ruido puede implicar una agresión.

La sobre estimulación por exposición a las nuevas tecnologías puede producir una mayor estimulación sensorial, que a veces pueden tolerar inicialmente, pero que generan más tarde, cuadros de desbordamiento o agitación al retirar las pantallas, de una forma más intensa y en general más grave que en la población sin autismo.

- **Otras dificultades o retraso en otras áreas del desarrollo** como la contención de esfínteres, psicomotricidad gruesa o fina, retraso en el habla o en la deambulación y dificultad para conciliar o mantener el sueño. En todas estas áreas, la exposición precoz a pantallas puede producir un efecto negativo mayor que en población sin TEA, dado que puede empeorar el desarrollo psicomotriz e interferir notablemente sobre el sueño.

- **¿Qué es el autismo virtual?**

Múltiples estudios científicos y revisiones han concluido que la exposición prematura y excesiva a pantallas durante los primeros años de desarrollo, **puede producir dificultades en el lenguaje, interacción social o capacidad de empatizar similares a las observadas en el TEA**. Por lo tanto, algunos de los efectos en el desarrollo vinculados al uso de pantallas son similares a algunos síntomas que presentan niños y niñas con TEA.

Aquí sucede algo similar a lo descrito en el anterior apartado con los síntomas de TDAH y los NNA con TDAH propiamente dicho; hay NNA con síntomas de TEA y hay NNA con TEA propiamente. En ambos casos las pantallas tienen sus efectos. Analicémoslo.

Según el análisis realizado por Harlé (2019) existen razones para establecer un **posible vínculo entre el uso intensivo y precoz de las pantallas y los síntomas de TEA en menores de 6 años**. Hay algunos menores con síntomas de TEA que han recibido una alta exposición a los dispositivos digitales (más de cuatro horas al día, a veces significativamente más) desde una edad muy temprana (generalmente desde su primer año de vida). Numerosas investigaciones han relacionado este uso precoz e intensivo con el desarrollo de síntomas del TEA. Mencionamos algunos a continuación.

Chen et al. (2020) compararon a población infantil expuesta a pantallas con población infantil que nunca habían estado expuesta a pantallas y encontraron que **la exposición a pantallas está asociada con un mayor riesgo de conductas similares a las del autismo**.

Alrahili et al. (2021) estudiaron a 308 menores entre 4-6 años donde el 50% consumía más de 3 horas de pantalla al día utilizando en un 40% de los casos dispositivos tipo *tablets/ipads*. **Encontraron una correlación positiva entre el número de horas de pantalla y puntuaciones en SCQ** (Cuestionario de Comunicación Social, herramienta para evaluar a un individuo en busca de un TEA) **elevadas**. Además, el 20% tenían problemas en la comunicación social, el 20% tenía problemas para comprender la comunicación no verbal, el 34% no tenía interés por sus iguales y el 32% no tenía una amistad cercana.

Hermawati et al. (2018) realizaron un estudio con el objetivo de revelar el impacto de la exposición temprana a pantallas electrónicas en el desarrollo del lenguaje y el comportamiento similar al autismo. Los resultados mostraron que quienes pasaban ≤ 3 horas al día frente a pantallas tenían retraso en el lenguaje y poca capacidad de atención, mientras que quienes pasaban ≥ 3 horas al día frente a pantallas tenían retraso en el lenguaje, poca capacidad de atención e hiperactividad.

En otro estudio encontraron en la misma línea que la visualización de pantallas a los 12 meses de edad se asoció con una mayor presencia de síntomas similares al TEA, mientras que una mayor interacción lúdica de sus progenitores con su hija/o niño a la misma edad se asoció con una menor presencia de dichos síntomas. (Heffler et al., 2020; Heffler et al., 2022)

Profesionales de la medicina con experiencia han relatado de forma independiente y consistente la presencia de un fenómeno no descrito anteriormente en población infantil y que se ha denominado con el término **“Autismo Virtual” o “síndrome de exposición temprana a los medios”**. Han observado que, en menores con síntomas de TEA, con alta exposición a los dispositivos digitales (más de cuatro horas al día, a veces significativamente más) desde una edad muy temprana (generalmente desde su primer año de vida), **éstos mejoran al retirar las pantallas y promover las relaciones con sus progenitores**. Algunos síntomas desaparecen o disminuyen drásticamente en los meses posteriores a que sus progenitores acepten eliminar el uso de pantallas y reemplazarlo por interacción lúdica diádica diaria. En estos casos, hay una parte de quienes en un principio se identificaron como TEA que al ser reevaluados se considera que no tienen un TEA. En estos casos, en general, cuando el uso intensivo de pantallas se suspende de manera precoz y eficaz se observa una recuperación inusualmente rápida y un reinicio del desarrollo. Después de una fase inicial de hasta dos semanas de un estado de abstinencia con irritabilidad, se observan cambios a nivel de las expresiones faciales de forma que caras que eran inexpresivas se animan, mostrando expresiones faciales más sociales. Comienzan a prestar más atención a las personas dentro de la familia que les rodean y ésta suele ser una experiencia muy gratificante para sus progenitores alimentando así su relación. A menudo, estos niños y niñas mantienen cierto grado de retraso en el lenguaje e hiperactividad, pero después de unos meses ya no muestran los síntomas centrales del TEA. (Harlé, 2019; Dieu-Osika et al., 2020)

- **¿Hasta qué punto virtual el autismo?**

El autismo virtual parece tener, al principio, una trayectoria potencialmente muy diferente del autismo clásico ya que los síntomas mejoran al eliminar las pantallas. Dicho efecto es más fácilmente observable en población de menor edad.

¿Qué sucede en los casos de autismo virtual en los que no se realiza dicha intervención y no se retiran los dispositivos ni se promueven las interacciones? ¿Quiénes seguirán teniendo síntomas de TEA o se diagnosticarán definitivamente de TEA, quizá con rasgos algo atípicos?

En una revisión sistemática publicada recientemente evaluaron la relación entre el TEA y la exposición a pantallas. Una de las conclusiones principales es que la cantidad de horas de exposición a pantallas se asocia significativamente con el desarrollo del TEA. Por otro lado, la exposición temprana a diferentes pantallas se asocia a un mayor riesgo de desarrollar TEA que aquellos que se exponen más tarde o nunca se exponen a las pantallas durante sus primeros años de vida. (Sarfraz et al., 2023)

En otro estudio descubrieron que, en población infantil, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre un mayor tiempo frente a pantallas a la edad de 1 año y el diagnóstico de TEA a los 3 años de edad, excluyendo los casos vinculados a un posible maltrato materno o de una predisposición al TEA a los 12 meses. Esto refuerza el argumento de que el tiempo frente a pantallas es un factor de riesgo para el desarrollo del TEA. (Kushima et al., 2022)

Algunas investigaciones han analizado los posibles mecanismos biológicos por los que la exposición precoz a pantallas podría actuar como un posible «desencadenante ambiental» del TEA. Después de los 9 meses de edad se desarrolla la preferencia por los rostros humanos en lugar de la luz y el movimiento. Algunos autores indican que los medios de pantalla podrían interferir en este proceso, lo que lleva, en menores vulnerables, a la evitación de la mirada tan típica del autismo. Los primeros tres años de vida conllevarían un mayor riesgo, ya que este es el período de tiempo del desarrollo de la mirada social. (Heffler y Oestreicher, 2016)

En un estudio de casos y controles, observaron que a menores con TEA se les exponía a medios de pantalla a una edad más temprana, durante un período de tiempo más prolongado y con mayor frecuencia por su cuenta que sus pares con un desarrollo típico. Los NN con un

diagnóstico de TEA consumían una media de 4,6 horas de televisión al día y habían empezado a hacerlo a los 6 meses, una edad en la que la mayoría todavía se consideraba asintomática para el autismo, y en la que ver la televisión es más una elección de sus progenitores que del bebé. Este hecho hace plantear el efecto de la exposición temprana e intensiva a los medios de pantalla como factor ambiental en el desarrollo de TEA. (Chonchaiya et al., 2011)

En un estudio longitudinal de población sana de entre 6 y 18 meses encontraron una asociación significativa entre el tiempo de exposición a pantallas a los 6 meses y su aumento entre los 6 y los 18 meses y las puntuaciones más altas en escalas de comportamiento en relación con trastornos generalizados del desarrollo y comportamientos oposicionistas. (Chonchaiya et al., 2015)

Por lo tanto, aunque la evidencia sea, es posible que en bebés o menores más vulnerables, que ya presentaban un riesgo para desarrollar un TEA o un trastorno grave del desarrollo, **la exposición a pantallas pueda precipitar la aparición más temprana o severa de síntomas y empeorar la evolución del cuadro**, al interferir sobre aspectos esenciales como el contacto ocular con sus progenitores y la sincronía emocional con las personas adultas de referencia y con sus iguales. También alterando el desarrollo del lenguaje de la misma forma o más severa, que como vimos en los trastornos del lenguaje. (Christakis, 2020; Ophir et al., 2023)

- **Población infantil con diagnóstico de TEA y uso de dispositivos de pantalla:**

En esta población que ya presenta un diagnóstico de TEA, **la exposición a pantallas puede empeorar la gravedad de los síntomas**, así como favorecer la aparición de otras manifestaciones frecuentes en el autismo y que son importantes para sus progenitores y otras personas que les cuidan (Dong et al., 2023; Menear y Ernest, 2020; Montes, 2016).

De esta forma el uso intensivo y precoz de pantallas puede generar **mayores problemas de conducta y sueño**. Se sabe que NNA con TEA presentan mayor riesgo de un uso problemático de los dispositivos digitales, debido a su tendencia a intereses restringidos y comportamientos

repetitivos. En relación a ello presentan mayor irritabilidad al exponerles y retirarles una pantalla y presentan más altibajos emocionales.

Las tabletas se utilizan cada vez más como herramientas terapéuticas y pedagógicas, con evidencia limitada que las respalde en esta población.

Las investigaciones sobre la relación entre el tiempo de pantalla y el comportamiento en menores con TEA muestran que quienes tienen una exposición a pantallas electrónicas de más de 3h al día tienen retraso en el lenguaje, déficit de atención y problemas de hiperactividad.

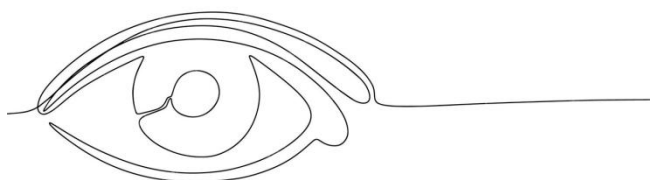
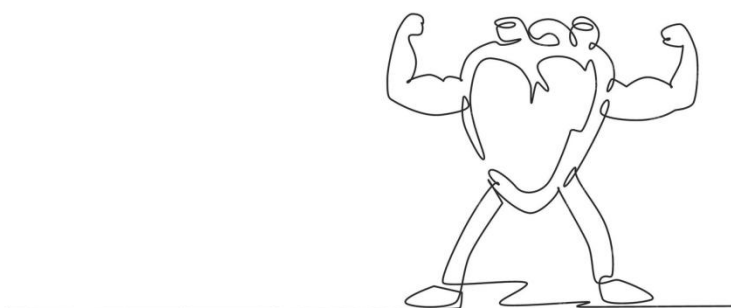
El tiempo de pantalla de menores con TEA y de sus familiares podría afectar la interacción entre progenitores e hija/o. Estas interacciones sociales deficientes (principalmente juegos) pueden exacerbar aún más los síntomas similares al autismo ya presentes y afectar su desarrollo. (Krupa et al., 2019)

● **CONCLUSIONES:**

- **La exposición temprana a dispositivos digitales, especialmente en los primeros años de vida, puede afectar negativamente al proceso de desarrollo cerebral en distintos aspectos.**
- **Por un lado, el uso de pantallas ofrece una experiencia sensorialmente más limitada y el aprendizaje a través de múltiples sentidos es muy importante para el aprendizaje. Además, las habilidades de representación dual, que combinan la comprensión de información visual y verbal, no están completamente desarrolladas en menores de 2 años, lo que limita su capacidad para comprender el contenido presentado en pantallas.**
- **Por otro lado, el uso excesivo de dispositivos supone una pérdida de oportunidades que impiden que las NNA participen en actividades que favorecen su desarrollo integral. La actividad física y la exploración del entorno a través del juego libre y las interacciones cara a cara con cuidadores e iguales, son fundamentales para el desarrollo emocional y social, el desarrollo de la motricidad gruesa y fina, así como para el lenguaje.**

- La rápida sucesión de estímulos visuales y auditivos de los medios actuales, afecta a la capacidad de las NNA para concentrarse y procesar la información. La sobreestimulación generada por los dispositivos electrónicos afecta a la memoria de trabajo, fundamental para el aprendizaje y la retención de información.
- Diversos estudios han evidenciado que el uso excesivo de pantallas en menores está asociado con problemas emocionales y conductuales y su uso para calmar el malestar o el aburrimiento puede generar dificultades en la regulación emocional.
- El desarrollo del lenguaje en la primera infancia es crucial para el crecimiento social y académico, y depende de la interacción frecuente y rica con personas adultas. La evidencia muestra que el uso excesivo de dispositivos digitales durante esta etapa crítica puede perjudicar especialmente el desarrollo del lenguaje expresivo, el vocabulario y otras habilidades lingüísticas. Factores como el tipo de contenido, el tiempo de exposición, la edad de inicio y la presencia o ausencia de una persona adulta durante el uso son determinantes clave.
- Es necesario proporcionar a NN un entorno enriquecido que fomente la interacción, la exploración y la regulación emocional para garantizar un desarrollo óptimo y saludable. El consumo pasivo y en solitario que con frecuencia se hace de dispositivos digitales, además, puede aumentar el riesgo de exposición a contenido inapropiado y reducir la calidad del aprendizaje social.
- La escritura es un proceso cognitivo y sensoriomotor que requiere una integración entre percepción visual, táctil y propioceptiva. La escritura a mano, en comparación con la escritura con teclado, involucra movimientos motores más complejos y diferenciados, lo que favorece el aprendizaje y la memoria. Estudios neurocientíficos han demostrado que escribir a mano activa más áreas cerebrales relacionadas con la memoria, la observación y la acción y que el trazo manual de letras genera una conexión más fuerte entre percepción y acción, facilitando la memorización y el reconocimiento.
- La multitarea digital interrumpe el flujo de atención y disminuye la capacidad para realizar tareas que requieren de concentración sostenida.

- El uso intensivo de las tecnologías portátiles como *smartphones* y tabletas por parte de las figuras cuidadoras (la tecnoferencia) interfieren con el tiempo y la calidad de las interacciones imprescindibles con consecuencias en el desarrollo de las habilidades sociales y la empatía.
- El uso actual de los dispositivos puede tener relación con el desarrollo de síntomas similares al TDAH y TEA, sobre todo cuando son utilizados de forma precoz e intensiva.
- Las NNA con diagnósticos establecidos de TDAH y TEA son especialmente vulnerables a los efectos del uso inadecuado de los dispositivos. Es más fácil que hagan un uso excesivo y sufran sus consecuencias.
- En el uso que se haga de los dispositivos digitales en la infancia y la adolescencia, es necesario seguir el principio de precaución. Dentro de esta población ya vulnerable, la población infantil antes de los 3-6 años de edad son quienes presentan mayor vulnerabilidad al efecto directo de las pantallas ya que sus funciones ejecutivas aún no se han desarrollado.
- La gravedad de todos estos hallazgos clínicos descritos confirma la importancia de las recomendaciones de limitaciones de tiempo de pantallas por edades emitidas desde las diversas academias pediátricas en todo el mundo y apoyan las más actuales en nuestro propio entorno. No hay un tiempo seguro.
- A la luz de los datos sobre los nuevos medios, las recomendaciones ya incluyen precauciones específicas sobre la tecnoferencia y se preocupan por las cuestiones de interactividad y diseño y subrayan la importancia de la visualización conjunta con las personas adultas responsables y la elección de contenido educativo.



SALUD FÍSICA

La sobreexposición a dispositivos digitales, independientemente del contenido visualizado, se asocia a impactos en distintos aspectos de la salud física como la obesidad y sus comorbilidades, trastornos del sueño, problemas visuales, trastornos músculo-esqueléticos y cefaleas.

Numerosas investigaciones analizan los efectos del uso de pantallas sobre diferentes aspectos de la salud física. En este sentido una revisión de la literatura reciente resume que la exposición constante a dispositivos como los teléfonos inteligentes, ordenadores y la televisión puede afectar gravemente a la salud mental aumentando el estrés y la ansiedad y generando diversos problemas de sueño tanto en población infantil como adulta. Los factores de riesgo de obesidad y trastornos cardiovasculares, como la hipertensión, la mala regulación del estrés, el colesterol HDL bajo y la resistencia a la insulina, se encuentran entre las repercusiones en la salud física que también se observan y recogen en este estudio. (Nakshine et al., 2022)

En las siguientes líneas exponemos los efectos sobre la salud física. Veamos.

● SUEÑO

El sueño es vital para el desarrollo biopsicosocial de NNA. La cantidad y calidad inadecuadas del sueño constituyen *per se* un problema de salud pública con una gran variedad de resultados perjudiciales para la salud.

Numerosos estudios demuestran que los dispositivos móviles y multimedia portátiles pueden afectar negativamente a la duración y calidad del sueño.

El ritmo sueño/vigilia se conoce como ritmo circadiano y está regulado principalmente por las hormonas melatonina y cortisol. Los hallazgos indican que las pantallas retroiluminadas

con diodos emisores de luz (LED), como los *smartphones*, emiten una luz más intensa que otros tipos de pantallas, lo que tiene consecuencias en la fisiología circadiana humana.

El uso de dispositivos electrónicos que emiten este tipo de luz para leer, comunicarse y entretenerse **antes de acostarse prolonga el tiempo que se tarda en conciliar el sueño, retrasa el reloj circadiano, suprime los niveles de melatonina (la hormona que favorece el sueño), reduce la cantidad y el tiempo del sueño REM y reduce el estado de alerta a la mañana siguiente** (Chang et al., 2015; Chinoy et al., 2018; Höhn et al., 2021).

La naturaleza interactiva de los *smartphones/iPads*, ofrece numerosos estímulos rápidos a través de redes sociales, juegos y noticias y puede conducir a un estado de alerta mental y excitación cognitiva, contrario a la calma necesaria para dormir. Además, hoy en día, el uso del *Chromebook/iPad* como herramienta de trabajo habitual facilita su presencia en las habitaciones de NNA. Esto hace más difícil la desconexión digital y aumenta las posibilidades de tener dificultades en el sueño.

Se han publicado numerosas investigaciones que analizan el efecto de las pantallas en el sueño. En este sentido varios metaanálisis y revisiones recopilan toda esta evidencia. Veamos.

Un metaanálisis encontró una **asociación fuerte y consistente entre el uso de dispositivos multimedia a la hora de acostarse y una cantidad inadecuada de sueño, una mala calidad del sueño y la somnolencia diurna excesiva.** (Carter et al., 2016)

Una revisión sistemática de la literatura científica sobre la asociación entre el tiempo frente a pantallas (por ejemplo, televisión, computadoras, videojuegos y dispositivos móviles) y sueño en NNA en edad escolar, concluyó, que el tiempo frente a pantallas se asocia negativamente con los resultados del sueño (principalmente, duración acortada y tiempo retrasado) en el 90% de los estudios. (Hale y Guan, 2015)

Otra revisión sistemática también encontró una asociación entre el uso de medios electrónicos y la duración del sueño. Entre los 6 y los 12 años se encontró evidencia de asociación entre el uso de medios electrónicos y horas de acostarse más tardías y mala calidad del sueño. Entre los 13 y los 15 años se encontró evidencia de asociación entre el tiempo frente a una pantalla y problemas para conciliar el sueño, y entre el uso de redes sociales y mala calidad del sueño. (Lund et al., 2021)

En un estudio transversal publicado recientemente sobre población de 4 a 10 años concluyeron que existe una asociación significativa entre el uso de medios digitales 2 horas al día o más con problemas del sueño: mayor resistencia a la hora de acostarse, menor duración del sueño, mayor ansiedad relacionada con el sueño, más despertares nocturnos, más parasomnias y mayor somnolencia diurna. También destaca que el uso justo antes de dormir (30 minutos antes) se asocia con peores hábitos de sueño. Además, el estudio identificó una asociación entre el uso de medios digitales de más de 2 horas al día con un bajo rendimiento académico. (Chandranaik et al., 2024)

También han encontrado recientemente una asociación en un estudio prospectivo entre tener un televisor o un dispositivo electrónico con conexión a internet en el dormitorio con una menor duración del sueño un año después (Nagata et al., 2024)

La sola presencia de dispositivos multimedia en la habitación, incluso sin ser utilizados, también se asocia con consecuencias negativas en el sueño. (Carter et al., 2016)

El **smartphone** es el dispositivo que una vez se adquiere más suelen utilizar las NNA. Su portabilidad facilita que los lleven a todas partes, también a sus habitaciones. Los datos indican que la mayoría de los adolescentes llevan los dispositivos a su dormitorio por la noche. Tras conocer los efectos de los dispositivos sobre el sueño es necesario prestar una atención especial al *smartphone* y a su uso.

Un estudio longitudinal sobre 1.101 estudiantes de Australia recoge que un mayor tiempo de uso nocturno del *smartphone* se asocia a problemas relacionados con el sueño y problemas de salud mental (Vernon et al., 2018)

Otro estudio también pone de manifiesto la evidencia de una relación negativa entre el uso de *smartphones* y la calidad del sueño. Los resultados también indican que la postergación de la hora de acostarse puede desempeñar un papel mediador entre el uso problemático de internet y la calidad del sueño. (Bozkurt et al., 2024)

Por otro lado, existen numerosos estudios que demuestran la importancia de un sueño adecuado y suficiente para una mejor salud física, mental y el aprendizaje de NNA. De esta manera una mala calidad/cantidad de sueño se relaciona con mayores índices de obesidad, peor regulación emocional y peor rendimiento académico (Chaput et al., 2016).

Un metaanálisis encontró un efecto significativo entre la duración del sueño y la cognición, lo que sugiere que las duraciones de sueño más prolongadas se asociaron con un mejor funcionamiento cognitivo (Short et al., 2018) En este sentido también, en una revisión sistemática realizada por Dutil et al. (2018), la evidencia sugiere que la falta de sueño puede estar asociada negativamente con varias funciones y estructuras cerebrales en los cerebros en desarrollo de NNA.

Además, recientemente, en la muestra del Estudio de Desarrollo Cognitivo y Cerebral Adolescente que hemos mencionado antes (ABCD Study), han encontrado datos que hablan de asociaciones bidireccionales entre horas de acostarse más tardías, más variabilidad en las horas de acostarse y más "jetlag social" (discrepancia entre el punto medio del sueño entre semana y los fines de semana) con el uso de pantallas con contenido para población adulta. Los autores sugieren que la duración del sueño y la hora de acostarse en adolescentes jóvenes podrían ser conductas protectoras importantes y modificables contra el uso posterior de pantallas con contenido para personas de mayor edad, especialmente en aquellos con altos niveles de búsqueda de sensaciones. Zhang et al. (2025)

Por otro lado, se ha visto que tanto la victimización como la perpetración de ciberacoso están asociadas con la alteración del sueño en la adolescencia temprana. En esta muestra del ABCD Study también se vio que el tiempo total de pantalla recreativa fue mayor entre las víctimas y los perpetradores de ciberacoso en comparación con aquellas personas que no lo fueron (Nagata et al., 2023a)

● OBESIDAD

La obesidad es un reto de salud pública, tanto por su elevada prevalencia como por sus implicaciones en numerosos problemas de salud, como el riesgo cardiovascular y la diabetes tipo II, pero también en otros de tipo respiratorio, óseo y algunos tipos de cáncer (OMS, 2022). Existe una predisposición genética a padecer obesidad, pero también se puede manifestar en ausencia de ésta debido a hábitos de vida poco saludables (Brand et al., 2022). Prevenir la obesidad en la

infancia y adolescencia es fundamental ya que es un importante predictor de obesidad en la edad adulta (Charakida et al., 2014).

La obesidad es una de las consecuencias mejor documentadas de una excesiva exposición a pantallas. En una revisión sistemática de revisiones (Stiglic y Viner, 2019), se indica que la evidencia que relaciona el tiempo de pantallas con **una mayor adiposidad** es muy amplia. En concreto, el tiempo total de pantallas y el tiempo de televisión se asocian con valores más altos de índice de masa corporal (IMC) o de obesidad/sobrepeso.

Por poner algún ejemplo, se realizó un estudio transversal que examinó la asociación entre el tiempo de pantallas, la actividad física y el índice de masa corporal (IMC) y el sobrepeso/obesidad en adolescentes estadounidenses de 10 a 14 años. En él concluyeron que la relación entre el tiempo total de pantallas y el aumento de obesidad o IMC fue independiente de la actividad física y otras variables confusoras. (Nagata et al., 2023b)

En un estudio de casos-controles en población de 4-5 años encontraron una asociación entre ver más de 1 h/día de televisión y la obesidad, que fue independiente de la obesidad de sus progenitores, de su nivel de estudios, de los ingresos familiares, de la actividad física y de la duración del sueño. (Hu et al., 2019)

Estos estudios sugieren que la exposición a pantallas se asocia negativamente con la obesidad de forma independiente al ejercicio físico y otras variables, lo que significa que incluso teniendo en cuenta la cantidad de actividad física realizada por las NNA, un mayor tiempo dedicado a las pantallas se relaciona con un mayor riesgo de obesidad.

Además, el ensayo clínico aleatorizado en escolares mostró que la reducción del tiempo de pantallas se asoció con una reducción de los valores de IMC que además se mantuvieron en el tiempo (Epstein et al., 2008).

También se ha establecido una correlación entre el uso de más de 2 horas/día de *smartphone* y la obesidad (Brodersen et al., 2023).

Varios posibles mecanismos enumerados a continuación explicarían los efectos de la exposición a las pantallas en relación a la obesidad como son:

1. **Alteraciones de la ingesta.**

La evidencia apoya que el tipo y cantidad de ingesta de energía es uno de los principales mecanismos que vinculan el tiempo de pantalla y la obesidad infantil. Stiglic y Viner (2019) en la revisión de revisiones previamente mencionada también concluyen que existe una asociación entre el tiempo de pantalla y una mayor ingesta de energía y menor consumo de alimentos saludables. En un contexto cultural cercano, el Estudio PASOS con una muestra representativa a nivel estatal analizó el grado de adherencia a la dieta mediterránea en NNA en relación al tiempo de pantallas y concluyó que una mayor exposición a pantallas se relaciona con un mayor consumo de dulces y comida rápida y menor consumo de frutas, verduras, legumbres y pescado y que esta relación es independiente del nivel educativo de sus progenitores, de la obesidad y del nivel de actividad física de las personas participantes (Bibiloni et al., 2022; Wärngberg et al., 2021).

El aumento de ingesta debido a la exposición a pantallas ha sido estudiado tanto de forma inmediata (ingesta mientras se ve la televisión u otras pantallas) como de forma posterior (en las siguientes horas). En el estudio experimental llevado a cabo por Marsh et al. (2014) en el que midieron el consumo de diferentes alimentos mientras adolescentes entre 9-13 años normopeso veían la televisión, jugaban a videojuegos o utilizaban ordenadores para el ocio concluyeron que las tres actividades incrementaron la ingesta total y de alimentos de alta densidad energética, especialmente mientras veían la televisión. Además, dos estudios experimentales concluyeron que si se ingieren *snacks* mientras se ve la televisión hay un aumento de la ingesta en la comida posterior (Higgs y Woodward, 2009; Mittal et al., 2010).

Los mecanismos que median esta asociación podrían ser diversos: desde costumbres culturales y sobreexposición a publicidad de alimentos insanos, hasta alteración de las señales internas de saciedad, entre otros. Por un lado, las costumbres culturales hacen que sea frecuente el consumo de *snacks*, refrescos y comida rápida mientras se está frente a las pantallas (Boynton et al., 2003; Wielcha et al., 2006; Miller et al., 2008), pero, además, La Marra et al. (2020) señalan que el uso de *smartphones* durante las comidas, al absorber gran parte de nuestra atención sensorial y cognitiva, puede interferir en la correcta interpretación de las señales internas de saciedad a través de mecanismos neurobiológicos, llevando a un aumento de la ingesta calórica. Por último, un estudio experimental demostró la relación entre la distracción frente a las

pantallas y la reducción de las señales de saciedad (Brunstrom y Mitchell, 2006), especialmente si la distracción sucede a través de la visualización/inmersión en una historia (Lyons et al., 2013).

Hoy en día es notable el número de niñas y niños que comen delante de las pantallas que les ofrecen sus cuidadores (Radesky et al., 2014). En el caso de adolescentes y personas adultas, los *smartphones* por su tamaño compacto y su manejo con una sola mano hacen que éste sea el dispositivo multimedia que más se utiliza actualmente durante las comidas con las consecuencias que ello conlleva.

La publicidad de alimentos es otra explicación del vínculo entre la exposición a las pantallas y el consumo excesivo de energía. No es de extrañar, por lo tanto, que la televisión durante el horario infantil ofrezca una gran cantidad de anuncios de alimentos procesados con un perfil nutricional muy poco saludable (Dixon et al., 2007; Harris et al., 2009; Borzekowski y Robinson, 2001; Calvert, 2008). Un estudio reciente en el que se analizan el tipo de anuncios en cuatro de las principales cadenas de televisión españolas (2 infantiles y 2 generales) muestra que los canales infantiles tienen un 70% de anuncios de productos de alta densidad energética y bajo perfil nutricional frente a un 52% en los canales generales (Campos et al., 2020). Existen, además, estudios que muestran la relación entre la exposición a publicidad en pantallas, su petición de compra (Chamberlain et al., 2006) y su consumo (Dalton et al., 2017, Tabares-Tabares et al., 2022). Consciente de ello, la OMS ha publicado una guía para la protección de la infancia de los efectos perjudiciales de la publicidad alimentaria (OMS, 2023). Además de la televisión, las redes sociales, los videojuegos y otras aplicaciones utilizadas por los jóvenes realizan perfiles de usuarios y les envían publicidad específica, que, entre otros, son utilizadas por la industria alimentaria para incrementar la efectividad de sus anuncios. Por otro lado, si el alumnado tiene que utilizar el ordenador para buscar información en línea, incluso de contenidos educativos en *YouTube* o la utilización de aplicaciones de carácter didáctico, también tendrán exposición a este tipo de publicidad lo cual les hace susceptibles a sus efectos y perjudica su salud.

2. Disminución de la actividad física

Niveles adecuados de actividad física en la infancia y adolescencia son imprescindibles para un desarrollo integral ya que favorece un adecuado desarrollo de los sistemas cardiovascular, respiratorio, músculo-esquelético, óseo, mental y emocional, además de un mantenimiento del peso adecuado. Es por ello que la OMS recomienda al menos 60 minutos diarios de actividad física moderada y vigorosa a la población entre los 5 y 17 años (OMS, 2020). Pozuelo-Carrascosa et al. (2018) publicaron un metaanálisis que analizó la relación de la actividad física medida de forma objetiva con el porcentaje de grasa, el índice de masa corporal y el perímetro de cintura que corrobora esta asociación.

Debido a la gran cantidad de tiempo invertido por las NNA en las pantallas es inevitable que éste desplace a todo tipo de actividades entre las que también se incluirían algunas físicamente activas. El estudio de Cyber Guardians (2025) analiza con datos de registros hospitalarios desde 1997 a 2022 la evolución de la tasa de traumatismos y lesiones debido a la práctica de actividad física y la relaciona con la tendencia de los índices de obesidad y al uso diario de internet por jóvenes. La relación inversa entre ambas lleva a pensar que efectivamente, aunque no sea el único factor implicado, las pantallas estarían desplazando a otras actividades físicamente más activas con todos los perjuicios para la salud que esto conlleva.

Hay investigaciones que miden el efecto contrario. En 2022 se publicaron los resultados de un ensayo clínico aleatorizado que demostró que cuando se limita el tiempo recreativo de pantalla en familias con hijas/os, estos últimos tienden a ser significativamente más activos físicamente (Pedersen et al., 2022).

3. **Aumento del sedentarismo**

El sedentarismo se define como el conjunto de aquellas actividades que llevan asociado un gasto energético mínimo y se realizan en posición sentada o reclinada. No se debe confundir con la inactividad física, que sería una insuficiente actividad física de intensidad moderada o vigorosa. El estudio del sedentarismo se ha incrementado en los últimos años ya que **se ha relacionado con efectos negativos en la salud a nivel metabólico y de salud cardiovascular en escolares, de forma independiente de la actividad física** (Tremblay et al., 2011).

De hecho, en el “Estudio descriptivo de la actividad física y el comportamiento sedentario de la infancia y adolescencia vasca (2020-2022)” (Gobierno Vasco, 2023) realizado en Euskadi con 1.139 escolares entre 6 y 17 años de 88 centros educativos se observa un patrón de comportamiento activo-sedentario lo que significa que, aunque la mayoría cumplen las recomendaciones de actividad física moderada y vigorosa, el tiempo sedentario es mayor del recomendable (9,5 horas/día). El no cumplir con las recomendaciones en torno al sedentarismo tiene por sí mismo repercusiones negativas para la salud que no son completamente contrarrestadas por la actividad física realizada.

Novakovic et al. (2023) publicaron un estudio transversal donde investigaron la relación entre el uso de internet y algunos aspectos de la salud física y mental de 836 escolares de primaria y hallaron que el uso diario de Internet está significativamente asociado con el sedentarismo y la obesidad.

El uso de pantallas es una actividad inherentemente sedentaria. En los últimos años estamos asistiendo a un aumento desmedido en el consumo de pantallas en toda la sociedad incluidas NNA y personas adultas, por lo que previsiblemente también habrá un aumento del sedentarismo y de los problemas de salud asociados. La OMS y otras instituciones sanitarias reconocidas recomiendan limitar el uso de pantallas para reducir el sedentarismo en la infancia y la adolescencia (OMS, 2020).

4. **Disminución de la duración del sueño y alteración de los ritmos circadianos.**

En apartados anteriores se ha detallado la asociación entre la exposición a pantallas y la alteración de los patrones de sueño y problemas de salud. Pero, además, la falta de sueño es otro mecanismo probable que vincula la exposición a las pantallas con la ingesta excesiva de energía y la obesidad. Tanto alteraciones en la duración del sueño como alteración de los ritmos circadianos se han relacionado con alteraciones metabólicas que aumentan el riesgo de obesidad, diabetes y riesgo cardiovascular (Boege et al., 2021; Chaput et al., 2020). Las

alteraciones en los niveles de las hormonas que regulan el apetito y la saciedad (leptina, grelina y otras) se proponen como mecanismos que aumentan la ingesta en situaciones de sueño insuficiente (Chaput et al., 2023).

En la infancia, la revisión sistemática realizada por Morrissey et al. (2020) señalaron una correlación significativa entre la duración del sueño y la obesidad y el sobrepeso en escolares donde 86 de los 103 estudios analizados mostraron esta asociación tanto en estudios transversales como longitudinales. Además, Hale y Guan (2015) en la revisión sistemática en la que analizaron 67 estudios internacionales desde el 1997 al 2013 establecen que existe una correlación consistente entre el tiempo de pantallas y la reducción de horas de sueño.

En los últimos años se ha prestado atención a lo que se denomina **patrón de movimiento de 24 horas** que combina el tiempo dedicado a la actividad física, el sedentarismo y las horas de sueño de forma conjunta, ya que es un mejor indicador de problemas de salud que analizarlos de forma independiente. La combinación que se asocia de forma positiva con parámetros de salud fue aquella que se caracteriza por mayor tiempo de actividad física, menor sedentarismo y mayor número de horas de sueño. En la revisión sistemática llevada a cabo por Zhao et al. (2024) se concluyó que un porcentaje muy bajo de las personas participantes analizadas cumplían la recomendación y que ésta se asociaba positivamente con diversos parámetros de salud.

Teniendo en cuenta la gran cantidad de horas del día que, especialmente la juventud, están dedicando a las pantallas es inevitable que este patrón de movimiento de 24 horas se vea alterado. Al ser el uso de pantallas una actividad sedentaria a la que se dedica mucho tiempo el patrón que fomenta se caracteriza por mayor sedentarismo, menor tiempo de actividad física y menor número de horas de sueño, que sería el más perjudicial para la salud. Esto, sumado a que las pantallas también alteran la ingesta de alimentos hacia una dieta menos saludable, convierte a su efecto todavía en más perjudicial en el desarrollo de obesidad y otros problemas de salud.

- **ALTERACIONES VISUALES**

La **fatiga visual digital** (Digital Eye Strain, DES) es una entidad que abarca síntomas visuales y oculares (ojos secos, picazón, sensación de cuerpo extraño, lagrimeo y visión borrosa)

y otros a nivel extraocular (rigidez de cuello, fatiga general, dolor de cabeza y dolor de espalda) que surgen debido al uso prolongado de dispositivos digitales (Kaur et al., 2022)

Por otro lado, el uso actual de los dispositivos tiene relación con el **incremento de los casos de miopía y su empeoramiento**. En las últimas décadas, la miopía se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial. Entre 1993 y 2016, el porcentaje de personas miopes aumentó del 10,4 % al 34,2 %. En un estudio midieron que la tasa de miopía en población infantil española de entre cinco y siete años fue del 19 % y observaron que la prevalencia de la miopía aumentó progresivamente con la edad. Estimaron que para el año 2030 el 30% de esta población entre 5 y 7 años tendrá miopía. (Sanchez-Tena et al., 2024)

Pasar menos tiempo al aire libre y realizando actividades de visión cercana se asocia con un mayor riesgo de desarrollo y progresión de la miopía (Rose et al., 2008; Read et al., 2015) Los tiempos elevados de uso de los dispositivos digitales favorecen ambas circunstancias (Harrington y Dwyer, 2023; Zong et al., 2024). Desde la Sociedad Española de Oftalmología Pediátrica (SEDOP) indican que se el uso de dispositivos a 20 cm está directamente relacionado con un aumento de la miopía y desaconsejan el uso excesivo de pantallas pequeñas y cercanas en niños pequeños ya que el sobreesfuerzo de cerca precoz e intensivo, junto con menor tiempo de actividades al aire libre predispone al desarrollo de miopía. En este sentido, recomiendan mantener las actividades al aire libre (se recomienda un mínimo de 1,5 horas al día) ya que la exposición a la luz ambiental no sólo previene de desarrollar miopía sino que frena su progresión (SEDOP, 2024).

En un estudio a nivel estatal observaron que el aumento del tiempo dedicado a actividades de cerca y el uso de dispositivos digitales se asoció con tasas más altas de miopía en la población infantil y que las tasas de prevalencia de miopía entre los 5 a 7 años están aumentando. Quienes pasaron más tiempo al aire libre tenían menos probabilidades de desarrollar miopía. Concluye que la miopía en este grupo de edad es **un problema de salud pública** y requiere intervenciones de estilo de vida saludables tanto a nivel individual como comunitario. (Alvarez-Peregrina et al., 2020)

En una revisión sistemática y metaanálisis de dosis respuesta de Ha et al. (2025) han publicado recientemente concluyen que un incremento diario de **1 hora en el tiempo frente a una pantalla digital** en NNA entre 1 y 18 años se asoció con un 21 % más de probabilidades de miopía. El estudio reveló una asociación dosis-respuesta significativa, caracterizada por una curva sigmoidea, del tiempo frente a una pantalla con las probabilidades de miopía. Lo que indica un umbral de seguridad potencial de menos de 1 hora al día de exposición, y que el riesgo de miopía aumentó significativamente de 1 a 4 horas de tiempo frente a una pantalla y aumentando de manera más gradual a partir de entonces.

● CONCLUSIONES:

- El uso excesivo de pantallas se relaciona con numerosos problemas de salud entre los que destacan la obesidad, los trastornos del sueño y de la salud visual.
- La obesidad es una consecuencia derivada del uso excesivo de pantallas ampliamente documentada y son varios los mecanismos que estarían influyendo en esta relación:
 - Alteración de la ingesta. Las pantallas se asocian con un aumento de la ingesta, especialmente de alimentos no saludables, debido a la costumbre de consumir snacks mientras se consumen pantallas, a la sobreexposición a anuncios publicitarios de alimentos no saludables, y también a la alteración de las señales de saciedad que se producen mientras se visualizan contenidos digitales.
 - Alteración de los patrones de movimiento. Los datos muestran que las NNA dedican mucho tiempo a las pantallas por lo que es inevitable que éstas desplacen a otro tipo de actividades. Al ser una actividad sedentaria, el sedentarismo se ve aumentado y la actividad física disminuida, conductas ambas que incrementan el riesgo de obesidad.

- Reducción de horas de sueño. Un menor tiempo de descanso nocturno también se vincula con alteraciones metabólicas que conllevan un mayor riesgo de obesidad.
- La reducción de tiempo y calidad del sueño también interfiere en numerosos procesos fisiológicos provocando un mayor riesgo cardiovascular, fatiga y un peor rendimiento cognitivo. Algunos dispositivos disminuyen la secreción de melatonina y alteran los ritmos circadianos. Esto genera una disminución en la cantidad y calidad del sueño y que al día siguiente estén más cansados.
- Por último, el uso prolongado de dispositivos digitales se relaciona con mayor riesgo de fatiga visual digital y de aparición y/o empeoramiento de la miopía en NNA. Estas consecuencias se relacionan con usos de cerca y en lugares cerrados de forma prolongada. Mirar a lo lejos y la luz natural son necesarios para que el ojo se desarrolle adecuadamente. El tiempo de uso de pantallas y la forma en la que se utilizan dificultan estas condiciones óptimas para el desarrollo. De esta manera se está observando un incremento de casos de miopía en las NNA.

● RESUMEN DE LOS EFECTOS SOBRE LA SALUD FÍSICA:

SUEÑO

- Insomnio de conciliación. Disminución de la somnolencia nocturna.
- Reducción de la secreción de melatonina.

- Retraso del reloj circadiano.
- Alteración de las fases del sueño.

ALIMENTACIÓN

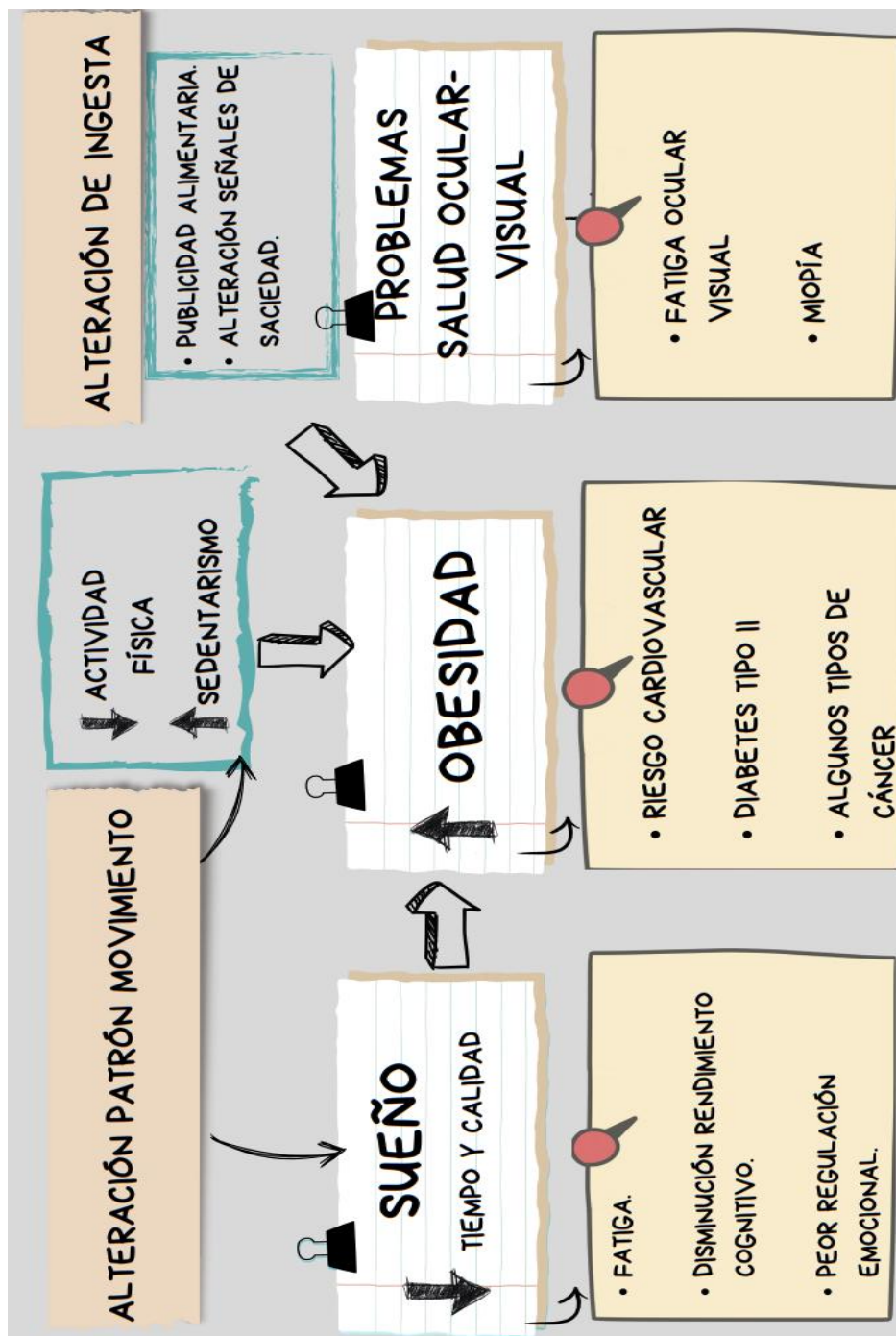
- Mayor ingesta de energía.
- Dieta menos saludable por ingesta de alimentos hipercalóricos y más azucarados.
- Mayor riesgo de obesidad.
- Menor calidad de la dieta en la adolescencia temprana.

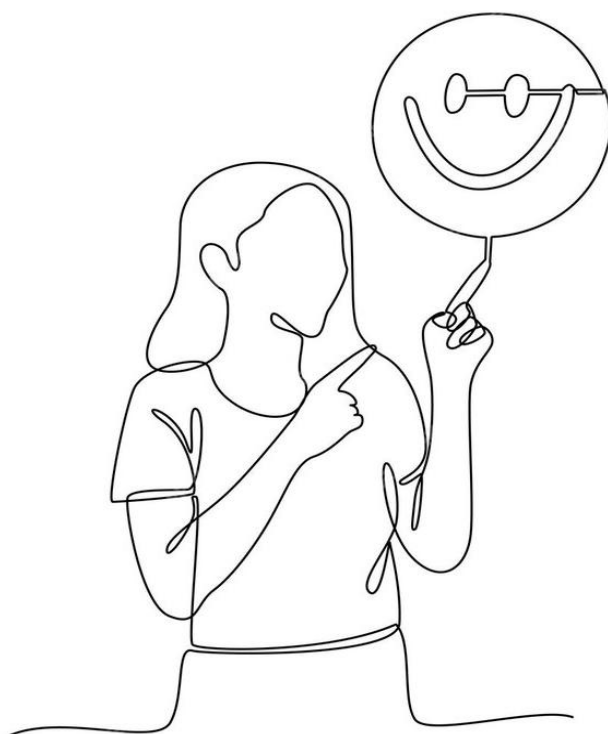
ACTIVIDAD FÍSICA

- Los adolescentes que ya son inactivos pasan más tiempo usando pantallas. Aumenta el tiempo sedentario.
- Disminuye las oportunidades de realizar actividad física.
- Empeora el patrón de movimiento de 24 horas.
- Mayor riesgo cardiovascular.
- Mayor riesgo de desarrollar Síndrome Metabólico.

VISIÓN

- Fatiga ocular visual
 - * Síntomas oculares: Ojo seco. Picazón. Sensación de cuerpo extraño. Lagrimeo. Visión borrosa.
 - * Síntomas extraoculares: dolor cervico-lumbar, fatiga general y cefalea.
- En la infancia y adolescencia: progresión/aparición de la miopía.





SALUD PSICOLÓGICA

- **LÍNEAS GENERALES**

En los últimos años los problemas de salud mental se han visto incrementados. Este tema cada vez cobra más presencia en todos los foros, especialmente como consecuencia de la pandemia sanitaria vivida en los últimos años. Un momento que, si bien ayudó a impulsar y extender el uso de las tecnologías digitales y la conexión a través de Internet y las redes para

ámbitos como el trabajo, la formación y la comunicación, tuvo un gran impacto en el bienestar emocional de las personas de todas las edades. Especialmente en jóvenes y menores que atravesaban momentos de desarrollo y evolución relevantes. Pero, al mismo tiempo, se vivió una situación de aislamiento social, se redujeron los planes de ocio y las relaciones sociales convencionales. Así que, tal como se ha documentado, se incrementaron los casos de depresión, insomnio, ansiedad, estrés postraumático y otras dolencias vinculadas al bienestar emocional y a la salud mental. Asimismo, se experimentó soledad, angustia, y menores niveles de autoestima, especialmente entre la población de mujeres (ONTSI, 2023).

Por otro lado, sabemos que **los problemas de salud mental se manifiestan a menudo a edades tempranas**. Un 50% de ellos comienzan antes de los 15 años y el 80% antes de los 18 años, siendo un grave problema a lo largo de la vida. En los últimos años, los estudios sobre la edad de aparición de problemas emocionales en la infancia y adolescencia recogen una **precipitación en la edad de inicio, de los 14 a los 11 años, especialmente en chicas**. Es por esto que la infancia es una época clave para la promoción de la salud, la prevención de problemas psicológicos y las conductas de riesgo y el desarrollo de habilidades de afrontamiento de las dificultades de la vida. El entorno escolar es un lugar fundamental para desarrollar estas intervenciones que fomenten la salud mental en NNA (Dolz et al., 2021).

Existe una **tendencia bien documentada de un progresivo deterioro en el bienestar mental** en cada generación más joven que comenzó en algún momento entre los años 2010 y 2014 y que coincide con la llegada del *smartphone* que brinda acceso a internet las 24 horas del día, 7 días de la semana. El estudio de Sapien Labs (2023) analiza el bienestar mental en relación a la edad en que la población infantil y adolescente obtuvieron su primer *smartphone* y así determinar el impacto acumulativo de crecer con *smartphones*. Este estudio utiliza datos mundiales de 27.969 personas de 18 a 24 años entre enero y abril de 2023 a través del proyecto “La Mente Mundial”. El proyecto es una encuesta permanente del estado mental mundial en términos de factores relacionados con el estilo de vida y experiencia vital. Se observó que **el impacto es más dañino cuanto menor sea la edad a la que se empieza a utilizar estos**

dispositivos y se vio peor salud mental para quienes empezaron a utilizar un dispositivo propio a los 6 años y mejor para aquellas personas que empezaron a los 18.

Según los datos recogidos en el informe de Cyber Guardians (2023) a nivel estatal también existe un grave problema de salud mental en NNA, más acusado en chicas de 11 a 20 años. Desde 2012, el año en el que la penetración de Internet de Alta Velocidad alcanza al 50% de los hogares de España, los casos de enfermedad mental sufren un importante incremento y se consolidan patrones de suicidios crecientes entre adolescentes. Estos fenómenos alcanzan sus cotas más altas de impacto en los meses inmediatamente posteriores a la pandemia de Covid-19 y se registran los máximos de la serie histórica con un aumento del 300% respecto a 1997.

Arenas-Arroyo et al. (2022) también concluyeron que por cada aumento de una desviación estándar (SD) en la penetración de fibra IAV (fibra óptica, fibra al hogar) se constataba un aumento de los casos de trastornos de salud mental de un +13% con especial aumento de la incidencia en los casos de ansiedad, trastornos del estado de ánimo, uso de sustancias, autolesiones e intentos de suicidio en niñas. Es decir, a mayor aumento de velocidad de acceso a Internet mayor incremento de casos de enfermedad mental. Lo que este análisis y otros similares sugieren de forma muy clara es que el consumo de Internet, y en especial de redes sociales, desde dispositivos inteligentes (tabletas, *smartphones*), sin restricciones en tiempos o tipos de contenidos por NNA puede derivar en problemas de salud mental importantes.

La evidencia científica que refleja la relación entre el uso de dispositivos y problemas en la salud psicológica es numerosa. En un metaanálisis realizado por Eirich et al. (2022) se encontraron correlaciones pequeñas pero significativas entre el tiempo frente a la pantalla y los problemas de conducta internalizantes y externalizantes de la población infantil.

Las **conductas internalizantes** son aquellas que afectan principalmente a la persona misma, no se ven tan claramente hacia afuera y suelen estar relacionadas con problemas emocionales, como la **ansiedad, depresión, aislamiento social y baja autoestima**. Una persona que pasa mucho tiempo frente a la pantalla y ve contenido inapropiado podría sentir más ansiedad y también desarrollar más problemas de autoestima. Además, el tiempo *online* pueden

disminuir las oportunidades y los tiempos para las relaciones presenciales y ello puede llevar a un aislamiento social y a un empeoramiento de los síntomas. Debido al uso de los dispositivos electrónicos antes de acostarse esa persona podría experimentar dificultades para dormir y eso también afectaría a su bienestar emocional.

Las **conductas externalizantes** se dirigen hacia el exterior, afectando a otras personas o al entorno. Conllevan comportamientos más visibles, como el comportamiento más agresivo (golpear, gritar), la **desobediencia**, las **conductas disruptivas** (interrumpir o hacer cosas que molestan a otras personas) y los **comportamientos impulsivos**. Por ejemplo, una persona que pasa mucho tiempo viendo programas de televisión violentos o jugando videojuegos con contenidos agresivos puede empezar a mostrar comportamientos más agresivos en la escuela, como pelearse con sus iguales o enfadarse y gritar a las personas cuando éstas les dan instrucciones.

Aunque la magnitud de estas correlaciones entre tiempo de pantalla y dichas conductas en el mencionado estudio fueron pequeñas, las consecuencias del tiempo frente a la pantalla a nivel de población probablemente sean significativas y más teniendo en cuenta que las NNA exceden con creces las pautas de tiempo recomendadas frente a las pantallas. Según el estudio referido el efecto fue mayor para la asociación entre el tiempo frente a la pantalla y los problemas externalizantes en comparación con los problemas internalizantes. Es posible que el contenido consumido (p. ej., inapropiado o violento) esté tras esta mayor asociación. También hay que tener en cuenta que los problemas de conducta externalizantes son más fáciles de observar debido a su manifestación externa que los hace más percibibles por otras personas. Los efectos indirectos del uso prolongado de los dispositivos, como el aislamiento social o la interrupción del sueño, en cambio, pueden estar más vinculados a los problemas internalizantes (Eirich et al., 2022).

En un estudio prospectivo reciente sobre la muestra del ABCD Study encontraron relaciones significativas entre el tiempo frente a pantallas y síntomas maníacos (periodos de extrema felicidad e intensa energía) en la adolescencia temprana, y destacan el uso problemático

de pantallas, el uso de videojuegos y la duración del sueño como posibles mediadores. (Nagata et al., 2025)

También se ha estudiado el efecto contrario; los beneficios para la salud mental de la disminución del uso de los dispositivos. En este sentido se realizó un ensayo clínico aleatorizado que incluyó a 89 familias (181 NNA) que dedujo que **la reducción del uso de pantallas tuvo un efecto positivo general en las dificultades de conducta de las NNA**. Los beneficios más notables asociados con la reducción del uso de pantallas fueron una disminución en la internalización de los problemas de conducta y una mejora de las interacciones sociales positivas. Estos hallazgos proporcionan evidencia hacia un vínculo causal entre una reducción, a corto plazo, en el uso de pantallas durante el tiempo libre y mejoras en los síntomas psicológicos de las NNA. (Schmidt-Persson et al., 2024)

Una revisión sistemática ha recopilado la evidencia que evalúa las asociaciones entre el tiempo frente a la pantalla, el tiempo verde (contacto de la población joven con la naturaleza) y los resultados psicológicos (incluida la salud mental, el funcionamiento cognitivo y el rendimiento académico) para diferentes grupos de edad. En general, **altos niveles de tiempo frente a una pantalla parecieron estar asociados con resultados psicológicos desfavorables, mientras que el tiempo verde pareció estar asociado con resultados psicológicos favorables**. La preponderancia de estudios transversales con hallazgos ampliamente similares, a pesar de medidas de exposición heterogéneas, sugiere que estos resultados no eran hallazgos casuales o debidos al azar. Además, hallaron que la juventud con niveles socioeconómicos bajos les puede afectar desproporcionadamente por el alto tiempo frente a pantallas y poco tiempo frente a espacios verdes. Oswald et al. (2020)

El estudio pone de manifiesto de manera preliminar que el tiempo verde podría amortiguar las consecuencias del tiempo prolongado frente a la pantalla, por lo que hay que tener en cuenta que la naturaleza puede ser un recurso de salud pública infrautilizado para el bienestar psicológico de la población joven, en una era de alto uso de la tecnología.

- **ADOLESCENTES y SALUD MENTAL**

- **LOS CAMBIOS EN LA ADOLESCENCIA**

En la adolescencia, antesala de la etapa adulta, se producen numerosos cambios físicos y madurativos a nivel cerebral. Si bien los cambios biológicos pueden ser similares en todo el mundo, la transición psicológica y social depende mucho del entorno y de la propia persona. Factores sociales, culturales y económicos influyen en el desarrollo de la persona adolescente de forma que se puede decir que hay «tantas adolescencias como adolescentes». En este periodo de búsqueda y construcción de la identidad propia el grupo de iguales se convierte en la referencia más importante además lugar de la familia, que era el eje central en la etapa anterior, la niñez. El adolescente “desconecta” de alguna manera de sus progenitores, exige privacidad y autonomía y se rebela ante el control.

Los objetivos generales serían por lo tanto el lograr la autonomía física y emocional respecto a la familia de origen, la adaptación al grupo, la aceptación de su nueva imagen corporal y el establecimiento de la propia identidad sexual, moral y vocacional. (AEPNYA, 2024)

El proceso de maduración cerebral sucede de forma asincrónica y sigue una trayectoria de atrás hacia delante y de abajo arriba, también en la adolescencia. En la adolescencia temprana finaliza el desarrollo del sistema límbico (sobre los 12 años) que se encarga de regular emociones primarias como miedo y enfado, modular necesidades primarias, como el hambre, y motivarnos para realizar nuestras acciones, aprender y recordar. Por lo tanto, la zona relacionada con la recompensa y la motivación se va a desarrollar antes.

Por otro lado, en esta etapa la corteza cerebral a nivel frontal y prefrontal va a madurar poco a poco en sentido occipito-frontal en un proceso que no finaliza hasta los 25-30 años. El córtex prefrontal se encarga de las funciones ejecutivas de orden superior como la regulación emocional, planificación y organización, memoria de trabajo e inmediata, toma de decisiones y supervisión. Al inicio del desarrollo aumentan las conexiones neuronales y en la adolescencia va a suceder un proceso de poda donde se van a seleccionar los circuitos neuronales. Además, la

mielinización hará que los circuitos que más se utilizan sean más eficaces. Por lo tanto, esta parte del cerebro que se encarga de tomar decisiones, planificar e inhibir algunos impulsos va a madurar más tarde. Todo ello tiene consecuencias en cómo afectan los dispositivos actuales al cerebro de los adolescentes.

Los dispositivos de hoy en día ofrecen contenidos ajustados a los intereses de los usuarios de forma rápida y constante (*scroll* infinito). Ofrecen contenidos cada vez más llamativos y cortos para retener nuestra atención. Numerosas investigaciones ponen de manifiesto que este tipo de contenidos activan el sistema de recompensa ubicado en el sistema límbico. En el adolescente este sistema está más activo mientras el sistema de control no se ha desarrollado del todo. Este desequilibrio entre áreas maduras que motivan la búsqueda de recompensa y las áreas inmaduras que planifican e inhiben este impulso, favorece que la persona adopte conductas exploratorias de alto riesgo ante estímulos novedosos y hace que los adolescentes sean un grupo especialmente vulnerable. Probablemente sea esta una de las razones por las que la población adolescente joven tenga una muy baja percepción de riesgo sobre el uso de las NTIC.

Tal y como se ha referido en la adolescencia el uso de las nuevas tecnologías se hace intenso. Internet, las redes sociales, los móviles, o videojuegos se convierten en señas de identidad y en una forma habitual de emplear su ocio y de relacionarse con sus iguales. Estas herramientas son también una fuente importante de información (o desinformación) para sus tareas escolares.

La aceptación o el rechazo de los pares y la influencia que estos ejercen es muy importante en la adolescencia, donde existe una fuerte necesidad de encajar en el grupo. Es importante entender cómo en la adolescencia se procesa el contenido de los medios y la retroalimentación (*feedback*) de los pares que se proporciona en dichas plataformas. La vida social en este momento del desarrollo ocurre en gran parte a través de *smartphones* que están llenos de “amistades” con quienes están constantemente en contacto (“Un día sin conexión es un día no vivido”). Aquí se comparan, se retroalimentan, reciben mensajes de rechazo y/o aceptación. A través de las pantallas se encuentran con una versión inconscientemente

idealizada de sus iguales y eso afecta a la construcción de su propia autoestima, la percepción de su propia vida y en las relaciones que construyen con los demás.

Por todo ello, **asumir que durante adolescencia (y también la infancia) deberían ser capaces de hacer un uso seguro y responsable de la tecnología es algo irreal ya que a nivel neurobiológico aún no se ha desarrollado esa capacidad** (Crone y Konijn, 2018; Ministerio de Juventud e Infancia Gobierno de España, 2024).

- **SALUD MENTAL ADOLESCENTE:**

La adolescencia **representa una etapa de mayor riesgo para la aparición de problemas de salud mental**. Según la actualización 2021 de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que el 14% de las personas entre 10 y 19 años tienen problemas de salud mental, lo que representa, a nivel mundial, el 13% de todas las enfermedades que afectan a esta población. La depresión, la ansiedad y los trastornos del comportamiento se encuentran entre las principales causas de enfermedad y discapacidad en las personas adolescentes, y el suicidio ya es la cuarta causa de muerte en la franja de edad de 15 a 19 años (OMS, 2024).

El origen de las enfermedades mentales es multifactorial, es decir, se relacionan entre otros con factores genéticos, familiares, económicos y sociales. Es entendible que, el uso intensivo de dispositivos digitales, el tipo de contenidos consumidos y el coste de oportunidad que ello supone en la población adolescente, puedan tener un impacto en su salud mental.

El tiempo que pasa una persona adolescente en internet se ha triplicado en los últimos años. Se preguntó a estadounidenses en este momento del desarrollo en 2023 cuánto tiempo pasaban en Internet a diario, incluidas las redes sociales. Los datos revelaron que el 45% de adolescentes estadounidenses afirmó que está en línea "casi constantemente" y el 44 % estaba en línea "varias veces al día" (Pew Research Center, 2023). Estas cifras se duplicaron en comparación con la encuesta de 2014-2015, donde el 24 % afirmó que estaba en línea "casi

constantemente" (Lenhart, 2015). Estos resultados son consistentes con los hallazgos de un estudio del 2009 con personas adultas jóvenes, quienes concluyeron que pasaban un promedio de 3 horas al día. (Urista et al., 2009). Los tiempos de uso se han ido incrementando año a año.

Por un lado, **el tiempo de uso se relaciona con problemas de salud mental**. Se ha demostrado asociación entre las horas de exposición a medios digitales con trastornos de ansiedad y depresión **Los sentimientos de ansiedad y depresión han aumentado hasta un 70% en adolescentes en los últimos 20 años, junto a un descenso en la edad de aparición de problemas emocionales**, coincidiendo entre otras causas con el auge de las redes sociales. (Informe del Comité de Personas Expertas para el Desarrollo de un Entorno Digital Seguro para la Juventud y la Infancia, 2024). Estudios poblacionales en EEUU desde 2017 han alertado sobre la asociación entre el tiempo de uso de múltiples redes sociales y la aparición de depresión y ansiedad. Estos estudios indican que **cada hora adicional en redes sociales aumenta significativamente los síntomas depresivos**. Asimismo, más tiempo de videojuegos se relaciona con “mayores niveles de depresión y síntomas de irritabilidad” y amplifica la posibilidad de “caer en comportamientos nocivos e incluso delictivos” (Santos et al., 2023).

Por otro lado, el **tipo de uso** que se realiza también tiene efectos sobre su salud mental de forma que **el tipo de dispositivo y la finalidad para el que se utiliza tiene sus propios efectos en la salud**. El uso de redes sociales y/o videojuegos tienen sus propias consecuencias sobre esta población como analizamos en los siguientes apartados.

Referente a las pantallas con finalidad de ocio, su mal uso puede dar lugar a “alteraciones del estado de ánimo, exceso de estimulación, distractibilidad o incapacidad de mantener la atención, reducción del tiempo dedicado al estudio o de otras responsabilidades, ausencia de alternativas de ocio variadas y saludables, así como carencia del tipo de interacción social necesaria para construir una adecuada identidad en nuestra sociedad” (Agencia Salud Pública de Barcelona, 2021).

La población adolescente en situaciones de soledad, falta de habilidades sociales, acoso, problemas en el entorno familiar, falta de límites, falta de alternativas de ocio y/o con

psicopatología, son más susceptibles de sufrir los riesgos vinculados con el mal uso de internet y tener consecuencias en su salud mental, con el desarrollo o empeoramiento de sus problemas.

En el estudio realizado en “La Zubia” recogen **que el 35% de la muestra se conecta a Internet cuando tiene un “bajón” de manera frecuente o muy frecuentemente**. En este punto hay una diferencia de género muy significativa, sucediendo más a las chicas, que superan a los chicos en casi doce puntos. Si bien esta diferencia de género, a favor de las chicas, sucede en todas las edades, se acrecienta de manera llamativa entre quienes tienen 13 y 16 años: en estas edades, casi el 50% de las chicas dicen conectarse a Internet cuando tienen un “bajón”, veinte puntos más que los chicos de su misma edad. En el caso de los varones no hay diferencias significativas por edad: sucede esto en torno al 30% tanto si son pequeños como si son mayores (López-Gollonet et al., 2021).

El uso de *smartphones* repercute sobre las habilidades sociales. La juventud interactúa cada vez más online en vez de en persona. El uso del propio smartphone puede interferir en las relaciones cara a cara, atendiendo al propio teléfono en presencia de otras personas (lo que se llama *phubbing*). Un estudio realizado en 2018 informa que la mera presencia de teléfonos en la mesa aumenta la distracción y disminuye el disfrute durante las interacciones sociales presenciales. En este estudio, reclutaron a más de 300 personas de la comunidad y estudiantes para compartir una comida en un restaurante con amistades o familiares. Las 300 personas fueron asignadas aleatoriamente en dos grupos, uno con el teléfono en la mesa durante la comida y otros sin él. Cuando los teléfonos estaban presentes (en comparación con los ausentes), las personas de esos grupos estaban más distraídas, lo que reducía el disfrute de pasar tiempo con sus amistades/familia. Esta investigación sugiere que, a pesar de nuestra capacidad para conectarnos con otras personas en todo el mundo, los teléfonos pueden socavar los beneficios que obtenemos de interactuar con quienes están al otro lado de la mesa (Dwyer et al., 2018).

Las personas adolescentes pasan el tiempo sobre todo en redes sociales y jugando a los videojuegos. Muchas veces con su propio *smartphone*. Lo analizamos en los siguientes apartados.

- **UNA MIRADA A LAS REDES SOCIALES**

Cuando hablamos de redes sociales nos referimos a estructuras sociales formadas por grupos de personas interconectadas y unidas por alguna relación personal, profesional, interés o actividad comunitaria a través de Internet. Se trata de aplicaciones en red que permiten la creación de contenido y su consumo con fines de entretenimiento (Qustodio, 2023).

Los informes que periódicamente publica **Qustodio** recoge información de diferentes países del mundo sobre los usos de plataformas de vídeo *online*, servicios de mensajería y redes sociales entre otros. El estudio “El Dilemma Digital, La infancia en una encrucijada” elaborado por Qustodio con datos de 2024, TikTok fue la red social favorita de la población juvenil a nivel mundial, ocupando el primer lugar en todos los países estudiados, excepto en España, donde quedó en segunda posición. A nivel global, el tiempo promedio diario que pasan en **TikTok alcanza ahora los 120 minutos**, lo cual es más del doble que en 2020. En España, **Instagram** fue la aplicación más popular entre la población infantil, quienes dedicaron un promedio de **87 minutos diarios**. (Qustodio, 2024)

Según los resultados recogidos por **Macsonrisas en la CAV** (Macsonrisas, 2025), aunque la edad recomendada para usar redes sociales sea 16 años, ya **en primaria el 41% de las personas a las que se encuestó refirió usar TikTok de forma habitual**, en 3º de primaria el 27%. El contenido que consumen en TikTok es muy variado, desde rutinas faciales para tener la piel perfecta hasta contenido creado por *influencers* o *streamers* sobre videojuegos.

Las actividades más frecuentes utilizadas por adolescentes en las redes sociales son la publicación de fotografías y vídeos, los comentarios en publicaciones de sus amistades, la difusión de información y contenidos de interés, el uso del chat y de la mensajería instantánea. Paradójicamente, pasan gran parte de su tiempo en encuentros virtuales a través de las redes sociales, buscando reconocimiento y ampliar sus amistades, mientras que cada vez gozan de menos espacios de encuentro presencial. A través de ellas, se sienten en constante

interacción con personas con las que comparten intereses y con las que pueden contactar de manera muy fácil e inmediata. (Qustodio, 2024). Paradójicamente estas relaciones virtuales contribuyen a disminuir las presenciales.

La tendencia en el uso de **redes en adolescentes reproduce los roles tradicionales**. Los chicos se inclinan hacia aplicaciones de juegos competitivos, que requieren el desarrollo de habilidades motoras y cognitivas (como los videojuegos, Twitch o Discord), ampliando sus intereses de entretenimiento, juego y deporte. Las chicas por otro lado muestran preferencia por aplicaciones que permiten la extensión de las redes sociales, así como las que potencian la imagen como vehículo de comunicación (Instagram, Pinterest) (Qustodio, 2023).

- **Consecuencias del uso excesivo de las redes sociales.**

Ha surgido un fenómeno que se ha arraigado profundamente en nuestra sociedad contemporánea: **el FOMO, o "Fear Of Missing Out"** (en inglés, “el miedo a perderse algo”) que se define como el miedo a que otras personas tengan experiencias placenteras mientras la persona está ausente, sentido como una necesidad de contacto constante con las personas de la red social. Este sentimiento ya existía antes, pero tenía otra dimensión. Lo que ocurre es que con las redes sociales cualquier momento puede ser ese momento importante que sentimos que podemos perdernos. Es decir, antes podía pasar que no te quisieras ausentar de una actividad (una fiesta, un concierto, una quedada) "porque seguro que en cuanto me voy pasa lo mejor". Pero ahora esa presencia es constante porque las redes son una eterna fiesta o quedada. Y esto produce mucha ansiedad. Este fenómeno tiene implicaciones significativas en su salud mental, afectando aspectos tan importantes como la autoestima y favorece el desarrollo de trastornos como la ansiedad y la depresión (Elhai et al., 2021; Hunt et al., 2018).

El seguimiento en las redes sociales de perfiles centrados en la estética, la apariencia y ciertos estilos de vida puede producir un efecto de comparación y puede provocar una desafección por el propio cuerpo e imagen (Fioravanti et al., 2018; Kleemans et al., 2016). Ello **afecta negativamente a la autoestima, e incluso se pueden producir problemas de conducta alimentaria** como la **anorexia y la bulimia**. Las páginas *web*, los *blogs* y los grupos en redes

sociales que hacen apología de la anorexia (llamados pro-ana) y de la bulimina (pro-mia) representan un gran riesgo para adolescentes y jóvenes, al normalizar estos comportamientos. Un estudio reciente en el que participaron 2.601 mujeres de entre 14 y 35 años residentes en España, investigó el impacto del confinamiento sobre los usos de Internet, los trastornos relacionados con la imagen corporal y la autoestima. El estudio observó un aumento estadísticamente significativo en la frecuencia de uso de redes sociales estudiadas (Instagram, YouTube, TikTok Twitter, y Facebook) durante el confinamiento, así como en el número de mujeres que seguían cuentas de Instagram centradas en la apariencia. Además, encontraron entre las mujeres más jóvenes (de 14 a 24 años), aquellas que dedicaban más de dos horas al día a Instagram presentaban niveles más altos de descontento con su cuerpo y de impulso o deseo de estar más delgadas, así como de autoestima más baja que aquellas que dedican entre una y dos horas al día a esta red social. Y entre la frecuencia de uso de Instagram y el afán por la delgadez en el grupo de edad más avanzada (25-35 años) (Vall-Roque et al., 2021).

Mencionar también el uso abusivo de filtros y retoques, puede esconder un trastorno conocido como **Trastorno Dismórfico Corporal (TDC)**, por el que tiene una autopercepción distorsionada de la propia imagen y se magnifica cualquier detalle de su aspecto que puedan percibir como pequeño defecto estético o físico. Un informe de la Sociedad Española de Medicina Estética (SEME) destaca que la edad media de inicio de tratamientos de estética ha bajado de los 35 a los 20 años (ONTSI, 2023; SEME, 2022). Esto pone de manifiesto el incremento en la preocupación por el aspecto físico.

La asociación entre el uso de las redes sociales y estos síntomas en la adolescencia puede ser compleja, ya que por un lado las redes sociales pueden empeorar la depresión y la ansiedad y por otro, quienes tienen síntomas de depresión y ansiedad también pueden recurrir a la tecnología para aliviar esos sentimientos. Según una revisión reciente, **el uso de las redes sociales se asoció con peores resultados de salud mental, sobre todo, en lo referente a ansiedad y depresión de forma que los indicadores de salud global y mental son peores longitudinalmente en los que consultan varias veces al día sus redes sociales**, comparados con quienes no usan redes sociales o las consultan ocasionalmente. El estudio, junto a otros estudios

longitudinales, coinciden en que se observa una asociación más fuerte entre una mayor exposición a las pantallas y un aumento posterior en la puntuación de depresión (Santos et al., 2023).

También se ha demostrado que el uso de las redes sociales, en particular el manejo simultáneo de más de una cuenta en las redes sociales, está vinculado con síntomas de **ansiedad social**. Esta ansiedad puede tener un impacto enormemente perjudicial en la vida de una persona joven. Los sentimientos de preocupación abrumadora y pánico pueden tomar el control y dificultarles salir de casa, asistir a clases o relacionarse en la vida real.

Estudios realizados en población joven, hablan que un **descanso de dos semanas de redes sociales repercute en un mayor bienestar y mejora la sintomatología ansiosa y depresiva** en personas sin un trastorno mental detectado previamente (Bye et al., 2024; Faulhaber et al., 2023).

Las **autolesiones e ideación suicida** son más frecuentes en la adolescencia que en el resto de la vida y se pueden asociar a diferentes situaciones y problemas de salud mental. Resulta preocupante el aumento de la ideación suicida en los últimos años entre la población adolescente y joven en España, algo que se puede comprobar en los datos del último Barómetro Juventud, Salud y Bienestar de Fad Juventud, que muestra que en el año 2023 hay 4 de cada 10 adolescentes de 15 a 19 años que reconocen haber experimentado ideas de suicidio alguna vez en su vida (Kuric et al., 2023).

También hay que tener en cuenta que las redes sociales facilitan el acceso a **contenidos sobre suicidio y autolesiones e imágenes violentas** especialmente en las plataformas de creación de video más usadas actualmente por adolescentes. Las conductas autolesivas se han incrementado entre adolescentes y jóvenes. Uno de los posibles factores que influyen en el aumento o popularización de esta conducta autolesiva es la transmisión de imágenes de autolesiones entre adolescentes a través de redes sociales. Ello contribuye a la percepción de que el comportamiento autolítico es algo generalizado y normalizado. Las redes sociales les aportan la sensación de pertenencia a un grupo y ello favorece un efecto contagio. Esta forma

de alivio del malestar emocional se convierte así en una forma de gestión emocional socialmente aceptada y compartida. De hecho, durante 2024, 1 de cada 4 adolescentes de 15 a 19 años declara haberse encontrado en lugares online en los que se muestran maneras de autolesionarse o suicidarse (Bye et al., 2024; Fundación ANAR 2022; Kuric et al., 2023; Vázquez López et al., 2023).

- **UNA MIRADA A LOS VIDEOJUEGOS**

Jugar a videojuegos constituye una de las principales fuentes de ocio, especialmente entre la población adolescente más joven. El rápido desarrollo de la tecnología ha brindado a jugadores jóvenes un mayor acceso a juegos a través de *smartphones*, tabletas y ordenadores personales.

El *smartphone* es en la actualidad, por delante de la videoconsola, el principal dispositivo que las personas adolescentes utilizan para jugar a videojuegos a los que ahora, en muchas ocasiones, juegan *online* y siendo una forma habitual de socialización. Los videojuegos *online* generalmente **tienen tareas y recompensas rápidas** que resultan especialmente atractivas para jugadores jóvenes que experimentan así sentimientos de satisfacción y diversión fácil e inmediata.

A nivel mundial los juegos que más se utilizan actualmente son *Roblox* y *Brawl Stars*. En la CAV, los resultados recogidos por Macsonrisas en **primaria indican tiempos** elevados jugando a videojuegos. En muchos casos juegan a videojuegos **no recomendados para su edad** e incluso a juegos recomendados para mayores de 18 años. Según recogen en su informe en 20 centros educativos encontraron niños de primaria que juegan al GTA (+18) con sus propios padres. Los videojuegos que más les llaman la atención, sobre todo a los niños, son aquellos que tienen más violencia, ya que los demás les parecen aburridos (Macsonrisas 2023; Qustodio, 2024).

La adicción a los videojuegos está contemplada como un trastorno de adicción comportamental en el DSM-V y CIE-11 (American Psychiatric Association, 2013; OMS, 2019), manuales utilizados en psiquiatría para la clasificación de las enfermedades mentales. En el último informe sobre Adicciones Comportamentales y Otros Trastornos Adictivos recogen que, aunque lo más habitual es jugar menos de dos horas al día (49%), un 36% juega entre 2-5 horas al día y un 6% más de 5 horas al día. Muchos videojuegos que son aparentemente gratuitos diversas opciones de comprar productos relacionados. En este sentido, aunque un 72% indican no gastar dinero para mejorar su posición, personaje, accesorios o imagen en los videojuegos, el 18% ha gastado menos de 50 euros y un 9% más de 50 euros. Al analizar el posible trastorno por uso adictivo de videojuegos según criterios de DSM V el 5% podría presentar dicho trastorno según el referido informe.

Las **cajas de recompensa** o botín presentes en muchos juegos normalizan el juego de azar y de apuestas y las normativas futuras no recomendaran estos juegos en los menores de 18 años. (OMS, 2019).

Los estudios muestran que la adicción a los videojuegos en adolescentes está asociada con ansiedad social, depresión y soledad, siendo los varones más propensos a experimentar ansiedad social debido al uso adictivo de estos juegos. La adicción a los videojuegos puede tener impactos tanto a corto como a largo plazo en los jugadores, incluidos efectos a nivel físico y psicológico (Pew Research Center, 2023).

Desde el punto de vista psicológico algunos estudios han demostrado que la ansiedad, la depresión y los trastornos del sueño son comunes entre las personas que dependen de los videojuegos. Algunas personas que juegan presentan oscilaciones en el estado de ánimo con momentos de irritabilidad y agresividad cuando dejan de jugar y otros de euforia en relación al juego. Además, pueden olvidar que necesitan dormir y comer, o incluso cómo comunicarse con la gente del mundo real. Pueden jugar durante 10, 15 o incluso 20 horas en una sola sesión de juego y solo un par de minutos más pueden convertirse en horas a medida que el jugador avanza en el siguiente desafío. La propia dinámica de los juegos lleva a la persona que juega a ir

superando pequeños retos de forma sencilla y con recompensas de forma que en su mente se genera la necesidad de lograr esa recompensa sin invertir demasiado esfuerzo ni tiempo. Para cuando la persona quiere darse cuenta ha invertido demasiado tiempo que lógicamente ha quitado a otra actividad que puede ser social, alimentaria o higiénica.

La adicción a los videojuegos puede llevar a la desconexión emocional y falta de participación en actividades sociales que alimentan el aislamiento social. Quienes juegan experimentan regularmente dificultades con las conexiones emocionales y sociales y sienten desamparo sin un sentido de pertenencia. Esta inclinación puede ser particularmente fuerte entre los niños y niñas y jóvenes que nunca han sentido que pertenecen a un lugar en la realidad, y lo más probable es que sus únicas amistades también jueguen habitualmente. Además, se suele asociar a un mayor absentismo escolar y una disminución del rendimiento académico.

- **UNA MIRADA AL SEXTING Y A LA PORNOGRAFÍA**

Para la OMS, la sexualidad comprende “el sexo, las identidades y los roles de género, la orientación sexual, el erotismo, el placer, la intimidad y la reproducción” e integra “experiencias placenteras y seguras, libres de toda coacción, discriminación y violencia”. Es el resultado de un complejo proceso evolutivo permanente y la adolescencia una de las etapas en las que se consolida la identidad sexual que se ha iniciado en la infancia. En ese proceso, las influencias externas son muy diversas y algunas de estas como la nueva pornografía y su facilidad de acceso a través de dispositivos conectados a internet son muy poderosas. **Internet, y con él la pornografía, se han convertido en docentes y lugar de consulta sobre sexualidad para la población adolescente** (García Berrocal et al., 2020; Testa et al., 2024).

En el estudio Desinformación Sexual realizado por Save the Children sobre 1.753 chicos y chicas de entre 13 y 17 años, el 62 % de las personas adolescentes encuestadas referían haber visto pornografía siendo la edad media global de acceso a la pornografía de 12 años. El 54 % de las personas encuestadas había accedido por primera vez a la pornografía antes de los 13 años, y un 9 % antes de los 10 años (Save The Children, 2020).

Otro reciente estudio realizado en las Islas Baleares en el que han participado más de 3.600 adolescentes de entre 13 y 17 años recoge que el 90% ha visto pornografía. La edad media de la primera visualización de pornografía es de 11 años y el 44% la encontró en Internet sin buscarla (Milano et al., 2023).

La pornografía disponible hoy día tiene unas características particulares; es accesible, ofrece contenidos ilimitados en distintos formatos y es gratuita. Los contenidos son en general muy violentos hacia las mujeres. El eje es el placer masculino y la mujer aparece como un objeto para esa finalidad. Muchos adolescentes reconocen que les gustaría poner en práctica lo que ven en porno y que recurren a éste para aclarar sus dudas. Además, muchos normalizan este tipo de contenidos y no son capaces de ver en ellos la violencia contra la mujer. (Save the Children 2020)

La relación entre el consumo de pornografía y la violencia y agresión sexual todavía es un tema en debate, aunque se empieza a disponer de estudios fiables que confirman dicha relación. Los meta-análisis de estudios experimentales han encontrado efectos sobre el comportamiento y las actitudes agresivas. También se ha confirmado que el **consumo de pornografía se correlaciona con actitudes agresivas** en estudios basados en encuesta y análisis de datos de organizaciones de salud. En 2015 se realizó un gran meta-análisis planteándose si el consumo de pornografía se correlaciona con la comisión de actos reales de agresión sexual. Se analizaron 22 estudios de 7 países diferentes (Brasil, Canadá, Estados Unidos, Italia, Noruega, Suecia, Taiwan). El consumo **se asoció de manera significativa con la agresión sexual** internacionalmente, entre hombres y mujeres, y en estudios transversales y longitudinales. La asociación fue más fuerte para la agresión sexual verbal que para la física, aunque ambas fueron significativas (Wright et al., 2016).

La población adolescente y joven tiene menos capacidad para prever las amenazas potenciales que plantea Internet, lo que puede hacerles vulnerables a contenido *online* no solicitado y potencialmente perturbador. Vamos a explicar algunas conductas de riesgo que se pueden presentar o sufrir:

- **Sexting:** consiste en el envío de imágenes, vídeos, gifs u otros archivos multimedia con contenido íntimo y/o de carácter sexual (desnudos, poses provocativas, pornografía...). Hay dos tipos:
 - **Sexting activo:** consiste en el **envío** de imágenes comprometidas.
 - **Sexting pasivo:** consiste en **recibir** fotografías, vídeos u otros contenidos de índole sexual. Si en las imágenes recibidas aparece una persona menor hay que saber que la difusión, producción y distribución de imágenes sexuales procedentes de menores se considera posesión de pornografía infantil.
- **Grooming** es un término anglosajón que podemos traducir como “engatusamiento” y designa al acoso sexual por Internet que ocurre cuando una persona adulta, con la intención de involucrar a un niño o niña en una actividad de naturaleza sexual, contacta con él a través de internet generando un clima de confianza.
- * **Sextorsión:** Sucede cuando las imágenes íntimas compartidas por la propia persona son utilizadas por el receptor o un tercero para chatajearle. En muchas ocasiones se amenaza con distribuir dicha imagen en las redes y debido al miedo la víctima puede acabar cediendo al chantaje y enviando más imágenes o dinero.

Según el estudio de Violencia Viral de Save The Children (2019) se estima que casi 50.000 jóvenes sufrieron *sexting* sin consentimiento durante su infancia (el 4 % de la muestra) y 43.262 fueron víctimas de sextorsión (el 3% de la muestra). Suele ocurrir por primera vez a los 14-15 años. La pareja o expareja es la responsable del sexting en uno de cada cinco casos y el 25% de los casos de sextorsión (Sastre Campo et al., 2019).

La prevalencia del sexting entre jóvenes ha ido en aumento acorde con el rápido aumento de las tasas de propiedad de *smartphones*. Según el estudio de “La Zubia” el 8% de la muestra dice haber realizado sexting activo alguna vez entre quienes tienen entre 13 y 16 años. En este grupo de edad, además, las diferencias de género son muy significativas: el 23% de las chicas dice haberlo hecho, frente al 9% de los chicos. En cuanto al sexting pasivo el 18% de la muestra dice haber recibido alguna vez fotos o vídeos de contenido sexual o pornográfico realizado por

personas conocidas. De manera casi anecdótica entre quienes tienen 11 y 12 años, y en un 35% entre quienes tienen 13 y 16 años. En este ítem también prevalecen las chicas, cuyo porcentaje asciende al 38% (Lopez Gollonet et al., 2021).

Los resultados del metaanálisis de Madigan et al. (2018) indican que **una de cada cinco personas jóvenes experimenta una exposición no deseada en línea a material sexualmente explícito**. Los estudios incluidos establecieron una prevalencia de exposición y solicitudes online no deseadas de un 11% en jóvenes de entre 12 y 16,5 años. Estos encuentros online pueden ser psicológicamente angustiantes, y el 25 % informaron que sintieron una considerable angustia o miedo como resultado de estas solicitudes. Este estudio proporciona una evaluación agregada de los comportamientos sexuales y los factores de riesgo de salud mental asociados con el sexting entre la población joven. **Quienes practican el sexting en la juventud tienen más probabilidades de consumir sustancias, de experimentar ansiedad y depresión. También de tener prácticas sexuales de riesgo**. Es posible que en la primera etapa de la adolescencia sean más susceptibles a los riesgos asociados con el sexting debido a su relativa inmadurez en comparación con adolescentes de mayor edad. Por lo tanto, pueden tener menos preparación para manejar las implicaciones sociales y físicas de participar en intercambios sexuales como el sexting. Además, esta población más joven también puede ser más vulnerables a los peligros en línea, como la sextorsión y pueden estar en riesgo de experimentar las consecuencias negativas que pueden acompañar el comportamiento sexual a una edad temprana (Madigan et al., 2018; Mori et al., 2019).

● **CONCLUSIONES:**

- **El tiempo de uso de dispositivos digitales se relaciona con problemas de salud mental y se ha demostrado asociación entre las horas de exposición a medios digitales con trastornos de ansiedad y depresión.**
- * **En la etapa adolescente se es especialmente susceptible a las oportunidades y riesgos de las nuevas tecnologías. El desarrollo de circuitos cerebrales socioafectivos puede**

aumentar la sensibilidad a la información social, la impulsividad hacia las recompensas, así como la preocupación por la evaluación de los pares.

- El tipo de uso que se realiza también tiene efectos sobre su salud mental de forma que el uso de redes sociales y/o videojuegos tienen sus propias consecuencias:
 - Redes Sociales: afecta a la autoestima, está vinculado con el desarrollo de trastornos de la conducta alimentaria, trastorno dismórfico corporal, ansiedad social, autolesiones y conducta autolítica.
 - Videojuegos: La adicción a los videojuegos está contemplada como un trastorno de adicción comportamental y está asociado con ansiedad social, depresión y soledad.
- Los datos actuales reflejan que mayoría de adolescentes acceden a la pornografía. Este consumo se produce a través del *smartphone* y en la intimidad (94%). Se centra en contenidos gratuitos *online* (98%) donde la mayoría recogen relaciones de violencia y desigualdad. Estos contenidos tienen un impacto significativo en su desarrollo y en la forma en la que viven sus relaciones.



RECOMENDACIONES

- **¿CUÁLES SON LAS RECOMENDACIONES ACTUALES?**

En base al conocimiento científico descrito anteriormente sobre el impacto de los dispositivos digitales sobre la salud y el desarrollo de la infancia y adolescencia, exponemos a continuación un resumen de las recomendaciones más actuales emitidas por **la Asociación Española de Pediatría (AEP, 2024a, 2024b)**, **la Sociedad Catalana de Pediatría (SCP, 2024)**, **la Sociedad Española de Psiquiatría del Niño y Adolescente (AEPNYA, 2024)** y **la Escuela de Salud de Osakidetza (Osakidetza, 2025)**.

Los dispositivos de pantallas se han incorporado a la cotidianidad de NNA y consideramos necesario aplicar el principio de precaución teniendo en cuenta que los riesgos son evidentes:

- **Cuanto antes, peor.** En la infancia se aprende a través de los sentidos, la imitación y la repetición de actitudes, comportamientos y lenguaje. Para ello son necesarias las interacciones humanas y el cara a cara con sus referentes, por lo que las pantallas provocan un efecto de desplazamiento de los estímulos adecuados para el neurodesarrollo (lenguaje, capacidades cognitivas, atención, regulación emocional), ocasionando un coste de oportunidad. Las dos dimensiones que ofrece una pantalla son sensorialmente deficientes para el aprendizaje de estas primeras etapas, y además el contenido y la velocidad con la que se presentan las imágenes/escenas han resultado ser perjudiciales para el desarrollo de la atención sostenida y la capacidad de esperar.
- **Cuanto más tiempo, peor.** Numerosos estudios han encontrado asociación entre tiempos prolongados de pantallas y peores resultados de salud física, mental y desarrollo, sin poder establecerse un tiempo que sea seguro o beneficioso en ninguno de estos aspectos.

- **Cuanto más soledad en el uso, peor.** Cuando se realiza sin supervisión o acompañamiento disminuye las oportunidades de aprendizaje que puedan ofrecer los dispositivos digitales, e implica un mayor riesgo de exposición a contenidos inadecuados.

Por otro lado, la infancia y adolescencia son periodos donde se instauran muchos hábitos de vida. No hay que olvidar la fascinación que producen todo tipo de dispositivos de pantalla en cualquier grupo de edad. Más aún, la mayoría de dispositivos y aplicaciones están diseñados específicamente para eso, para captar nuestra atención, y los algoritmos (en cuya creación participan múltiples profesionales de la ingeniería y la psicología) son tan sofisticados e “inteligentes” que ofrecen a cada persona lo que le interesa o “necesita”, enlazando unos contenidos con otros sin un segundo de descanso en el que poder reflexionar si se quiere seguir o no. El usuario se convierte así en “utilizado”. Si la adulta es fácilmente atraída y atrapada por esto, ¿cómo no van a serlo NNA, que por naturaleza tienen más impulsividad y menos autocontrol?

Es fácil de entender que, si introducimos estos dispositivos en edades tempranas, con una intensidad moderada y/o sin una planificación y capacitación digital, las NNA desarrollen preferencias por invertir su tiempo de ocio delante de una pantalla. Esto seguramente generará un hábito que se prolongue en la edad adulta de forma que las consecuencias derivadas de ello se mantengan a lo largo del tiempo.

Por todo ello resulta **imprescindible tomar decisiones teniendo en cuenta el bien superior del menor, y establecer recomendaciones de uso que garanticen unos mínimos desde el punto de vista de su salud y desarrollo, refiriéndose explícitamente a cuándo, cuánto, cómo y para qué exponemos a NNA a las pantallas.**

Las recomendaciones han sido formuladas por consensos de profesionales con experiencia, basándose en la mejor evidencia científica disponible, respetando el principio ético *primum non nocere* y teniendo como único objetivo el bien supremo de las NNA, sin que medien conflictos de interés económicos, políticos o de otro tipo.

Dichas recomendaciones hacen referencia a los usos de los dispositivos digitales en los distintos ámbitos de la vida de los NNA por lo que deben tenerse en cuenta **tanto en el ámbito intrafamiliar como en el educativo y social.**

- **EL POR QUÉ DE LAS RECOMENDACIONES ACTUALES**

- **¿Cómo se establecen los límites?**

Como se ha referido previamente el entorno digital cambia rápidamente y la **investigación científica en este ámbito es compleja.** Es por ello que la mayoría de los estudios de los que disponemos hoy en día en este ámbito son todavía **estudios observacionales de asociación, que aunque proporcionan información valiosa no permiten por sí mismos afirmar** la causalidad entre un problema de salud concreto y el uso de pantallas pero ello no descarta una posible relación causal. Lo único realmente imprescindible es la existencia de una secuencia temporal correcta: “la causa siempre debe preceder al efecto” y será importante además **demostrar correlación, una fuerza de asociación relativamente importante y estadísticamente significativa.**

Muchos de los estudios que se recogen a lo largo de este documento cumplen con estos requisitos por lo que la relación de causalidad es bastante probable aunque no se haya realizado un ensayo clínico aleatorio. Dichos estudios muestran una asociación estadísticamente significativa entre tiempo de pantalla y diferentes consecuencias negativas para la salud o el desarrollo. Esta asociación cumple con el criterio de la temporalidad y también con la dosis respuesta (a mayor exposición peores son las consecuencias). Además, resultados similares o en la misma línea apoyan la consistencia de los hallazgos y que las asociaciones no se deban al azar.

Una revisión sistemática y metaanálisis examinó la asociación entre el tiempo frente a pantallas y una amplia gama de indicadores de salud en bebés e infantes en edad preescolar respaldando la evidencia de que el uso excesivo de pantallas se asocia con peores indicadores de salud física, conductual y psicosocial. Los hallazgos confirman que **el exceso de tiempo frente a una pantalla, principalmente más de 2 horas diarias, tiene efectos perjudiciales para la salud tanto a largo como a corto plazo.** (Li et al., 2020)

Otro estudio también concluye que hay una relación dosis respuesta y que **la población infantil expuesta a más tiempo frente a pantallas, tanto a los tres como a los cinco años, mostraron un aumento significativo de problemas de conducta a los cinco años. Quienes vieron más de dos horas de pantalla al día presentaron mayores puntuaciones en problemas de conducta externalizantes, internalizantes y totales, en comparación con quienes vieron menos de 30 minutos.** (Tamana et al., 2019)

En la misma línea en otro estudio publicado concluyeron que en edades entre 3 y 5 años quienes **pasaron más de 30 minutos al día en una aplicación móvil mostraron, 12 meses después, una disminución en la puntuación de inhibición, uno de los principales componentes de sus habilidades ejecutivas.** (McNeill et al., 2019)

En un estudio realizado en japoneses de 6 años observaron que quienes usaban **móviles durante más de 60 minutos tenían más problemas de conducta y concentración** que quienes no los usaban. (Hosokawa et al., 2018)

En el estudio realizado a nivel estatal donde evaluaron la relación entre el tiempo de ocio frente a pantallas y los problemas emocionales y conductuales en españoles de **4 a 14 años encontraron que quienes dedicaban 180 minutos o más de tiempo libre diario frente a pantallas, en comparación con quienes dedicaban menos de una hora, presentaban mayor riesgo de desarrollar problemas emocionales y conductuales, problemas con sus iguales y un comportamiento menos prosocial.** (Cartanya-Hueso et al., 2022)

En este mismo sentido, a través de un estudio poblacional realizado en EEUU **encontraron asociaciones entre el tiempo frente a la pantalla y un menor bienestar psicológico entre NNA.** Examinaron una gran muestra aleatoria nacional (n = 40.337) de NNA de 2 a 17 años en 2016.

Después de 1 h/día de uso, más horas diarias de tiempo frente a la pantalla se asociaron con un menor bienestar psicológico, incluida menos curiosidad, menor autocontrol, más distracción, más dificultad para hacer amistades, menor estabilidad emocional, ser más difícil de cuidar e incapacidad para terminar las tareas. Entre personas de 14 a 17 años, las personas con un uso intensivo de pantallas (7+ h/día frente a personas con un uso de 1 h/día) tenían más del doble de probabilidades de haber sido diagnosticadas alguna vez con depresión en los últimos 12 meses. El uso moderado de pantallas (4 h/día) también se asoció con un menor bienestar psicológico. (Twenge et al., 2018)

Respecto a los **aspectos más físicos**, un estudio longitudinal de Peck et al. (2015), concluye que personas en edad preescolar y primaria que veían **una hora de televisión al día corrían riesgo de sufrir asociaciones adversas con el IMC, incluidas mayores probabilidades de tener sobrepeso u obesidad con el tiempo.**

Según Nagata et al. (2021) cada hora adicional de tiempo de pantalla se asocia prospectivamente con un percentil de IMC más alto 1 año después entre personas de 9-10 años.

El estudio de Schmid et al. (2021) concluye que a partir de > 1 hora/día de visualización de la televisión a los 3-5 años está relacionado con un mayor riesgo de **diabetes tipo 2** en la edad adulta; para el rango de edad de 5-10 años una visualización de ≥ 3 horas al día se asoció con un aumento significativo en el riesgo de diabetes tipo 2 en la edad adulta, incluso después de ajustar por factores de la vida temprana como la actividad física y la adiposidad infantil.

En una revisión sistemática y metaanálisis de dosis respuesta publicado recientemente concluyen que un incremento diario de 1 hora en el tiempo frente a una pantalla digital en personas entre 1 y 18 años se asoció con un 21 % más de probabilidades de **miopía**. (Ha et al., 2025)

En un estudio transversal reciente encontraron que en personas de 4 a 10 años existe una **asociación significativa entre el uso de medios digitales de 2 horas/día o más (de uso total diario) con problemas del sueño:** mayor resistencia a la hora de acostarse, menor duración del sueño, mayor ansiedad relacionada con el sueño, más despertares nocturnos, más parasomnias y mayor somnolencia diurna. También destaca que el uso justo antes de dormir (30 minutos antes) se asocia con peores hábitos de sueño. Además, el estudio identificó una **asociación entre**

el uso de medios digitales de más de 2 horas al día con un bajo rendimiento académico. (Chandranaik et al., 2024)

En el apartado de neurodesarrollo se ha mencionado el estudio que pone de manifiesto la pérdida de neuronas tras solo 6 semanas de exposición a videojuegos, en un área tan crítica para el control de impulsos y de las emociones, en personas que además ya han finalizado su proceso de neurodesarrollo y son, por tanto, menos vulnerables que NNA. Eso nos lleva a concluir que en NNA donde el neurodesarrollo no ha concluido es necesario ser todavía más prudentes y establecer límites.

Además, en aquellos perfiles de mayor riesgo, como son las niñas y niños con síntomas de TDAH, TEA o retraso del lenguaje, y en aquellas NNA que ya han sido diagnosticados de estos cuadros requieren también límites y recomendaciones ajustadas.

Los hallazgos de estos estudios apoyan directamente las recomendaciones actuales de tiempos de uso de pantallas de la AEP. La evidencia científica recopilada a lo largo de todo el informe apoya, aunque sea de una manera indirecta y poniendo de manifiesto las consecuencias y los riesgos, que es necesario reducir los tiempos de pantalla actuales. Del análisis de toda la evidencia científica recopilada a lo largo de todo el informe se puede concluir que “cuanto antes y durante más tiempo” se utilicen los dispositivos sus efectos serán más perjudiciales.

Cabe mencionar en este punto, que los beneficios para la salud del uso de los dispositivos digitales no ha sido demostrado científicamente.

Todo ello ratifica la necesidad de limitar los tiempos de uso de los dispositivos. De 0-6 años ningún tiempo de pantalla se considera seguro (viendo que hay consecuencias negativas con una exposición de 30 minutos) y la recomendación en este rango de edad debería ser el de evitar del todo la exposición. La recomendación entre los 6-13 años sería de un máximo de 1 hora al día, y entre los 13-16 años de menos de 2 horas al día.

En cualquier caso, como exige la adquisición progresiva del conocimiento científico seguirá siendo necesario realizar más estudios que puedan establecer con más claridad las relaciones de causa-efecto y analizar de forma periódica y frecuente los cambios y las implicaciones de la digitalización en los distintos aspectos de la salud. De esta forma será

necesario seguir actualizando las recomendaciones teniendo en cuenta el interés superior del menor y su salud y aplicando el principio de precaución.

● **RECOMENDACIONES GENERALES:**

Las recomendaciones que se detallan a continuación están basadas en las emitidas recientemente por la Asociación Española de Pediatría, la Sociedad Catalana de Pediatría y la Asociación Española Psiquiatría de niños, niñas y adolescentes (AEP, 2024a; AEP, 2024b; SCP, 2024; AEPNYA, 2024; SEDOP, 2024).

Reflexión, autocrítica y ejemplo de los adultos

- Es necesario que la propia población adulta haga un uso saludable de sus dispositivos, para cuidar la salud digital propia y actuar como modelo para NNA.
- Es importante reflexionar sobre cómo una NNA puede afrontar emociones que a las personas adultas les cuesta gestionar en el mundo digital y de las redes sociales (frustración, impaciencia, necesidad de gratificación inmediata, envidia, adicción, dificultad para dejar de ver contenidos que se encadenan unos con otros...). Recordar que su cerebro inmaduro no tiene autocontrol y muchas aplicaciones están diseñadas para generar adicción.
- Se debe evitar la “tecnoferencia” y que los dispositivos sean un obstáculo para ofrecer a NNA la atención necesaria para establecer un apego seguro. El uso de dispositivos por parte de padres y madres en los tiempos de crianza puede dificultar la interpretación de las necesidades de sus hijas/os, generando malestar en la infancia y la adolescencia que se manifiesta en forma de rabietas o alteraciones de la conducta.
- Se debe evitar el uso de pantallas para controlar el comportamiento (por ejemplo, como recompensa o castigo) ya que se asocia a un mayor tiempo de pantalla y un mayor uso problemático de videojuegos.

Límites y normas

- Establecer límites y normas sobre cuánto tiempo, en qué situaciones y con qué finalidad se puede usar cada dispositivo (televisión, *tablet*, ordenadores, móviles), atendiendo a las recomendaciones por edades (ver más abajo).
- Establecer unas consecuencias que se apliquen cuando dichos límites y normas se incumplan.
- Respetar las recomendaciones o códigos de edad de uso de material audiovisual, videojuegos, aplicaciones etc.

Dispositivos y lugares de uso

- Apagar los dispositivos que no se estén utilizando (ruido de fondo).
- Utilizar los dispositivos en espacios comunes del hogar como el salón.
- Evitar usar las pantallas en lugares privados como el baño y el dormitorio.
- Eliminar las aplicaciones que no se usen.

Tiempos de desconexión

- En los momentos de estudio o trabajo que requieran atención sostenida, dejar los dispositivos que no sean necesarios fuera de la habitación.
- Promover, facilitar y compartir actividades *off-line* como leer, realizar ejercicio físico, juegos en familia, socialización con amistades, comer...

- Respetar tiempos de desconexión por parte de toda la familia, silenciando los dispositivos y dejándolos en un lugar previamente pactado (se puede establecer un lugar de la casa que sea un “aparcamiento de dispositivos o parking digital”).

Sueño, alimentación y actividad física

- Evitar el uso de pantallas 1-2 horas antes de acostarse.
- Por la noche mantener los dispositivos apagados y fuera del dormitorio (se pueden usar despertadores tradicionales).
- Evitar el uso de pantallas durante las comidas. Igualmente, evitar comer durante el uso de pantallas (especialmente alimentos poco saludables como snacks y bebidas azucaradas)
- Garantizar tiempo al aire libre y actividad física regular. Promover el juego libre no estructurado en la infancia.

Salud visual y dolor muscular

- Posición adecuada al usar dispositivos. Realizar cambios de postura.
- Desde la Sociedad Española de Oftalmología Pediátrica han elaborado las siguientes recomendaciones generales:
 - Reducir el uso de la visión de cerca especialmente en edades tempranas: Reducción del tiempo dedicado al teléfono móvil, dispositivos digitales o tareas de cerca.
 - La distancia al dispositivo de cerca debe ser de 35- 40 cm. El uso de dispositivos a 20 cm está directamente relacionado con un aumento de la miopía.
 - Mejor utilizar dispositivos de lejos (televisores/ proyectores) que dispositivos de cerca (smartphones/ tablets/ videoconsolas) ya que causan menos progresión de miopía al evitar el sobreesfuerzo de cerca.

- Mantener las actividades al aire libre (se recomienda un mínimo de 1.5 horas al día) ya que la exposición a la luz ambiental no sólo previene de desarrollar miopía sino que frena su progresión.
- Recordar la regla 20-20-20: cada 20 minutos la persona que pasa muchas horas ante las pantallas tiene que mirar durante 20 segundos enfocando a lo lejos (una distancia de unos 20 pasos o 6 metros).
- Mantener una iluminación ambiental correcta, si puede ser con luz natural mejor.
- Postura, distancia y altura de trabajo adecuadas (mínimo 40 cm/2 palmos entre los ojos y la pantalla/libro, etc).
- Se desaconseja el uso de pantallas/dispositivos digitales justo antes de ir a dormir (la propia Academia Americana de Oftalmología recomienda un margen de al menos 2-3 horas antes del descanso nocturno).

Comunicación y acompañamiento

- Se recomiendan estrategias de crianza que enseñen la autorregulación, la calma y el establecimiento de límites.
- Es importante además la educación emocional y afectivo-sexual desde la infancia, potenciar la autoestima de la población infantil y enseñarles que es necesario cuidar en el mundo virtual los valores de la vida real: el respeto, la amabilidad, la empatía, la intimidad, la privacidad, el consentimiento, la seguridad...
- No se debe usar la tecnología para evitar conflictos o esperas (evitar que se conviertan en “chupetes digitales” o “dispositivos niñera”).
- Tampoco se recomienda usarla como premios o castigo. Si se usan como recompensa, las NNA pueden verlas como algo valioso y desearlas aún más; si se usan como castigo, pueden convertirlas en un objeto de deseo prohibido.

- Es recomendable estar junto a niñas y niños cuando usen las pantallas para saber a qué se exponen.
- Es importante mostrar interés por los gustos de nuestros hijos e hijas e intentar conocerles.
- Acompañarles en el uso de los dispositivos digitales progresivamente, enseñándoles a tener un pensamiento crítico y criterio propio, e informándoles de los riesgos y las consecuencias.
- Hacerles saber que si encuentran u observan alguna situación extraña o que les haga sentir incómodos, es importante que se lo comuniquen a una figura adulta de confianza para que les pueda ayudar. Es importante mostrar comprensión y escuchar activamente para que puedan compartir estas situaciones con nosotros, sin sentir miedo, culpa ni vergüenza.

Seguridad

- Evitar compartir información y fotos sensibles o que puedan alterar la privacidad propia o de terceras personas.
- Es importante conocer que muchos comentarios o actos cometidos en redes sociales pueden ser una infracción administrativa o delito, y que sus progenitores pueden llegar a tener que responder económicamente por dichas conductas de sus hijos e hijas menores de edad en línea.
- Conocer las herramientas de control parental e instalar las que se consideren oportunas.
- Cambiar las contraseñas con frecuencia y que estas sean seguras.

● RECOMENDACIONES DE TIEMPO Y CONTENIDO POR EDADES

✓ 0-5 AÑOS:

- Se considera que no existe un tiempo seguro, por lo que **la recomendación es de cero pantallas.**
- Es importante también que las personas adultas hagamos el menor uso posible del teléfono móvil cuando estemos con niños y niñas de estas edades.
- Como excepción y bajo supervisión de una persona adulta se puede usar para el contacto social con un objetivo concreto, como por ejemplo una videollamada a un familiar lejano, o que la persona que está al otro lado de la pantalla cuente un cuento o cante una canción al menor.

✓ 6-12 AÑOS:

- Se recomienda **menos de una hora al día (incluyendo el tiempo escolar y los deberes), limitando el uso de dispositivos con acceso a internet.**
- Si se decide que utilicen un dispositivo es recomendable que sea en espacios comunes, acompañado de una persona adulta y con dispositivos fijos (televisión, ordenador) en lugar de móviles (tablet, teléfono).
- Pactar límites previamente, tanto en tiempo como en contenidos adaptados a su edad, evitando cambios de imágenes rápidos en población infantil.
- La mayoría de las redes sociales son para mayores de 13 o 16 años, por lo que no estaría permitido su uso por debajo de esas edades.

✓ > 13 AÑOS:

- Se recomienda **menos de dos horas al día (incluyendo el tiempo escolar y los deberes).**
- **Retrasar en la medida de lo posible la edad del primer móvil inteligente (con conexión a internet) hasta los 16 años y también el acceso a redes sociales.**

- Si se permite el acceso a dispositivos, establecer un contrato con compromiso de normas de uso, instalar herramientas de control parental y revisar periódicamente si el uso que se está haciendo es el adecuado.



- Cero pantallas, no existe un tiempo seguro.

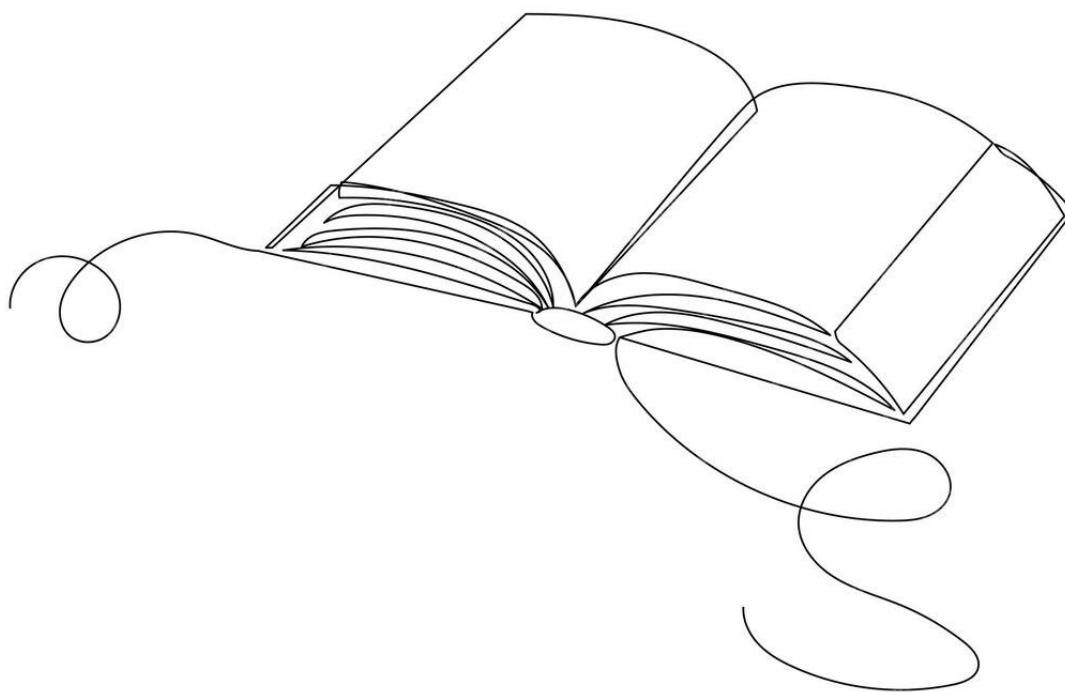
- Como excepción y bajo supervisión del adulto se puede usar para el contacto social con un objetivo concreto. Por ejemplo, que la persona que está al otro lado de la pantalla le cuente un cuento o le cante una canción.

- Menos de una hora (incluyendo el tiempo escolar y los deberes).

- Limitar el uso de los dispositivos con acceso a Internet.
- Priorizar los factores protectores: actividades deportivas, relaciones con iguales cara a cara, contacto con la naturaleza, sueño, alimentación saludable, etc.
- Si se decide que utilicen un dispositivo es recomendable: que sea bajo la supervisión de un adulto, con dispositivos fijos y evitar el baño y dormitorio.
- Pactar límites claros previamente tanto en tiempo como en contenidos adaptados a la edad.

- Menos de dos horas (incluyendo el tiempo escolar y los deberes).

- Si se permite el acceso a dispositivos -sin ser la única medida que se tome- instalar herramientas de control parental.



BIBLIOGRAFÍA

2. UNA PREOCUPACIÓN TRANSVERSAL

Academia Americana de Pediatría, Council on Communications and Media. (2013).

Children, adolescents, and the media. *Pediatrics*, 132(5), 958-961.

<https://doi.org/10.1542/peds.2013-2656>

- Academia Americana de Pediatría, Council on Communications and Media. (2016a, reafirmado en 2022). Media and young minds. *Pediatrics*, 138(5), e20162591. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-2591>
- Academia Americana de Pediatría, Council on Communications and Media. (2016b). Media use in school-aged children and adolescents. *Pediatrics*, 138(5), e20162592. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-2592>
- Academia Americana de Pediatría, Council on Communications and Media. (2016c). Children and adolescents and digital media. *Pediatrics*, 138(5), e20162593. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-2593>
- Academia Americana de Pediatría (AAP). (2022). Recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría 2022. Disponible en: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/150/4/e2022059284/189561/AP-Publications-Reaffirmed>
- Agencia Española de Protección de Datos (AEPD). (2024). *Menores, salud digital y privacidad. Estrategia y líneas de acción*. Disponible en: <https://www.aepd.es/guias/estrategia-menores-aepd-lineas-accion.pdf>
- Alario, M. (2021a). *Política sexual de la pornografía. Sexo, desigualdad, violencia*. Cátedra.
- Alario, M. (2021b). ¿Por qué tantos hombres se excitan sexualmente ejerciendo violencia? La invisibilización y la erotización de la violencia sexual contra las mujeres en la pornografía. *Atlánticas. Revista Internacional de Estudios Feministas*, 6(1), 190-218. <https://doi.org/10.17979/arief.2021.6.1.7164>
- Arumugam, C. T., Said, M. A., y Nik Farid, N. D. (2021). Screen-based media and young children: Review and recommendations. *Malaysian Family Physician*, 16(2), 7-13. <https://doi.org/10.51866/rv1143>
- Asociación Española de Pediatría (AEP). (2025) Nota de prensa. Los pediatras defienden que el aprendizaje de la competencia digital en el entorno escolar se desarrolle sin usar pantallas. <https://www.aeped.es/comite-promocion-salud/noticias/los-pediatras-defienden-que-aprendizaje-competencia-digital-en-entorno-escolar>
- Asociación Española de Pediatría (AEP). (2024a). *Informe del Comité de personas expertas para el desarrollo de un entorno digital seguro para la juventud y la infancia: La AEP actualiza sus recomendaciones sobre el uso de pantallas en la infancia y adolescencia en base a la nueva evidencia científica*. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/20241205_ndp_aep_actualizacion_plan_digital_familiar_def.pdf
- Asociación Española de Pediatría (AEP). (2024b). *Impacto de los dispositivos digitales en el sistema educativo. Comité de Promoción de la Salud*.

[https://www.aeped.es/sites/default/files/impacto de los dispositivos digitales en el sistema educativo cps 1.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/impacto_de_los_dispositivos_digita-les_en_el_sistema_educativo_cps_1.pdf)

Asociación Española de Psiquiatría de niños, niñas y adolescentes (AEPNYA). (2024). *Recomendaciones de uso de nuevas tecnologías en la infancia y adolescencia*. Disponible en: <https://aepnya.es/wp-content/uploads/2024/06/AEPNYA-Recomendaciones-de-Uso-de-Nuevas-Tecnologias-en-la-Infancia-y-Adolescencia-1.pdf>

Asociación Europea para la Transición Digital. (2024). *Protegiendo a la Infancia y a la adolescencia en el entorno digital*. Disponible en: https://pactomenoresdigitales.org/wp-content/uploads/2024/02/AETD_PACTO_ESTADO_DIGITAL_WEB.pdf

Ballester, L., Dosil, M., Villena, A., y Testa, G. (2023). La nueva pornografía *online* y los procesos de naturalización de la violencia sexual. En A. Gutiérrez García (Dir.), *Una mirada interdisciplinar hacia las violencias sexuales* (pp. 233-250). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=946941>

Ballester, L., Orte, C., y Jóvenes e Inclusión. (2018). *Nueva pornografía y cambios en las relaciones interpersonales*. Ediciones Octaedro. Disponible en: <https://cdn.20m.es/adj/2019/06/10/4007.pdf>

Bozzola, E., Spina, G., Ruggiero, M., et al. (2018). Media devices in pre-school children: The recommendations of the Italian pediatric society. *Italian Journal of Pediatrics*, 44, 69. <https://doi.org/10.1186/s13052-018-0508-7>

Cabanas-Sánchez, V., Martínez-Gómez, D., Izquierdo-Gómez, R., Segura-Jiménez, V., Castro-Piñero, J. y Veiga, O. L. (2018). Association between Clustering of Lifestyle Behaviors and Health-Related Physical Fitness in Youth: The UPyDOWN Study. *The Journal of Pediatrics*, 199, 41–48.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.03.075>

Canadian Paediatric Society, Digital Health Task Force. (2017). Screen time and young children: Promoting health and development in a digital world. *Paediatr Child Health*, 22(8), 461-477. <https://doi.org/10.1093/pch/pxx123>

Canadian Paediatric Society, Digital Health Task Force. (2019). Digital media: Promoting healthy screen use in school-aged children and adolescents. *Paediatr Child Health*, 24(6), 402-417. <https://doi.org/10.1093/pch/pxz095>

Centers for Disease Control and Prevention. (2024). *Youth Risk Behavior Survey Data Summary and Trends Report: 2013–2023*. U.S. Department of Health and Human Services. Disponible en: <https://www.cdc.gov/yrbbs/dstr/>

Colegio de Médicos de Barcelona. (2024, febrero). *La protección digital en la infancia y la adolescencia: Recomendaciones y propuestas concretas dirigidas a administraciones, operadoras, desarrolladores y familias*. Disponible en: <https://www.comb.cat/pdf/publicacions/estudi-pantalles-ES.pdf>

- Colegio de Médicos de Bizkaia (CMB). (2024). *Uso de pantallas en infancia y adolescencia*. Disponible en: <https://www.cmb.eus/historico-de-noticias/uso-pantallas-en-infancia-y-adolescencia>
- Colegio Médico de Madrid. (2024). *Comunicado sobre TIC, niñez y adolescencia*. <https://www.uicm.es/news/las-profesiones-sanitarias-alertan-sobre-la-necesidad-de-adoptar-medidas-para-promover-un-uso-responsable-de-pantallas-y-moviles-en-ninos-adolescentes-y-jovenes/>
- Colegio Oficial de Psicología de Bizkaia (COMBI) (2025). *Propuesta de actuación sobre el impacto del uso de los dispositivos digitales en los centros educativos*. Disponible en: <https://copbizkaia.org/noticias/noticias-detalle.php?guid=aW5lczMONTUzMTAyNTY1NDQzaW5lcw==>
- Comité de Expertos Francés. (2024). *Informe del Comité de Expertos francés “Infancia y pantallas. En búsqueda del tiempo perdido”*. Encargado por el gobierno francés. Disponible en: <https://www.elysee.fr/admin/upload/default/0001/16/fbec6abe9d9cc1bff3043d87b9f7951e62779b09.pdf>
- Common Sense Media. (2021). *The Common Sense Census: Media Use by Tweens and Teens, 2021*. Disponible en: https://www.common sense media.org/sites/default/files/research/report/8-18-census-integrated-report-final-web_0.pdf
- Cyber Guardians. (2024). *Uso de Internet y enfermedad mental en niños y adolescentes en España 1997–2021*. Disponible en: <https://www.cyber-guardians.org/wp-content/uploads/2024/02/research-cyberguardian.pdf>
- Fundación ANAR. (2022a). *Estudio: Conducta suicida y salud mental, en la infancia y adolescencia en España (2012-2022), según su propio testimonio*. Fundación ANAR. Disponible en: <https://www.anar.org/wp-content/uploads/2022/12/Estudio-sobre-Conducta-Suicida-en-la-Infancia-y-la-Adolescencia-2012-2022.pdf>
- Fundación ANAR. (2022b). *Informe Teléfono/Chat ANAR 2022*. Fundación ANAR. Disponible en: <https://www.infocop.es/wp-content/uploads/2023/05/Informe-Anual-Telefono-ANAR-2022.pdf>
- Fundación ANAR. (2023). *Estudio: Evolución de la violencia contra las mujeres en la infancia y adolescencia en España (2018-2022), según su propio testimonio*. Fundación ANAR. Disponible en: <https://www.infocop.es/wp-content/uploads/2024/05/EstudioViolenciaContraLasMujeresInfanciaAdolescencia.pdf>
- Fundación Gasol Europa. (2023). *Estudio PASOS 2022-2023: Physical activity, sedentary behavior, lifestyles and obesity of Spanish youth: Informe extenso*. Gasol Foundation Europa. Disponible en:

https://www.observatoriodelainfancia.es/oia/esp/documentos_ficha.aspx?id=8152yvengoDe=busqueda_resultado

Gobierno de España. (2024, junio). *Anteproyecto de Ley Orgánica para la protección de las personas menores de edad en los entornos digitales*. Disponible en:

<https://www.mpr.gob.es/servicios/participacion/audienciapublica/Documentos/VSGT%202024/2024-0921%20APLO%20menores%20entornos%20digitales/MAIN.pdf>

Grupo de Expertos en la Lucha contra la Violencia contra la Mujer y la Violencia Doméstica (GREVIO). (2020). *Primer informe de evaluación - España*. Consejo de Europa. Disponible en: <https://www.coe.int/es/web/violence-against-women/grevio>

Lewis, R., y Yap, C. H. J. (2023). *Evidence review of screen use in childhood*. Saw Swee Hock School of Public Health, National University of Singapore.

Macsonrisas. (2025). *Informe anual Macsonrisas*. Disponible en: https://www.macsonrisas.es/_files/ugd/da1705_b3c58740750f4f56acbf6eb1824e5f92.pdf

Marciano, L., y Camerini, A. L. (2021). Recommendations on screen time, sleep and physical activity: Associations with academic achievement in Swiss adolescents. *Public Health*, 198, 211-217. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.07.024>

McArthur, B. A., Volkova, V., Tomopoulos, S., y Madigan, S. (2022). Global prevalence of meeting screen time guidelines among children 5 years and younger: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 176(4), 373-383. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.6386>

Mielke, G. I., Brown, W. J., Nunes, B. P., Silva, I. C. M. y Hallal, P. C. (2017). Socioeconomic Correlates of Sedentary Behavior in Adolescents: Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(1), 61–75. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0555-4>

Ministerio de Juventud e Infancia del Gobierno de España. (2024) *Informe del Comité de Personas Expertas para el Desarrollo de un Entorno Digital Seguro para la Juventud y la Infancia*. Disponible en: <https://www.juventudeinfancia.gob.es/sites/default/files/noticias/Informe%20del%20comit%C3%A9%20de%20personas%20expertas%20para%20el%20desarrollo%20de%20un%20entorno%20digital%20seguro%20para%20la%20juventud%20y%20la%20infancia.pdf>

Morawska, A., Mitchell, A. E., y Tooth, L. R. (2023). Managing screen use in the under-fives: Recommendations for parenting intervention development. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 26(4), 943–956. <https://doi.org/10.1007/s10567-023-00435-6>

- Núñez Gómez, P., Ortega Mohedano, F., Monguí Monsalve M., y Larrañaga, K.P. (2020). *El consumo y uso de dispositivos móviles y Apps por los niños y las niñas de la generación Alpha en España*. INCIBE. Disponible en: <https://www.incibe.es/sites/default/files/contenidos/blog/sic-spain informe consumo y uso de dispositivos y apps por generacion alpha.pdf>
- Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (ONTSI). (2022). *Violencia de género: una realidad invisible 2022*. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. Disponible en: https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2022-07/_violenciadigitalgenero_unarealidadinvisible_2022.pdf
- Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (ONTSI). (2023). *Impacto del aumento del uso de Internet y las redes sociales en la salud mental de jóvenes y adolescentes*. Red.es. Disponible en: <https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2023-10/policybriefredesocialesaludmentaljovenesyadolescentes.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2010). *A conceptual framework for action on the social determinants of health*. Disponible en: https://www.afro.who.int/sites/default/files/2017-06/SDH_conceptual_framework_for_action.pdf
- Osakidetza. Osasun eskola. (2025, febrero). *Educación en un mundo digital*. Disponible en: <https://www.osakidetza.euskadi.eus/educar-en-un-mundo-digital/webosk00-oskenf/es/>
- Peral-Suárez, Á, Bermejo, L. M., Salas-González, M. D., Cuadrado-Soto, E., Lozano-Estevan, M. D. C., Loria-Kohen, V., González-Rodríguez, L. G., Aparicio, A., Díaz-Olalla, J. M. y López-Sobaler, A. M. (2024). Lifestyle Clusters of Diet Quality, Sleep, and Screen Time and Associations with Weight Status in Children from Madrid City: ENPIMAD Study. *Nutrients*, 16(13), 2096. <https://doi.org/10.3390/nu16132096>
- Pew Research Center. (2024, diciembre). *Teens, social media and technology 2024*. Disponible en: https://www.pewresearch.org/wp-content/uploads/sites/20/2024/12/PI_2024.12.12_Teens-Social-Media-Tech_REPORT.pdf
- Pew Research Center. (2025, abril). *Teens, social media and mental health*. Disponible en: https://www.pewresearch.org/wp-content/uploads/sites/20/2025/04/PI_2025.04.22_teens-social-media-mental-health_REPORT.pdf
- Pons, M., Bordoy, A., Alemany, E., Huget, O., Zagaglia, A., Slyvka, S., y Yáñez, A. (2021). Hábitos familiares relacionados con el uso excesivo de pantallas recreativas

- (televisión y videojuegos) en la infancia. *Revista Española de Salud Pública*, 95, e202101002. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-00614-3>
- Ponti, M. (2023). Screen time and preschool children: Promoting health and development in a digital world. *Paediatr Child Health*, 28(3), 184-202. <https://doi.org/10.1093/pch/pxac125>
- Qustodio. (2023). *Informe anual Qustodio 2023*. Disponible en: https://static.qustodio.com/public-site/uploads/2024/01/19122643/ADR_2023-24_ES.pdf?_gl=1*ajgbx5*_gcl_au*NTU1NjU2NjY4LjE3NDY0NDY1ODk.
- Qustodio. (2024). *Informe anual Qustodio 2024*. Disponible en: https://static.qustodio.com/public-site/uploads/2025/01/17133347/Dilemma_Digital_2024_Qustodio_Informe_Anual.pdf?_gl=1*ebtoxh*_gcl_au*NTU1NjU2NjY4LjE3NDY0NDY1ODk.
- Rideout, V., Saphir, M., Pai, S., & Rudd, A. (2013). Zero to eight: Children's media use in America 2013. *Common Sense Media*. <https://www.commonsensemedia.org/research/zero-to-eight-childrens-media-use-in-america-2013>
- Sanmartín, O.R. (26 de marzo de 2025). Siete autonomías regularán el uso de las pantallas en los colegios: más papel, menos horas y una reflexión sobre hacer los deberes con el ordenador. *El mundo*. <https://www.elmundo.es/espana/2025/03/26/67e3068cfc6c8369058b45bb.html>
- Sapient Labs. (2023, mayo). *Resultados sobre la edad cuando se adquirió el primer smartphone y bienestar mental*. <https://sapientlabs.org/wp-content/uploads/2023/05/Sapient-Labs-Resultados-sobre-edad-cuando-se-adquirio-el-primer-smartphone-y-bienestar-mental.pdf>
- Save the Children España. (2019). *Violencia viral: Análisis de la violencia contra la infancia y la adolescencia en el entorno digital*. https://www.savethechildren.es/sites/default/files/imce/docs/informe_violencia_viral_1.pdf
- Save the Children España. (2020). *'(Des)información sexual: pornografía y adolescencia: Un análisis sobre el consumo de pornografía en adolescentes y su impacto en el desarrollo y las relaciones con iguales*. https://www.savethechildren.es/sites/default/files/2020-11/Informe_Desinformacion_sexual-Pornografia_y_adolescencia.pdf
- Societat Catalana de Pediatria. (2024, enero). *Salud Digital en la edad pediátrica*.
- Stewart, T., Duncan, S., Walker, C., Berry, S., & Schofield, G. (2019). Effects of screen time on preschool health and development. Ministry of Social Development. <https://www.msd.govt.nz/documents/about-msd-and-our-work/publications->

[resources/research/screen-time-on-preschoolers/children-and-families-research-fund-report-effects-of-screen-time-on-preschoolers.pdf](#)

Twenge, J. M., Haidt, J., Lozano, J., y Cummins, K. M. (2022). Specification curve analysis shows that social media use is linked to poor mental health, especially among girls. *Acta Psychologica*, 224, 103512.
<https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2022.103512>

UNICEF España, Universidad de Santiago de Compostela, y Consejo General de Colegios Profesionales de Ingeniería en Informática. (2021). *Impacto de la tecnología en la adolescencia: Relaciones, riesgos y oportunidades*.
<https://www.unicef.es/publicacion/impacto-de-la-tecnologia-en-la-adolescencia>

Viner, R., Davie, M., y Firth, A. (2019). The health impacts of screen time: A guide for clinicians and parents. Royal College of Paediatrics and Child Health.
https://www.rcpch.ac.uk/sites/default/files/2018-12/rcpch_screen_time_guide_-_final.pdf

3. LA EVIDENCIA CIENTÍFICA Y EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

Adachi, H. (2022). Effects of secondhand smoke exposure on children's future health. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, 30(8), 851–852.
<https://doi.org/10.5551/jat.ED218>

Adolescent Brain and Cognitive Development Study (ABCD).. (2025). *Recuperado de:*
<https://abcdstudy.org/es/>

Asfaw, S. M., Vijayawada, S. M., Sharifian, Y., Choudhry, F., Khattar, P., Cavalie, P. C., y Malasevskaja, I. (2024). Protecting young lives: A systematic review of the impact of secondhand smoke exposure and legislative measures on children's health. *Cureus*, 16(10), e72548. <https://doi.org/10.7759/cureus.72548>

Center for Disease Control and Prevention, Coordinating Center for Health Promotion, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health. (2006). *The health consequences of involuntary exposure to tobacco smoke: A report of the Surgeon General*.

Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Cuidados Paliativos en Pediatría. (2022). *Guía de práctica clínica sobre cuidados paliativos en pediatría*. Ministerio de Sanidad; Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. *Guías de Práctica Clínica en el SNS*.

Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre el Manejo de la Enfermedad Meningocócica Invasiva. (2013). *Guía de práctica clínica sobre el manejo de la enfermedad meningocócica invasiva*. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales

e Igualdad; Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. *Guías de Práctica Clínica en el SNS: IACS No 2011/01*.

Hill, A. B. (1965). The environment and disease: Association or causation? *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 58(5), 295–300.

<https://doi.org/10.1177/003591576505800503>

Martín de los Reyes, L. M., Rivera Izquierdo, M., y Lardelli Claret, P. (2020). Causalidad en epidemiología (I): Los modelos clásicos. *Higiene y Sanidad Ambiental*, 20(2), 1853-1857.

Martín Muñoz, P., y Ruiz-Canela, J. (2008). Guías de práctica clínica (I): Conceptos básicos. *Evidencia Pediátrica*, 4, 61.

Pieh, C., Humer, E., Hoenigl, A., Schwab, J., Mayerhofer, D., Dale, R., y Haider, K. (2025). Smartphone screen time reduction improves mental health: A randomized controlled trial. *BMC Medicine*, 23, 107.

<https://doi.org/10.1186/s12916-025-03944-z>

Salmerón-Ruiz, M. A., Montiel, I., y L'Ecuyer, C. (2024). Llamada a la prudencia en el uso de las pantallas: Ausencia de evidencia no es evidencia de ausencia. *Anales de Pediatría*, 101(2), 73-74.

<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2024.03.009>

Sánchez, E. (2002, octubre). El principio de precaución: Implicaciones para la salud pública. *Gaceta Sanitaria*, 16(5), 371-373.

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112002000500001&lng=es

Smith, G. C. S., y Pell, J. P. (2003). Parachute use to prevent death and major trauma related to gravitational challenge: Systematic review of randomised controlled trials. *BMJ*, 327(7429), 1459–1461.

<https://doi.org/10.1136/bmj.327.7429.1459>

Wang, X., et al. (2003). Secondhand smoke exposure and children's health: An overview of research. *Environmental Health Perspectives*, 111(12), 1875-1880.

<https://doi.org/10.1289/ehp.5931>

4. ¿QUÉ ES UN USO INADECUADO?

Bento, G., y Dias, G. (2017). The importance of outdoor play for young children's healthy development. *Porto Biomedical Journal*, 2(5), 157-160.

<https://doi.org/10.1016/j.pbj.2017.03.003>

Canadian Public Health Association. (2019, March). *Children's unstructured play position statement*. <https://www.cpha.ca/childrens-unstructured-play>

Chaudron, S., Di Gioia, R., y Gemo, M. (2018). Young children (0-8) and digital technology: A qualitative study across Europe. *JRC Science for Policy Report*.
<https://doi.org/10.2760/586905>

McArthur, B. A., Browne, D., McDonald, S., Tough, S., y Madigan, S. (2021). Longitudinal associations between screen use and reading in preschool-aged children. *Pediatrics*, 147(6), e2020011429.
<https://doi.org/10.1542/peds.2020-011429>

5. EFECTOS SOBRE LA SALUD

Devi, K. A., Sundararajan, V., Ramasubramanian, V., y Sharma, M. (2023). The hazards of excessive screen time: Impacts on physical health, mental health, and overall well-being. *Journal of Education and Health Promotion*, 12, 413. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_447_23

Domoff, S. E., Radesky, J. S., Harrison, K., Riley, H., Lumeng, J. C., y Miller, A. L. (2019). Excessive use of mobile devices and children's physical health. *Human Behaviour and Emerging Technologies*.
<https://doi.org/10.1002/hbe2.145>

Li, C., Cheng, G., Sha, T., Cheng, W., y Yan, Y. (2020). The relationships between screen use and health indicators among infants, toddlers, and preschoolers: A meta-analysis and systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7324.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17197324>

Liu, J., Riesch, S., Tien, J., Lipman, T., Pinto-Martin, J., y O'Sullivan, A. (2021). Screen media overuse and associated physical, cognitive, and emotional/behavioral outcomes in children and adolescents: An integrative review. *Journal of Pediatric Health Care*, 36(2), 99–109.
<https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2021.06.003>

Mineshita, M., Okubo, H., Suzuki, K., y Ando, D. (2021). Screen time duration and timing: Effects on obesity, physical activity, dry eyes, and learning ability in elementary school children. *BMC Public Health*, 21, 422. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10484-7>

Nakshine, V. S., Pawar, S., y Kamble, M. (2022). Increased screen time as a cause of declining physical, psychological health, and sleep patterns: A literary review. *Cureus*, 14(10), e30051.
<https://doi.org/10.7759/cureus.30051>

Sanders, T., D'Souza, N., Doyle, L., Sawyer, S. M., Patton, G. C., y Viner, R. M. (2024). An umbrella review of the benefits and risks associated with youths' interactions with electronic screens. *Nature Human Behaviour*, 8(1), 82–99. <https://doi.org/10.1038/s41562-023-01712-8>

Stiglic, N. and Viner R.M. (2019). Effects of screen time on the health and well-being of children and adolescents: A systematic review of reviews. *BMJ Open*, 9(1), e023848.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30606703/>

Straker, L. M. (2016). Young children and screen time: It is time to consider healthy bodies as well as healthy minds. *Journal of Developmental y Behavioral Pediatrics*, 37(3), 265.
<https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000265>

5.a EFECTOS SOBRE LA SALUD: NEURODESARROLLO

5. a i. ALGUNAS NOCIONES SOBRE EL DESARROLLO CEREBRAL

Bell, M. A., y Wolfe, C. D. (2004). Emotion and cognition: An intricately bound developmental process. *Child Development*, 75(2), 366–370. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2004.00679.x>

Calkins, S. D., y Marcovitch, S. (2010). Emotion regulation and executive functioning in early development: Integrated mechanisms of control supporting adaptive functioning. In S. D. Calkins y M. A. Bell (Eds.), *Child development at the intersection of emotion and cognition* (pp. 37–57). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/12059-003>

Halse, M., Steinsbekk, S., Bjørklund, O., Hammar, Å., y Wichstrøm, L. (2024). Emotions or cognitions first? Longitudinal relations between executive functions and emotion regulation in childhood. *Child Development*. <https://doi.org/10.1111/cdev.14096>

Rothbart, M. K., Posner, M. I., y Kieras, J. (2006). Temperament, attention, and the development of self-regulation. In K. McCartney y D. Phillips (Eds.), *Blackwell handbook of early childhood development* (pp. 338–357). Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1002/9780470757703.ch17>

Zanto, T. P., y Gazzaley, A. (2009). Neural suppression of irrelevant information underlies optimal working memory performance. *The Journal of Neuroscience*, 29(10), 3059–3066.
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5228-08.2009>

5. a ii. LO QUE NO OFRECE UNA PANTALLA

Korres, G., Kourklidou, M., Sideris, G., Bastaki, D., Demagkou, A., Riga, M., Gogoulos, P., Nikolopoulos, T., y Delides, A. (2024). Unsupervised Screen Exposure and Poor Language Development: A Scoping Review to Assess Current Evidence and Suggest Priorities for Research. *Cureus*, 16(3), e56483.
<https://doi.org/10.7759/cureus.56483>

Richert, R. A., Robb, M. B., Fender, J. G., y Wartella, E. (2010). Word learning from baby videos. *Archives of Pediatrics y Adolescent Medicine*, 164(5), 432–437.
<https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.24>

Schwarz, S., Krafft, H., Maurer, T., Lange, S., Schemmer, J., Fischbach, T., Emgenbroich, A., Monks, S., Hubmann, M., y Martin, D. (2024). Screen time, nature, and development: Baseline of the randomized controlled study "Screen-free till 3". *Developmental Science*, 28(1), e13578.
<https://doi.org/10.1111/desc.13578>

Yadav, S., Das, S., Kela, K., y Salve, H. R. (2018). Children aged 6–24 months like to watch YouTube videos but could not learn anything from them. *Acta Paediatrica*, 107(8), 1461–1466.
<https://doi.org/10.1111/apa.14315>

5. a iii. EFECTOS DE LOS DISPOSITIVOS EN EL NEURODESARROLLO

Armstrong, G. B., y Greenberg, B. S. (1990). Background television as an inhibitor of cognitive processing. *Human Communication Research*, 16(3), 355–386. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.1990.tb00215.x>

Cadoret, G., Bigras, N., Lemay, L., Lehrer, J., y Lemire, J. (2016). Relationship between screen-time and motor proficiency in children: A longitudinal study. *Early Child Development and Care*.
<https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1211123>

Christakis, D. A., Zimmerman, F. J., DiGiuseppe, D. L., y McCarty, C. A. (2004). Early television exposure and subsequent attentional problems in children. *Pediatrics*, 113(4), 708–713.
<https://doi.org/10.1542/peds.113.4.708>

Christakis, D., Ramirez, J., y Ramirez, J. (2012). Overstimulation of newborn mice leads to behavioral differences and deficits in cognitive performance. *Scientific Reports*, 2(1).
<https://doi.org/10.1038/srep00546>

Christakis, D., Ramirez, J., Ferguson, S., Ravinder, S., y Ramirez, J. (2018). How early media exposure may affect cognitive function: A review of results from observations in humans and experiments in mice. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2018 Oct 2; 115(40):9851–9858. doi: 10.1073/pnas.1711548115.

Danet, M., Miller, A., Weeks, H., Kaciroti, N., y Radesky, J. (2022). Children aged 3–4 years were more likely to be given mobile devices for calming purposes if they had weaker overall executive functioning. *Acta Paediatrica*, 111(7), 1383–1389. <https://doi.org/10.1111/apa.1631>

Heimann, M., Hedendahl, L., Ottmer, E., Kolling, T., Koch, F. S., Birberg Thornberg, U., y Sundqvist, A. (2021). 2-Year-Olds Learning From 2D Media With and Without Parental Support: Comparing Two Forms of Joint Media Engagement With Passive Viewing and Learning From 3D. *Frontiers in psychology*, 11, 576940. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.576940>

Karani, N. F., Sher, J., y Mophosho, M. (2022). The influence of screen time on children's language development: A scoping review. *South African Journal of Communication Disorders*, 69(1), Article 825. <https://doi.org/10.4102/sajcd.v69i1.825>

Kirschner, P. A., De Bruyckere, P., y Hulshof, C. D. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education*, 67, 135–142.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.004>

Liu, L. (2022). The impact of screen time on working memory function of children and adolescents. In *Proceedings of the 2022 International Conference on Sport Science, Education and Social Development (SSESD 2022)* (pp. 229–237). https://doi.org/10.2991/978-2-494069-13-8_30
 McArthur, B. A. Browne, D., Tough, S. y Madigan, S. (2020). Trajectories of screen use during early childhood: Predictors and associated behavior and learning outcomes. *Computers in Human Behavior*, 113, Article 106501. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106501>

- Neophytou, E., Manwell, L. A., y Eikelboom, R. (2021). Effects of excessive screen time on neurodevelopment, learning, memory, mental health, and neurodegeneration: A scoping review. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 19(3), 724–744.
<https://doi.org/10.1007/s11469-019-00182-2>
- O'Toole, K. J., y Kannass, K. N. (2021). Background television and distractibility in young children: Does program content matter? *Journal of Applied Developmental Psychology*, 75, 101280.
<https://doi.org/10.1016/j.appdev.2021.101280>
- Radesky, J. S., Schumacher, J., y Zuckerman, B. (2016). Use of mobile technology to calm upset children: Associations with social-emotional development. *JAMA Pediatrics*, 170(4), 397–399.
<https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2015.4260>
- Radesky, J. S., Weeks, H. M., Spiewak, G., Delaney, S., y Miller, A. L. (2023). Longitudinal associations between use of mobile devices for calming and emotional reactivity and executive functioning in children aged 3 to 5 years. *JAMA Pediatrics*, 177(1), 62–70.
<https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2022.4793>
- Rocha, B., Ferreira, L. I., Martins, C., Santos, R., y Nunes, C. (2023). The Dark Side of Multimedia Devices: Negative Consequences for Socioemotional Development in Early Childhood. *Children (Basel, Switzerland)*, 10(11), 1807. <https://doi.org/10.3390/children10111807>
- Schmidt, M. E., y Anderson, D. R. (2008). The effects of background television on the toy play behavior of very young children. *Child Development*, 79(4), 1137–1151. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01180.x>
- Soares, P., de Oliveira, P., Wehrmeister, F., Menezes, A., y Gonçalves, H. (2021). Screen time and working memory in adolescents: A longitudinal study. *Journal of Psychiatric Research*, 137, 266–272.
<https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.02.066>
- Webster, E. K., Martin, C. K., y Staiano, A. E. (2019). Fundamental motor skills, screen-time, and physical activity in preschoolers. *Journal of Sport and Health Science*, 8(2), 114–121.
<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2018.11.006>
- Winneke, A. H., Schimke, S., y Wendt, M. (2015). The consequences of media multitasking for youth: A review. *Computers in Human Behavior*, 53, 204–215. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.031>
- Zanto, T. P., y Gazzaley, A. (2009). Neural suppression of irrelevant information underlies optimal working memory performance. *The Journal of Neuroscience*, 29(10), 3059–3066.
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5228-08.2009>
- Zimmerman, F. J., y Christakis, D. A. (2007). Associations between content types of early media exposure and subsequent attentional problems. *Pediatrics*, 120(5), 1003–1009.
<https://doi.org/10.1542/peds.2006-3322>

5. a iv . EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE EFECTOS PERJUDICIALES DE LAS PANTALLAS EN EL NEURODESARROLLO

- Bratsberg, B., y Rogeberg, O. (2018). Flynn effect and its reversal are both environmentally caused. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(26), 6674–6678. <https://doi.org/10.1073/pnas.1718793115>
- Dwyer R., Kushlev K. y Dunn E.W. (2018) Smartphone use undermines enjoyment of face-to-face social interactions. *Journal of Experimental Social Psychology*, 78, 1. DOI: 10.1016/j.jesp.2017.10.007
- Christakis, D. A. (2008). The effects of infant media usage: What do we know and what should we learn? *Acta Paediatrica*, 97(8), 1015–1017. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2008.01027.x>
- Mangen, A., Walgermo, B. R., y Brønnick, K. (2013). Reading linear texts on paper versus computer screen: Effects on reading comprehension. *International Journal of Educational Research*, 58, 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2012.12.002>
- Manwell, L. A., Tadros, M., Ciccarelli, T. M., y Eikelboom, R. (2022). Digital dementia in the internet generation: Excessive screen time during brain development will increase the risk of Alzheimer's disease and related dementias in adulthood. *Journal of Integrative Neuroscience*, 21(1), 28. <https://doi.org/10.31083/j.jin2101028>
- Neophytou, E., Manwell, L. A., y Eikelboom, R. (2021). Effects of excessive screen time on neurodevelopment, learning, memory, mental health, and neurodegeneration: A scoping review. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 19(3), 724–744. <https://doi.org/10.1007/s11469-019-00182-2>
- Pietschnig, J., y Voracek, M. (2015). One century of global IQ gains: A formal meta-analysis of the Flynn effect (1909–2013). *Perspectives on Psychological Science*, 10(3), 282–306. <https://doi.org/10.1177/1745691615581647>
- Osika, W. (2021). The negative effects of new screens on the cognitive functions of young children require new recommendations. *Italian Journal of Pediatrics*, 47(1), 223. <https://doi.org/10.1186/s13052-021-01174-6>
- Pietschnig, J., y Voracek, M. (2015). One century of global IQ gains: A formal meta-analysis of the Flynn effect (1909–2013). *Perspectives on Psychological Science*, 10(3), 282–306. <https://doi.org/10.1177/1745691615581647>
- Radesky, J. S., y Christakis, D.A. (2016). Increased screen time: Implications for early childhood development and behavior. *Pediatric Clinics of North America*, 63(5), 827–839. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2016.06.006>
- Twenge, J. M., Campbell, W. K., y Sherman, R. A. (2019a). Declines in vocabulary among American adults within levels of educational attainment (1974–2016). *Intelligence*, 76, 101377. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2019.101377>
- Twenge, J. M., Martin, G. N., y Spitzberg, B. H. (2019b). Trends in US adolescents' media use: The rise of digital media, the decline of TV, and the (near) demise of print. *Psychology of Popular Media Culture*, 8(3), 329–345. <https://doi.org/10.1037/ppm0000191>

- Jourdren, M., Rondeau, E., Pinabiaux, C., y Falissard, B. (2023). The impact of screen exposure on attention abilities in young children: A systematic review. *Pediatric Neurology*, 142, 76–88. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37001326/>
- Hutton, J. S., Dudley, J., Horowitz-Kraus, T., DeWitt, T., y Holland, S. K. (2020). Associations between screen-based media use and brain white matter integrity in preschool-aged children. *JAMA Pediatrics*, 174(1), e193869. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.3869>
- Korres, G., Kourklidou, M., Sideris, G., Bastaki, D., Demagkou, A., Riga, M., Gogoulos, P., Nikolopoulos, T., y Delides, A. (2024). Unsupervised screen exposure and poor language development: A scoping review to assess current evidence and suggest priorities for research. *Cureus*, 16(3), e56483. <https://doi.org/10.7759/cureus.56483>
- Likhitweerawong, N., Boonchooduang, N., Khorana, J., Phinyo, P., Patumanond, J., y Louthrenoo, O. (2024). Executive dysfunction as a possible mediator for the association between excessive screen time and problematic behaviors in preschoolers. *PLoS ONE*, 19(4), e0298189. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298189>
- Madigan, S., Browne, D., Racine, N., Mori, C., y Tough, S. (2019). Association between screen time and children's performance on a developmental screening test. *JAMA Pediatrics*, 173(3), 244–250. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2018.5056>
- Mares, M.L., y Stephenson, L. J. (2017). Prosocial media use and effects. In *The International Encyclopedia of Media Effects* (pp. 1-12). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781118783764.wbieme0153>
- McArthur, B. A., Browne, D., Tough, S. y Madigan, S. (2020). Trajectories of screen use during early childhood: Predictors and associated behavior and learning outcomes. *Computers in Human Behavior*, 113, Article 106501. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106501>
- McArthur, B. A., Volkova, V., Tomopoulos, S., y Wang, Y. C. (2022). Screen time and developmental and behavioral outcomes for preschool children. *Pediatric Research*, 91, 1616–1621. <https://doi.org/10.1038/s41390-021-01572-w>
- Osika, W. (2021). The negative effects of new screens on the cognitive functions of young children require new recommendations. *Italian Journal of Pediatrics*, 47(1), 223. <https://doi.org/10.1186/s13052-021-01174-6>
- Qu, G., Hu, W., Meng, J., Wang, X., Su, W., Liu, H., Ma, S., Sun, C., Huang, C., Lowe, S., y Sun, Y. (2023). Association between screen time and developmental and behavioral problems among children in the United States: Evidence from 2018 to 2020 NSCH. *Journal of Psychiatric Research*, 161, 140–149. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2023.03.001>
- Swider-Cios, E., Strouse, G. A., Barr, R., y Kirkorian, H. L. (2023). Young children and screen-based media: The impact on cognitive and socioemotional development and the importance of parental mediation. *Cognitive Development*, 66, 101319. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2023.101319>

- Swing, E. L., Gentile, D. A., Anderson, C. A., y Walsh, D. A. (2010). Television and video game exposure and the development of attention problems. *Pediatrics*, 126(2), 214–221.
<https://doi.org/10.1542/peds.2009-1508>
- Takahashi, I., Obara, T., Ishikuro, M., Murakami, K., Ueno, F., Noda, A., Onuma, T., Shinoda, G., Nishimura, T., Tsuchiya, K. J., y Kuriyama, S. (2023). Screen time at age 1 year and communication and problem-solving developmental delay at 2 and 4 years. *JAMA Pediatrics*, 177(10), 1039–1046.
<https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2023.3057>
- Twenge, J. M., Campbell, W. K., y Sherman, R. A. (2019a). Declines in vocabulary among American adults within levels of educational attainment (1974–2016). *Intelligence*, 76, 101377.
<https://doi.org/10.1016/j.intell.2019.101377>
- Twenge, J. M., Martin, G. N., y Spitzberg, B. H. (2019b). Trends in US adolescents' media use: The rise of digital media, the decline of TV, and the (near) demise of print. *Psychology of Popular Media Culture*, 8(3), 329–345. <https://doi.org/10.1037/ppm0000191>
- Ward, A. F., Duke, K., Gneezy, A., y Bos, M. W. (2017). Brain Drain: The Mere Presence of One's Own Smartphone Reduces Available Cognitive Capacity. *Journal of the Association for Consumer Research*, 2(2), 140–154. <https://doi.org/10.1086/691462>
- Yamamoto, M., Mezawa, H., Sakurai, K., Mori, C., y for the Japan Environment and Children's Study Group. (2023). Screen time and developmental performance among children at 1-3 years of age in the Japan Environment and Children's Study. *JAMA Pediatrics*, 177(11), 1168–1175.
<https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2023.3643>
- Zhang, Z., Zhang, X., y Wang, J. (2021). Associations between screen time and cognitive development in preschoolers. *Paediatrics y Child Health*, 27(2). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35599677/>

5 a. iv. 2.SOBRE EL DESARROLLO Y REGULACIÓN EMOCIONAL

- Cartanyà-Hueso, À., Lidón-Moyano, C., González-Marrón, A., Martín-Sánchez, J. C., Amigo, F., y Martínez-Sánchez, J. M. (2022). Association between leisure screen time and emotional and behavioral problems in Spanish children. *Pediatrics*, 241, 188-195.e3.
<https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2021.06.003>
- Hosokawa, R., y Katsura, T. (2018). Association between mobile technology use and child adjustment in early elementary school age. *PLOS ONE*, 13(7), e0199959.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199959>
- Lin, H.-P., Chen, K.-L., Chou, W., Yuan, K.-S., Yen, S.-Y., Chen, Y.-S., y Chow, J. C. (2020). Prolonged touch screen device usage is associated with emotional and behavioral problems, but not language delay, in toddlers. *Infant Behavior and Development*, 58, 101424.
<https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2020.101424>
- McNeill, J., Howard, S. J., Vella, S. A., y Cliff, D. P. (2019). Longitudinal associations of electronic application use and media program viewing with cognitive and psychosocial development in preschoolers. *Journal of Pediatric Psychology*, 19(5), 520–528. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsz044>

- Nagata, J. M., Chu, J., Ganson, K. T., Murray, S. B., Iyer, P., Gabriel, K. P., Garber, A. K., Bibbins-Domingo, K., y Baker, F. C. (2023). Contemporary screen time modalities and disruptive behavior disorders in children: A prospective cohort study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 64(1), 125–135. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13673>
- Niiranen, J., Kiviruusu, O., Vornanen, R., Saarenpää-Heikkilä, O., y Paavonen, E. J. (2021). High-dose electronic media use in five-year-olds and its association with their psychosocial symptoms: A cohort study. *BMJ Open*, 11(3), e040848. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-040848>
- Niiranen, J., Kiviruusu, O., Vornanen, R., Kylliäinen, A., Saarenpää-Heikkilä, O., y Paavonen, E. J. (2024). Children's screen time and psychosocial symptoms at 5 years of age - the role of parental factors. *BMC Pediatrics*, 24(1), 500. <https://doi.org/10.1186/s12887-024-04915-8>
- Oflu, A., Tezol, O., Yalcin, S., Yildiz, D., Caylan, N., Ozdemir, D. F., Cicek, S., y Nergiz, M. E. (2021). Excessive screen time is associated with emotional lability in preschool children. *Acta Adriatica Pediatrica*, 2021. <https://doi.org/10.5546/aap.2021.eng.106>
- Skalická, V., Wold Hygen, B., Stenseng, F., Kårstad, S. B., y Wichstrøm, L. (2019). Screen time and the development of emotion understanding from age 4 to age 8: A community study. *British Journal of Developmental Psychology*, 37(3), 427–443. <https://doi.org/10.1111/bjdp.12283>
- Tamana, S. K., Ezeugwu, V., Chikuma, J., Lefebvre, D. L., Azad, M. B., Moraes, T. J., Subbarao, P., Becker, A. B., Turvey, S. E., Sears, M. R., Dick, B. D., Carson, V., Rasmussen, C., Pei, J., y Mandhane, P. J. (2019). Screen-time is associated with inattention problems in preschoolers: Results from the CHILD birth cohort study. *PLoS One*, 14(4), e0213995. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213995>
- Wu, X., Tao, S., Rutayisire, E., Chen, Y., Huang, K., y Tao, F. (2017). The relationship between screen time, nighttime sleep duration, and behavioural problems in preschool children in China. *European Child y Adolescent Psychiatry*, 26(5), 541-548. <https://doi.org/10.1007/s00787-016-0912-8>

5 a. iv. 3. SOBRE EL DESARROLLO DEL LENGUAJE

- Baumwell, L., Tamis-LeMonda, C. S., y Bornstein, M. H. (1997). Maternal verbal sensitivity and child language comprehension. *Infant Behavior and Development*, 20(2), 247–258. [https://doi.org/10.1016/S0163-6383\(97\)90026-6](https://doi.org/10.1016/S0163-6383(97)90026-6)
- Chonchaiya, W., y Pruksananonda, C. (2008). Television viewing associates with delayed language development. *Acta Paediatrica*, 97(7), 977–982. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2008.00831.x>
- Christakis, D. A., Gilkerson, J., Richards, J. A., Zimmerman, F. J., Garrison, M. M., Xu, D., Gray, S., y Yapanel, U. (2009). Audible television and decreased adult words, infant vocalizations, and conversational turns: A population-based study. *Archives of Pediatrics y Adolescent Medicine*, 163(6), 554–558. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2009.61>
- Collet, M., Gagnière, B., Rousseau, C., Chapron, A., Fiquet, L., y Certain, C. (2019). Case-control study found that primary language disorders were associated with screen exposure. *Acta Paediatrica*, 108(6), 1103–1109. <https://doi.org/10.1111/apa.14602>

- Dore, R. A., Logan, J., Lin, T.-J., Purtell, K. M., y Justice, L. M. (2020). Associations between children's media use and language and literacy skills. *Frontiers in Psychology*, 11, 1734. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01734>
- Duch, H., Fisher, E. M., Ensari, I., Font, M., Harrington, A., Taromino, C., Yip, J., y Rodriguez, C. (2013). Association of screen time use and language development in Hispanic toddlers: A cross-sectional and longitudinal study. *Clinical Pediatrics*, 52(9), 857–865. <https://doi.org/10.1177/0009922813492881>
- Feldman, H. M. (2019, August). How young children learn language and speech: Implications of theory and evidence for clinical pediatric practice. *Pediatrics Reviews*, 40(8), 398–411. <https://doi.org/10.1542/pir.2017-0325>
- Gath, M., Horwood, L. J., Gillon, G., McNeill, B., y Woodward, L. J. (2025). Longitudinal associations between screen time and children's language, early educational skills, and peer social functioning. *Developmental Psychology*, 61(3). <https://doi.org/10.1037/dev0001907>
- Hoff, E. (2006). How social contexts support and shape language development. *Developmental Review*, 26(1), 55–88. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2006.01.002>
- Hoff, E., y Naigles, L. (2002). How children use input to acquire a lexicon. *Child Development*, 73(2), 418–433. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00415>
- Jing, M., Ye, T., Kirkorian, H. L., y Mares, M.-L. (2023). Screen media exposure and young children's vocabulary learning and development: A meta-analysis. *Child Development*, 94(4), 1140–1160. <https://doi.org/10.1111/cdev.13927>
- Khan, K. S., Purtell, K. M., Logan, J., Ansari, A., y Justice, L. M. (2017). Association between television viewing and parent-child reading in the early home environment. *Journal of Developmental y Behavioral Pediatrics*, 38(7), 521–527. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000469>
- Kucker, S. C. (2024, October). Developing language in a digital world. *Trends in Cognitive Sciences*, 28(10), 871–873. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2024.08.001>
- Kucker, S. C., Perry, L. K., y Smith, L. B. (2024). Social interactions offset the detrimental effects of digital media use on children's vocabulary. *Frontiers in Developmental Psychology*, 2, 1401736. <https://doi.org/10.3389/fdpys.2024.1401736>
- Kucker, S. C., Smith, L. B., y Perry, L. K. (2024). Variability and patterns in children's media use and links with language development. *Acta Paediatrica*, 113, 1032–1039. <https://doi.org/10.1111/apa.17100>
- Madigan, S., McArthur, B. A., Anhorn, C., Eirich, R., y Christakis, D. A. (2020). Associations between screen use and child language skills: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 174(7), 665–675. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.0327>

- Massaroni, V., Russo, D., Amicucci, M., Ricci, G., y Silvestri, S. (2024). The relationship between language and technology: How screen time affects language development in early life—A systematic review. *Brain*, 14(1), 27. <https://www.mdpi.com/2076-3425/14/1/27>
- Mustonen, R., Torppa, R., y Stolt, S. (2022). Screen Time of Preschool-Aged Children and Their Mothers, and Children's Language Development. *Children*, 9(10), 1577. <https://doi.org/10.3390/children9101577>
- Radesky, J., Miller, A. L., Rosenblum, K. L., Appugliese, D., Kaciroti, N., y Lumeng, J. C. (2015). Maternal mobile device use during a structured parent-child interaction task. *Academic Pediatrics*, 15(3), 238–244. <https://doi.org/10.1016/j.acap.2015.02.005>
- Rayce, S. B., Busch, V., Nielsen, H. S., Jeppesen, I. M., Christensen, U., y Due, P. (2024, April 15). Mobile device screen time is associated with poorer language development among toddlers: Results from a large-scale survey. *BMC Public Health*, 24(1), 1050. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18447-4>
- Reed, J., Hirsh-Pasek, K., y Golinkoff, R. M. (2017). Learning on hold: Cell phones sidetrack parent-child interactions. *Developmental Psychology*, 53(8), 1428–1436. <https://doi.org/10.1037/dev0000327>
- Rithipukdee, N., y Kusol, K. (2022). Factors associated with the suspected delay in the language development of early childhood in southern Thailand. *Children*, 9(5), 662. <https://doi.org/10.3390/children9050662>
- Snijders, V. E., Bogicevic, L., Verhoeven, M., y van Baar, A. L. (2020). Toddlers' language development: The gradual effect of gestational age, attention capacities, and maternal sensitivity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 7926. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217926>
- Sundqvist, A., Ferreira, I., Gyllencreutz, L., y Birberg Thornberg, U. (2023). A longitudinal study of the relationship between children's exposure to screen media and vocabulary development. *Acta Paediatrica*, 113(3), 517–522. <https://doi.org/10.1111/apa.17047>
- Sundqvist, A., Koch, F. S., Birberg Thornberg, U., Barr, R., y Heimann, M. (2021). Growing Up in a Digital World - Digital Media and the Association With the Child's Language Development at Two Years of Age. *Frontiers in psychology*, 12, 569920. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.569920>
- Taylor, G., Monaghan, P., y Westermann, G. (2018). Investigating the association between children's screen media exposure and vocabulary size in the UK. *Journal of Children and Media*, 12(1), 51–65. <https://doi.org/10.1080/17482798.2017.1365737>
- Van den Heuvel, M., Ma, J., Borkhoff, C. M., Koroshegyi, C., Dai, D. W. H., Parkin, P. C., Maguire, J. L., y Birken, C. S., on behalf of the TARGet Kids! Collaboration. (2019). Mobile media device use is associated with expressive language delay in 18-month-old children. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 40(2), 99–104. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000630>

Zimmerman, F. J., Christakis, D. A., y Meltzoff, A. N. (2007). Associations between media viewing and language development in children under age 2 years. *The Journal of Pediatrics*, 151(4), 364–368. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2007.04.071>

5 a. iv. 4. CAMBIOS NEUROANATÓMICOS

Barch, D. M., Albaugh, M. D., Avenevoli, S., Chang, L., Clark, D. B., Glantz, M. D., Hudziak, J. J., Jernigan, T. L., Tapert, S. F., Yurgelun-Todd, D., Alia-Klein, N., Potter, A. S., Paulus, M. P., Prouty, D., Zucker, R. A., y Sher, K. J. (2018). Demographic, physical and mental health assessments in the adolescent brain and cognitive development study: Rationale and description. *Developmental cognitive neuroscience*, 32, 55–66. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2017.10.010>

Chen, Y.-Y., Yim, H., y Lee, T.-H. (2023). Negative impact of daily screen use on inhibitory control network in preadolescence: A two-year follow-up study. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 60, 101218. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2023.101218>

Ding, K., Shen, Y., Liu, Q., y Li, H. (2023). The effects of digital addiction on brain function and structure of children and adolescents: A scoping review. *Healthcare (Basel)*, 12(1), 15. <https://doi.org/10.3390/healthcare12010015>.

Dong, G., Devito, E. E., Du, X., y Cui, Z. (2012). Impaired inhibitory control in ‘internet addiction disorder’: A functional magnetic resonance imaging study. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 203(2–3), 153–158. <https://doi.org/10.1016/j.pscychresns.2012.02.001>

Dong, G., Hu, Y., y Lin, X. (2013). Reward/punishment sensitivities among internet addicts: Implications for their addictive behaviors. *Progress in Neuro-Psychopharmacology y Biological Psychiatry*, 46, 139–145. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2013.07.007>

He, Q., Turel, O., Brevers, D., y Bechara, A. (2017). Excess social media use in normal populations is associated with amygdala-striatal but not with prefrontal morphology. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 269, 31–35. <https://doi.org/10.1016/j.pscychresns.2017.09.003>

Hutton, J. S., Dudley, J., Horowitz-Kraus, T., DeWitt, T., y Holland, S. K. (2020). Associations between screen-based media use and brain white matter integrity in preschool-aged children. *JAMA Pediatrics*, 174(1), e193869. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.3869>

Law, E. C., Han, M. X., Lai, Z., Lim, S., Ong, Z. Y., Ng, V., Gabard-Durnam, L. J., Wilkinson, C. L., Levin, A. R., Rifkin-Graboi, A., Daniel, L. M., Gluckman, P. D., Chong, Y. S., Meaney, M. J., y Nelson, C. A. (2023). Associations between infant screen use, electroencephalography markers, and cognitive outcomes. *JAMA Pediatrics*, 177(3), 311–318. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2022.5674>

Manwell, L. A., Tadros, M., Ciccarelli, T. M., y Eikelboom, R. (2022). Digital dementia in the internet generation: excessive screen time during brain development will increase the risk of Alzheimer's disease and related dementias in adulthood. *Journal of integrative neuroscience*, 21(1), 28. <https://doi.org/10.31083/j.jin2101028>

Paulus, M. P., Squeglia, L. M., Bagot, K., Jacobus, J., Kuplicki, R., Breslin, F. J., Bodurka, J., Morris, A. S., Thompson, W. K., Bartsch, H., y Tapert, S. F. (2019). Screen media activity and brain structure in

youth: Evidence for diverse structural correlation networks from the ABCD study. *NeuroImage*, 185, 140–153. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.10.040>

Yuan, K., Cheng, P., Dong, T., Bi, Y., Xing, L., Yu, D., *et al.* (2013). Cortical thickness abnormalities in late adolescence with online gaming addiction. *PLoS ONE*, 8(1), e53055. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0053055>

Zhou, F., Montag, C., Sariyska, R., Lachmann, B., Reuter, M., Weber, B., Trautner, P., Kendrick, K. M., Markett, S., y Becker, B. (2019). Orbitofrontal gray matter deficits as marker of Internet gaming disorder: Converging evidence from a cross-sectional and prospective longitudinal design. *Addiction Biology*, 24(1), 100–109. <https://doi.org/10.1111/adb.12570>

5. a. v. LA TECNOFERENCIA EN EL NEURODESARROLLO

Beamish, N., Fisher, J. R. W., y Rowe, H. J. (2018). Parents' use of mobile computing devices, caregiving and the social and emotional development of children: A systematic review of the evidence. *Australasian Psychiatry*. <https://doi.org/10.1177/1039856218789764>

Golen, R. B., y Ventura, A. K. (2015). Mindless feeding: Is maternal distraction during bottle-feeding associated with overfeeding? *Appetite*, 91, 385–392. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.04.078>

Inoue, C. (2022, March). Smartphone use during breastfeeding and its impact on mother-infant interaction and maternal responsiveness: Within-subject design. *Nursing y Health Sciences*, 24(1), 224–235. <https://doi.org/10.1111/nhs.12918>

Kildare, C. A., y Middlemiss, W. (2017). Impact of parents' mobile device use on parent-child interaction: A literature review. *Computers in Human Behavior*, 75, 579–593. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563217303722?via%3Dihub>

Komanchuk, J., Mackay, L. J., y Beattie, R. M. (2023, August). Impacts of parental technofence on parent-child relationships and child health and developmental outcomes: A scoping review. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 26(8), 579–603. <https://doi.org/10.1089/cyber.2022.0278>

Mackay, L. J., Beattie, R. M., y Walker, R. (2022, March 17). Impacts of parental technofence on parent-child relationships and child health and developmental outcomes: A scoping review protocol. *Systematic Reviews*, 11(1), 45. <https://doi.org/10.1186/s13643-022-01918-3>

Mason, E. M., Riccabona, T. M., y Ventura, A. K. (2024). Technofence in infant feeding: The impact of maternal digital media use during breastfeeding on maternal attention and mother-infant interactions. *Frontiers in Developmental Psychology*, 2, Article 1441486. <https://doi.org/10.3389/fdpys.2024.1441486>

McDaniel, B. T., Radesky, J., Pater, J., Galovan, A. M., Harrison, A., Cornet, V., Reining, L., Schaller, A., y Drouin, M. (2024, January). Heavy users, mobile gamers, and social networkers: Patterns of objective smartphone use in parents of infants and associations with parent depression, sleep,

- parenting, and problematic phone use. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2024(1), 3601969. <https://doi.org/10.1155/2024/3601969>
- McDaniel, B. T., y Radesky, J. S. (2017, May 10). Technoference: Parent distraction with technology and associations with child behavior problems. *Child Development*.
<https://doi.org/10.1111/cdev.12822>
- McDaniel, B. T., y Radesky, J. S. (2018, June 13). Technoference: Longitudinal associations between parent technology use, parenting stress, and child behavior problems. *Pediatric Research*, 84, 210–218.
<https://doi.org/10.1038/s41390-018-0079-4>
- Misra, S., Cheng, L., Genevie, J., y Yuan, M. (2016). The iPhone effect: The quality of in-person social interactions in the presence of mobile devices. *Environment and Behavior*, 48(2), 275–298.
<https://doi.org/10.1177/0013916514539755>
- Myruski, S., Gulyayeva, O., Birk, S., Pérez-Edgar, K., Buss, K. A., y Dennis-Tiwary, T. A. (2018, July). Digital disruption? Maternal mobile device use is related to infant social-emotional functioning. *Developmental Science*, 21(4), e12610. <https://doi.org/10.1111/desc.12610>
- Nomkin, L. G. (2021, October 8). The relationship between maternal smartphone use, physiological responses, and gaze patterns during breastfeeding and face-to-face interactions with infants. *PLOS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257956>
- Radesky, J. S., Kistin, C. J., Zuckerman, B., Nitzberg, K., Gross, J., Kaplan-Sanoff, M., Augustyn, M., y Silverstein, M. (2014). Patterns of mobile device use by caregivers and children during meals in fast food restaurants. *Pediatrics*, 133(4), e843–e849. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-3703>
- Ventura, A. K., Levy, J., y Sheeper, S. (2019). Maternal digital media use during infant feeding and the quality of feeding interactions. *Appetite*, 143, 104415.
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104415>

5. a. vi. EFECTOS SOBRE EL APRENDIZAJE-DESARROLLO A TRAVÉS DE LA ESCRITURA

- Alamargot, D., y Morin, M.-F. (2015). Does handwriting on a tablet screen affect students' graphomotor execution? A comparison between grades two and nine. *Human Movement Science*, 44, 32–41.
<https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.08.011>
- Askvik, E. O., Van der Weel, F. R., y Van der Meer, A. L. H. (2020). The importance of cursive handwriting over typewriting for learning in the classroom: A high-density EEG study of 12-year-old children and young adults. *Frontiers in Psychology*, 11, 1810. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01810>
- Barch, D. M., Albaugh, M. D., Avenevoli, S., Chang, L., Clark, D. B., Glantz, M. D., Hudziak, J. J., Jernigan, T. L., Tapert, S. F., Yurgelun-Todd, D., Alia-Klein, N., Potter, A. S., Paulus, M. P., Prouty, D., Zucker, R. A., y Sher, K. J. (2018). Demographic, physical and mental health assessments in the adolescent brain and cognitive development study: Rationale and description. *Developmental cognitive neuroscience*, 32, 55–66. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2017.10.010>

- Feder, K. P., y Majnemer, A. (2007). Handwriting development, competency, and intervention. *Developmental Medicine y Child Neurology*, 49(4), 312–317. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00312.x>
- Fogassi, L., y Gallese, V. (2004). Action as a binding key to multisensory integration. In G. A. Calvert, C. Spence, y B. E. Stein (Eds.), *The handbook of multisensory processes* (pp. 425–441). MIT Press.
- Gerth, S., Dolk, T., Klassert, A., Fliesser, M., Fischer, M. H., Nottbusch, G., y Festman, J. (2016a). Adapting to the surface: A comparison of handwriting measures when writing on a tablet computer and on paper. *Human Movement Science*, 48, 62–73. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2016.04.006>
- Gerth, S., Klassert, A., Dolk, T., Fliesser, M., Fischer, M. H., Nottbusch, G., y Festman, J. (2016b). Is handwriting performance affected by the writing surface? Comparing preschoolers', second graders', and adults' writing performance on a tablet vs. paper. *Frontiers in Psychology*, 7, Article 1308. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01308>
- Guilbert, J., Alamargot, D., y Morin, M.-F. (2019). Handwriting on a tablet screen: Role of visual and proprioceptive feedback in the control of movement by children and adults. *Human Movement Science*, 65, Article 102672. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.09.001>
- Hatano, A., Sekine, T., Herai, T., Ihara, T., Tanaka, Y., Murakami, S., et al. (2015). Effects of the use of paper notebooks and tablet devices on cognitive load in learning—An Electroencephalographic (EEG) study. *IEICE Technical Report*, 115, 39–44.
- Hulme, C. (1979). The interaction of visual and motor memory for graphic forms following tracing. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 31(2), 249–261. <https://doi.org/10.1080/14640747908400618>
- Johansson, R., Wengelin, Å., Johansson, V., y Holmqvist, K. (2010). Looking at the keyboard or the monitor: Relationship with text production processes. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 23(7), 835–851. <https://doi.org/10.1007/s11145-009-9189-3>
- Kato, C., Isoda, H., Takehara, Y., Matsuo, K., Moriya, T., y Nakai, T. (1999). Involvement of motor cortices in retrieval of kanji studied by functional MRI. *Neuroreport*, 10(6), 1335–1339. <https://doi.org/10.1097/00001756-199904260-00033>
- Kiefer, M., Schuler, S., Mayer, C., Trumpp, N. M., Hille, K., y Sachse, S. (2015). Handwriting or typewriting? The influence of pen- or keyboard-based writing training on reading and writing performance in preschool children. *Advances in Cognitive Psychology*, 11, 136–146. <https://doi.org/10.5709/acp-0178-7>
- Kiefer, M., y Trumpp, N. M. (2012). Embodiment theory and education: The foundations of cognition in perception and action. *Trends in Neuroscience and Education*, 1(1), 15–20. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2012.07.002>
- Longcamp, M., Anton, J.-L., Roth, M., y Velay, J.-L. (2003). Visual presentation of single letters activates a premotor area involved in writing. *NeuroImage*, 19(4), 1492–1500. [https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(03\)00088-0](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(03)00088-0)

- Longcamp, M., Anton, J.-L., Roth, M., y Velay, J.-L. (2005). Premotor activations in response to visually presented single letters depend on the hand used to write: A study on left-handers. *Neuropsychologia*, 43(12), 1801–1809. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2005.01.020>
- Longcamp, M., Boucard, C., Gilhodes, J. C., Anton, J. L., Roth, M., Nazarian, B., y Velay, J.L. (2008). Learning through hand- or typewriting influences visual recognition of new graphic shapes: Behavioral and functional imaging evidence. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20, 802–815. <https://doi.org/10.1162/jocn.2008.20504>
- Longcamp, M., Boucard, C., Gilhodes, J. C., y Velay, J. L. (2006). Remembering the orientation of newly learned characters depends on the associated writing knowledge: A comparison between handwriting and typing. *Human Movement Science*, 25, 646–656. <https://doi.org/10.1016/j.humov.200>
- Longcamp, M., Tanskanen, T., y Hari, R. (2006). The imprint of action: Motor cortex involvement in visual perception of handwritten letters. *NeuroImage*, 33(2), 681–688. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2006.06.042>
- Longcamp, M., Zerbato-Poudou, M. T., y Velay, J. L. (2005). The influence of writing practice on letter recognition in preschool children: A comparison between handwriting and typing. *Acta Psychologica*, 119, 67–79. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2004.10.019>
- Mangen, A. (2013). “... Scripta manent”? The disappearing trace and the abstraction of inscription in digital writing. In R. E. Pytash y K. E. Ferdig (Eds.), *Exploring technology for writing and writing instruction* (pp. 100–114). IGI Global.
- Mangen, A., Anda, L. G., Oxborough, G. H., y Brønneck, K. K. (2015). Handwriting versus keyboard writing: Effect on word recall. *Journal of Writing Research*, 7(2), 227–247. <https://doi.org/10.17239/jowr-2015.07.02.01>
- Mangen, A., y Velay, J.-L. (2010). Digitizing literacy: Reflections on the haptics of writing. In M. H. Zadeh (Ed.), *Advances in Haptics* (pp. 385–402). IN-TECH.
- Mangen, A., y Velay, J.-L. (2014). Cognitive implication in new media in John Hopkins Guide in Digital Media. John Hopkins University Press.
- Mayer, C., Wallner, S., Budde-Spengler, N., Braunert, S., Arndt, P. A., y Kiefer, M. (2019). Literacy training of kindergarten children with pencil, keyboard or tablet stylus: The influence of the writing tool on reading and writing performance at the letter and word level. *Frontiers in Psychology*, 10, 3054. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03054>
- Mueller, P. A., y Oppenheimer, D. M. (2014). The pen is mightier than the keyboard: Advantages of longhand over laptop note taking. *Psychological Science*, 25(6), 1159–1168. <https://doi.org/10.1177/0956797614524581>
- Naka, M., y Naoi, H. (1995). The effect of repeated writing on memory. *Memory y Cognition*, 23(2), 201–212. <https://doi.org/10.3758/BF03197222>

- Olive, T., y Passerault, J.-M. (2012). The visuospatial dimension of writing. *Written Communication*, 29(3), 326–344. <https://doi.org/10.1177/0741088312451111>
- Pérez Alonso, M. A. (2015). Metacognition and sensorimotor components underlying the process of handwriting and keyboarding and their impact on learning: An analysis from the perspective of embodied psychology. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 263–269. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.470>
- Smoker, T. J., Murphy, C. E., y Rockwell, A. K. (2009). Comparing memory for handwriting versus typing. *Journal of Motor Behavior*, 53(22), 218–226. <https://doi.org/10.1177/154193120905302218>
- Van der Meer, A. L. H., y Van der Weel, F. R. (2017). Only three fingers write, but the whole brain works: A high-density EEG study showing advantages of drawing over typing for learning. *Frontiers in Psychology*, 8, 706. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00706>
- Van der Weel, F. R., y Van der Meer, A. L. H. (2024). Handwriting but not typewriting leads to widespread brain connectivity: A high-density EEG study with implications for the classroom. *Frontiers in Psychology*, 14, 1219945. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1219945>
- Van Galen, G. P. (1991). Handwriting: Issues for a psychomotor theory. *Human Movement Science*, 10(2), 165–191. [https://doi.org/10.1016/0167-9457\(91\)90003-G](https://doi.org/10.1016/0167-9457(91)90003-G)
- Velay, J.-L., y Longcamp, M. (2013). Motor skills and written language perception: Contribution of writing knowledge to visual recognition of graphic shapes. In Y. Coello y A. Bartolo (Eds.), *Language and action in cognitive neuroscience* (pp. 161–176). Psychology Press.
- Vinci-Booher, S. A., y James, K. H. (2016). Neural substrates of sensorimotor processes: Letter writing and letter perception. *Journal of Neurophysiology*, 115(1), 1–4. <https://doi.org/10.1152/jn.01042.2014>
- Wollscheid, S., y Sjaastad, J. (2016). The effect of pen and paper or tablet computer on early writing: A pilot study. *Computers y Education*, 98, 70–80. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.008>

5. a. vii. NIÑAS, NIÑOS Y ADOLESCENTES CON NECESIDADES ESPECIALES

5.a. vii. 1. TDAH

- Beyens, I., Valkenburg, P. M., y Piotrowski, J. T. (2018). Screen media use and ADHD-related behaviors: Four decades of research. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(40), 9875–9881. <https://doi.org/10.1073/pnas.1611611114>.
- Cai, J.-Y., Strodl, E., Yang, W.-K., Yin, X.-N., Wen, G.-M., Sun, D.-L., Xian, D.-X., Zhao, Y.-F., y Chen, W.-Q. (2023). Critical window for the association between early electronic screen exposure and hyperactive behaviors in preschool children. *Psychology, Health y Medicine*, 28(8), 2108–2120. <https://doi.org/10.1080/13548506.2023.2192039>
- Dekkers, T. J., y van Hoorn, J. (2022). Understanding problematic social media use in adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A narrative review and clinical recommendations. *Brain Sciences*, 12(12), 1625. <https://doi.org/10.3390/brainsci12121625>
- Meng, Z., Ao, B., Wang, W., Niu, T., Chen, Y., Ma, X., y Huang, Y. (2024). Relationships between

- screen time and childhood attention deficit hyperactivity disorder: A Mendelian randomization study. *Frontiers in Psychiatry*, 15, 1441191. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1441191>
- Koncz, P., Demetrovics, Z., Takacs, Z. K., Griffiths, M. D., Nagy, T., y Király, O. (2023). The emerging evidence on the association between symptoms of ADHD and gaming disorder: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 106, 102343. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2023.102343>
- Nikkelen, S. W. C., Valkenburg, P. M., Huizinga, M., y Bushman, B. J. (2014). Media use and ADHD-related behaviors in children and adolescents: A meta-analysis. *Developmental Psychology*, 50(9), 2228–2241. <https://doi.org/10.1037/a0037318>
- Takahashi, N., Tsuchiya, K. J., Okumura, A., Harada, T., Iwabuchi, T., Rahman, M. S., Kuwabara, H., Nomura, Y., y Nishimura, T.. (2023). The association between screen time and genetic risks for neurodevelopmental disorders in children. *Psychiatry Research*, 327, 115395. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2023.115395>
- Thorell, L. B., Burén, J., Ström Wiman, J., Sandberg, D., y Nutley, S. B. (2024). Longitudinal associations between digital media use and ADHD symptoms in children and adolescents: A systematic literature review. *European Child y Adolescent Psychiatry*, 33(8), 2503–2526. <https://doi.org/10.1007/s00787-022-02130-3>
- Wallace, J., Boers, E., Ouellet, J., Afzali, M. H., y Conrod, P. (2023). Screen time, impulsivity, neuropsychological functions and their relationship to growth in adolescent attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms. *Scientific Reports*, 13(1), 18108. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-44105-7>
- Werling, A. M., Kuzhippallil, S., Emery, S., Walitza, S., y Drechsler, R. (2022). Problematic use of digital media in children and adolescents with a diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder compared to controls: A meta-analysis. *Journal of Behavioral Addictions*, 11(2), 305–325. <https://doi.org/10.1556/2006.2022.00007>
- Wu, J.-B., Yin, X.-N., Qiu, S.-Y., Wen, G.-M., Yang, W.-K., Zhang, J.-Y., Zhao, Y.-F., Wang, X., Hong, X.-B., Lu, D.-L., y Jing, J. (2022). Association between screen time and hyperactive behaviors in children under 3 years in China. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 977879. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.977879>
- Xiang, H., Lin, L., Chen, W., Li, C., Liu, X., Li, J., Ren, Y., y Guo, V. Y. (2022). Associations of excessive screen time and early screen exposure with health-related quality of life and behavioral problems among children attending preschools. *BMC Public Health*, 22(1), 2440. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14910-2>
- Yang, A., Rolls, E. T., Dong, G., Du, J., Li, Y., Feng, J., Cheng, W., y Zhao, X. M. (2022). Longer screen time utilization is associated with the polygenic risk for attention-deficit/hyperactivity disorder with mediation by brain white matter microstructure. *EBioMedicine*, 80, 104039. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2022.104039>

Zhang, Y., Choi, K. W., Delaney, S. W., Ge, T., Pingault, J. B., y Tiemeier, H. (2023). Shared genetic risk in the association of screen time with psychiatric problems in children. *JAMA Network Open*, 6(e2341502). <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.41502>

5. a vii. 2. TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA (TEA)

Alrahili, N., Alhussain, M., y Alhujaylan, R. (2021, October 14). The association between screen time exposure and autism spectrum disorder-like symptoms in children. *Cureus*, 13(10), e18787. <https://doi.org/10.7759/cureus.18787>

Chen, J. Y., Zhang, W., Xu, H., y Wang, Z. (2020, October 28). Early electronic screen exposure and autistic-like behaviors among preschoolers: The mediating role of caregiver-child interaction, sleep duration, and outdoor activities. *Children (Basel)*, 7(11), 200. <https://doi.org/10.3390/children7110200>

Chonchaiya, W., Nuntnarumit, P., y Pruksananonda, C. (2011). Comparison of television viewing between children with autism spectrum disorder and controls. *Acta Paediatrica*, 100(7), 1033–1037. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2011.02166.x>

Chonchaiya, W., Sirachairat, C., y Pruksananonda, C. (2015). Elevated background TV exposure over time increases behavioral scores of 18-month-old toddlers. *Acta Paediatrica*, 104(10), 1039–1046. <https://doi.org/10.1111/apa.13067>

Christakis, D. A. (2020). Early media exposure and autism spectrum disorder: Heat and light. *JAMA Pediatrics*, 174(7), 640–641. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.0659>

Dieu-Osika, S., Bossière, M.-C., y Osika, E. (2020). Early media overexposure syndrome must be suspected in toddlers who display speech delay with autism-like symptoms. *Global Pediatric Health*, 7, 2333794X2092593. <https://doi.org/10.1177/2333794X20925939>

Dong, H. Y., Feng, J. Y., Wang, B., Shan, L., y Jia, F. Y. (2021). Screen time and autism: Current situation and risk factors for screen time among preschool children with ASD. *Frontiers in Psychiatry*, 12, 675902. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.675902>

Harlé, B. (2019). Intensive early screen exposure as a causal factor for symptoms of autistic spectrum disorder: The case for "Virtual autism." *Trends in Neuroscience Education*, 17, 100119. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2019.100119>

Heffler, K. F., Sienko, D. M., Subedi, K., McCann, K. A., y Bennett, D. S. (2020). Association of early-life social and digital media experiences with development of autism spectrum disorder-like symptoms. *JAMA Pediatrics*, 174(7), 690–696. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.0230>

Heffler, K. F., y Oestreicher, L. M. (2016). Causation model of autism: Audiovisual brain specialization in infancy competes with social brain networks. *Medical Hypotheses*, 91, 114–122. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2015.06.019>

- Heffler, K. F., Frome, L. R., y Gullo, D. F. (2022). Changes in autism symptoms associated with screen exposure: Case report of two young children. *Psychiatry Research Case Reports*, 1(2), 100059. <https://doi.org/10.1016/j.psycr.2022.100059>
- Hermawati, D., Rahmadi, F. A., Sumekar, T. A., y Winarni, T. I. (2018). Early electronic screen exposure and autistic-like symptoms. *Intractable y Rare Diseases Research*, 7(1), 69–71. <https://doi.org/10.5582/irdr.2018.01007>
- Krupa, M., Boominathan, P., Ramanan, P. V., y Sebastian, S. (2019). Relationship between screen time and mother-child reciprocal interaction in typically developing children and children with autism spectrum disorders. *Indian Journal of Pediatrics*, 86(4), 394. <https://doi.org/10.1007/s12098-018-02844-w>
- Kushima, M., Sato, K., y Miyata, A. (2022). Association between screen time exposure in children at 1 year of age and autism spectrum disorder at 3 years of age: The Japan Environment and Children's Study. *JAMA Pediatrics*, 176(4), 384–391. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.5778>
- Menear, K. S., y Ernest, J. M. (2020, December). Comparison of physical activity, TV/video watching/gaming, and usage of portable electronic devices by children with and without autism spectrum disorder. *Maternal and Child Health Journal*, 24(12), 1464–1472. <https://doi.org/10.1007/s10995-020-03013-2>
- Montes, G. (2016, March). Children with autism spectrum disorder and screen time: Results from a large, nationally representative US study. *Academic Pediatrics*, 16(2), 122–128. <https://doi.org/10.1016/j.acap.2015.08.007>
- Ophir, Y., Rosenberg, H., Tikochinski, R., Dalyot, S., y Lipshits-Braziler, Y. (2023). Screen time and autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*, 6(12), e2346775. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.46775>
- Sarfraz, S., Anwar, H., Khan, M. A., y Shah, S. (2023, July 22). Early screen-time exposure and its association with risk of developing autism spectrum disorder: A systematic review. *Cureus*, 15(7), e42292. <https://doi.org/10.7759/cureus.42292>

5. b EFECTOS EN LA SALUD: SALUD FÍSICA

- Álvarez-Peregrina, C., Sánchez-Tena, M. Á., y González-Hernández, M. (2020). The relationship between screen and outdoor time with rates of myopia in Spanish children. *Frontiers in Public Health*, 8, 560378. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.560378>
- Bibiloni, M. D. M., Gallardo-Alfaro, L., Gómez, S. F., Wärnberg, J., Osés-Recalde, M., González-Gross, M., Gusi, N., Aznar, S., Marín-Cascales, E., González-Valeiro, M., Serra-Majem, L., Terrados, N., Seguí, M., Lassale, C., Homs, C., Benavente-Marín, J. C., Labayen, I., Zapico, A. G., Sánchez-Gómez, J., ... Tur, J. A. (2022). Combined Body Mass Index and Waist-to-Height Ratio and Its Association with Lifestyle and Health Factors among Spanish Children: The PASOS Study. *Nutrients*, 14(2), 234. doi: 10.3390/nu14020234. <https://doi.org/10.3390/nu14020234>

- Boege, H. L., Bhatti, M. Z. y St-Onge, M. (2021). Circadian rhythms and meal timing: impact on energy balance and body weight. *Current Opinion in Biotechnology*, 70, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2020.08.009>
- Borzekowski, D. L. y Robinson, T. N. (2001). The 30-second effect: an experiment revealing the impact of television commercials on food preferences of preschoolers. *Journal of the American Dietetic Association*, 101(1), 42–46. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(01\)00012-8](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(01)00012-8)
- Boynton-Jarrett, R., Thomas, T. N., Peterson, K. E., Wiecha, J., Sobol, A. M., y Gortmaker, S. L. (2003). Impact of television viewing patterns on fruit and vegetable consumption among adolescents. *Pediatrics*, 112(6 Pt 1), 1321–1326. <https://doi.org/10.1542/peds.112.6.1321>
- Bozkurt, A., Ayhan, B., y Yıldız, B. (2024). The association between bedtime procrastination, sleep quality, and problematic smartphone use in adolescents: A mediation analysis. *Eurasian Journal of Medicine*, 56(1), 69–75. <https://doi.org/10.5152/eurasianjmed.2024.23379>
- Brand, C., Sehn, A. P., Todendi, P. F., de Moura Valim, A. R., Mattevi, V. S., García-Hermoso, A., Reis Gaya, A. y Reuter, C. P. (2022). The genetic predisposition to obesity has no influence on waist circumference when screen time and sleep duration are adequate in children and adolescents. *European Journal of Sport Science*, 22(11), 1757–1764. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1964609>
- Brodersen, K., Hammami, N. y Katapally, T. R. (2023). Is excessive smartphone use associated with weight status and self-rated health among youth? A smart platform study. *BMC Public Health*, 23(1), 234–8. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15037-8>
- Brunstrom, J. M. y Mitchell, G. L. (2006). Effects of distraction on the development of satiety. *The British Journal of Nutrition*, 96(4), 761–769. doi:10.1079/BJN20061880
- Calvert, S. L. (2008). Children as consumers: Advertising and marketing. *The Future of Children*, 18(1), 205–234. <https://doi.org/10.1353/foc.0.0001>
- Campos, D., Escudero-Marín, M., Snitman, C. M., Torres-Espínola, F. J., Azaryah, H., Catena, A. y Campoy, C. (2020). The Nutritional Profile of Food Advertising for School-Aged Children via Television: A Longitudinal Approach. *Children (Basel, Switzerland)*, 7(11), 230. doi: 10.3390/children7110230. <https://doi.org/10.3390/children7110230>
- Carter, B., Rees, P., Hale, L., y Paradkar, M. S. (2016). Association between portable screen-based media device access or use and sleep outcomes: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 170(12), 1202–1208. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2016.2341>
- Chamberlain, L. J., Wang, Y. y Robinson, T. N. (2006). Does children's screen time predict requests for advertised products? Cross-sectional and prospective analyses. *Archives of Pediatrics y Adolescent Medicine*, 160(4), 363–368. <https://doi.org/10.1001/archpedi.160.4.363>

- Chandranaiik, D., Goyal, J. P., Singh, K., y Kumar, P. (2024). Association of digital media use with sleep habits in school children: A cross-sectional study. *Sleep Medicine X*, 8, 100117. <https://doi.org/10.1016/j.sleepx.2024.100117>
- Chang, A. M., Aeschbach, D., Duffy, J. F., y Czeisler, C. A. (2015). Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(4), 1232–1237. <https://doi.org/10.1073/pnas.1418490112>
- Chaput, J. P., Carson, V., y Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between sleep duration and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6 Suppl 3), S266–S282. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0627>
- Chaput, J., Dutil, C., Featherstone, R., Ross, R., Giangregorio, L., Saunders, T. J., Janssen, I., Poitras, V. J., Kho, M. E., Ross-White, A., Zankar, S. y Carrier, J. (2020). Sleep timing, sleep consistency, and health in adults: a systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme*, 45(10 (Suppl. 2)), S232–S247. <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0032>
- Chaput, J., McHill, A. W., Cox, R. C., Broussard, J. L., Dutil, C., da Costa, B. G. G., Sampasa-Kanyinga, H. y Wright, K. P. J. (2023). The role of insufficient sleep and circadian misalignment in obesity. *Nature Reviews.Endocrinology*, 19(2), 82–97. <https://doi.org/10.1038/s41574-022-00747-7>
- Charakida, M., Khan, T., Johnson, W., Finer, N., Woodside, J., Whincup, P. H., Sattar, N., Kuh, D., Hardy, R. y Deanfield, J. (2014). Lifelong patterns of BMI and cardiovascular phenotype in individuals aged 60–64 years in the 1946 British birth cohort study: an epidemiological study. *The Lancet.Diabetes y Endocrinology*, 2(8), 648–654. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(14\)70103-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70103-2)
- Chinoy, E. D., Coon, S. L., y Luster, B. (2018). Unrestricted evening use of light-emitting tablet computers delays self-selected bedtime and disrupts circadian timing and alertness. *Physiological Reports*, 6(10), e13692. <https://doi.org/10.14814/phy2.13692>
- Cyber Guardians. (2025). *Uso de internet y enfermedad mental en niños y adolescentes en España 1997-2022*. https://www.cyber-guardians.org/wp-content/uploads/2025/03/250218_CyberGuardians_Research_Briefing_SP.pdf
- Dalton, M. A., Longacre, M. R., Drake, K. M., Cleveland, L. P., Harris, J. L., Hendricks, K. y Titus, L. J. (2017). Child-targeted fast-food television advertising exposure is linked with fast-food intake among pre-school children. *Public Health Nutrition*, 20(9), 1548–1556. <https://doi.org/10.1017/S1368980017000520>
- Dixon, H. G., Scully, M. L., Wakefield, M. A., White, V. M. y Crawford, D. A. (2007). The effects of television advertisements for junk food versus nutritious food on children's food attitudes and preferences. *Social Science y Medicine (1982)*, 65(7), 1311–1323. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2007.05.011>

- Dutil, C., Chaput, J. P., y Leduc, G. (2018). Influence of sleep on developing brain functions and structures in children and adolescents: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, 42, 184–201. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2018.08.003>
- Epstein, L. H., Roemmich, J. N., Robinson, J. L., Paluch, R. A., Winiewicz, D. D., Fuerch, J. H. y Robinson, T. N. (2008). A randomized trial of the effects of reducing television viewing and computer use on body mass index in young children. *Archives of Pediatrics y Adolescent Medicine*, 162(3), 239–245. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2007.45>
- Gobierno Vasco. (2023). *Estudio descriptivo de la actividad física y el comportamiento sedentario de la infancia y adolescencia vasca 2020-2022*. https://mugiment.euskadi.eus/contenidos/informacion/mugiment_bideoak/es_def/Estudio-descriptivo-de-la-actividad-fisica-y-el-comportamiento-sedentario-de-la-infancia-y-adolescencia-vasca-es-.pptx.pdf
- Ha, A., Lee, Y. J., Lee, M., Shim, S. R., y Kim, Y. K. (2025). Digital screen time and myopia: A systematic review and dose-response meta-analysis. *JAMA Network Open*, 8(2), e2460026. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.60026>
- Hale, L. y Guan, S. (2015). Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review. *Sleep Medicine Reviews*, 21, 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2014.07.007>
- Harrington, S., y O'Dwyer, V. (2023). The association between time spent on screens and reading with myopia, premyopia and ocular biometric and anthropometric measures in 6- to 7-year-old schoolchildren in Ireland. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 43(3), 505–516. <https://doi.org/10.1111/opo.13116>
- Harris, J. L., Bargh, J. A. y Brownell, K. D. (2009). Priming effects of television food advertising on eating behavior. *Health Psychology : Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 28(4), 404–413. <https://doi.org/10.1037/a0014399>
- Higgs, S. y Woodward, M. (2009). Television watching during lunch increases afternoon snack intake of young women. *Appetite*, 52(1), 39–43. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.07.007>
- Höhn, C., Eisenegger, C., y Langhans, W. (2021). Preliminary results: The impact of smartphone use and short-wavelength light during the evening on circadian rhythm, sleep, and alertness. *Clocks y Sleep*, 3(1), 66–86. <https://doi.org/10.3390/clockssleep3010005>
- Hu, J., Ding, N., Yang, L., Ma, Y., Gao, M. y Wen, D. (2019). Association between television viewing and early childhood overweight and obesity: a pair-matched case-control study in China. *BMC Pediatrics*, 19(1), 184–9. <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1557-9>
- Kaur, K., Sharma, P., y Sharma, A. (2022). Digital eye strain: A comprehensive review. *Ophthalmology and Therapeutics*, 11(5), 1655–1680. <https://doi.org/10.1007/s40123-022-00393-4>

- La Marra, M., Caviglia, G. y Perrella, R. (2020). Using Smartphones When Eating Increases Caloric Intake in Young People: An Overview of the Literature. *Frontiers in Psychology*, 11, 587886. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.587886>
- Lund, L., Sølvehøj, I. N., Danielsen, D., y Andersen, S. (2021). Electronic media use and sleep in children and adolescents in western countries: A systematic review. *BMC Public Health*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34587944/>
- Lyons, E. J., Tate, D. F. y Ward, D. S. (2013). The better the story, the bigger the serving: narrative transportation increases snacking during screen time in a randomized trial. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10, 60–60. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-60>
- Marsh, S., Ni Mhurchu, C., Jiang, Y. y Maddison, R. (2014). Comparative effects of TV watching, recreational computer use, and sedentary video game play on spontaneous energy intake in male children. A randomised crossover trial. *Appetite*, 77, 13–18. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.02.008>
- Miller, S. A., Jones, R. H., y Shultz, J. L. (2008). Association between television viewing and poor diet quality in young children. *International Journal of Pediatric Obesity*, 3(3), 168–176. <https://doi.org/10.1080/17477160801961243>
- Mittal, D., Stevenson, R. J., Oaten, M. J. y Miller, L. A. (2011). Snacking while watching TV impairs food recall and promotes food intake on a later TV free test meal. *Applied Cognitive Psychology*, 25(6), 871–877. <https://doi.org/10.1002/acp.1760>
- Morrissey, B., Taveras, E., Allender, S. y Strugnell, C. (2020). Sleep and obesity among children: A systematic review of multiple sleep dimensions. *Pediatric Obesity*, 15(4), e12619. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12619>
- Nagata, J. M., Smith, N., Alsamman, S., Lee, C. M., Dooley, E. E., Kiss, O., Ganson, K. T., Wing, D., Baker, F. C. y Gabriel, K. P. (2023b). Association of Physical Activity and Screen Time With Body Mass Index Among US Adolescents. *JAMA Network Open*, 6(2), e2255466. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.55466>
- Nagata, J. M., Cheng, C. M., Shim, J., Kiss, O., Ganson, K. T., Testa, A., He, J., y Baker, F. C. (2024). Bedtime screen use behaviors and sleep outcomes in early adolescents: A prospective cohort study. *Journal of Adolescent Health*, 75(4), 650–655. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2024.07.011>
- Nakshine, V. S., Pawar, S., y Kamble, M. (2022). Increased screen time as a cause of declining physical, psychological health, and sleep patterns: A literary review. *Cureus*, 14(10), e30051. <https://doi.org/10.7759/cureus.30051>
- Nagata, J. M., Yang, J. H., Singh, G., Kiss, O., Ganson, K. T., Testa, A., Jackson, D. B., y Baker, F. C. (2023a). Cyberbullying and sleep disturbance among early adolescents in the U.S. *Academic Pediatrics*, 23(6), 1220–1225. <https://doi.org/10.1016/j.acap.2022.12.007>

- Novaković, S., Milenković, S., Srećković, M., Backović, D., Ignjatović, V., Capo, N., Stojanović, T., Vukomanović, V., Sekulić, M., Gavrilović, J., Vuleta, K. y Ignjatović, V. (2023). Children's Internet use and physical and psychosocial development. *Frontiers in Public Health*, 11, 1163458. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1163458>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/336656/9789240015128-eng.pdf?sequence=1>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). *WHO European Regional Obesity Report*. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/353747/9789289057738-eng.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Policies to protect children from the harmful impact of food marketing: WHO guideline*. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/370113/9789240075412-eng.pdf?sequence=1>
- Pedersen, J., Rasmussen, M. G. B., Sørensen, S. O., Mortensen, S. R., Olesen, L. G., Brønd, J. C., Brage, S., Kristensen, P. L. y Grøntved, A. (2022). Effects of Limiting Recreational Screen Media Use on Physical Activity and Sleep in Families With Children: A Cluster Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatrics*, 176(8), 741–749. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2022.1519>
- Pozuelo-Carrascosa, D. P., García-Hermoso, A., Álvarez-Bueno, C., Sánchez-López, M. y Martínez-Vizcaino, V. (2018). Effectiveness of school-based physical activity programmes on cardiorespiratory fitness in children: a meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 52(19), 1234–1240. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097600>
- Radesky, J. S., Kistin, C. J., Zuckerman, B., Nitzberg, K., Gross, J., Kaplan-Sanoff, M., Augustyn, M. y Silverstein, M. (2014). Patterns of Mobile Device Use by Caregivers and Children During Meals in Fast Food Restaurants. *Pediatrics*, 133(4), e843–e849. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-3703>
- Read, S. A., Collins, M. J., y Carney, L. G. (2015). Light exposure and eye growth in childhood: Clinical and epidemiologic research. *Investigative Ophthalmology y Visual Science*, 56, 6779–6787. <https://doi.org/10.1167/iovs.14-15978>
- Rose, K. A., Morgan, I. G., y Smith, L. M. (2008). Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology*, 115(8), 1279–1285. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2007.12.019>
- Sánchez-Tena, M. Á., Álvarez-Peregrina, C., y González-Hernández, M. (2024). Prevalence and estimation of the evolution of myopia in Spanish children. *Journal of Clinical Medicine*, 13, 1800. <https://doi.org/10.3390/jcm13061800>
- Short, M. A., Blunden, S. L., Rigney, G., y Dawson, D. (2018). Cognition and objectively measured sleep duration in children: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Health*, 4, 292–300. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2018.01.003>
- Sociedad Española de Oftalmopediatría (2024). Recomendaciones de la Sociedad Española de Oftalmopediatría (SEDOP) en relación al uso de pantallas digitales por parte de los niños e

- información sobre los filtros de luz [Nota de prensa]. <https://sedop.es/wp-content/uploads/2024/01/Comunicado-SEDOP2.pdf>
- Stiglic, N. y Viner, R. M. (2019). Effects of screentime on the health and well-being of children and adolescents: a systematic review of reviews. *BMJ Open*, 9(1), e023191–023191. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-023191>
- Tabares-Tabares, M., Moreno Aznar, L. A., Aguilera-Cervantes, V. G., León-Landa, E. y López-Espinoza, A. (2022). Screen use during food consumption: Does it cause increased food intake? A systematic review. *Appetite*, 171, 105928. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2022.105928>
- Tahir, M. J., Willett, W. y Forman, M. R. (2019). The Association of Television Viewing in Childhood With Overweight and Obesity Throughout the Life Course. *American Journal of Epidemiology*, 188(2), 282–293. <https://doi.org/10.1093/aje/kwy236>
- Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Kho, M. E., Saunders, T. J., Larouche, R., Colley, R. C., Goldfield, G. y Connor Gorber, S. (2011). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 98–98. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-98>
- Vernon, L., Modecki, K. L., y Barber, B. L. (2018). Mobile phones in the bedroom: Trajectories of sleep habits and subsequent adolescent psychosocial development. *Child Development*, 89(1), 66–77. <https://doi.org/10.1111/cdev.12836>
- Wärnberg, J., Pérez-Farinós, N., Benavente-Marín, J. C., Gómez, S. F., Labayen, I., G Zapico, A., Gusi, N., Aznar, S., Alcaraz, P. E., González-Valeiro, M., Serra-Majem, L., Terrados, N., Tur, J. A., Segú, M., Lassale, C., Homs, C., Osés, M., González-Gross, M., Sánchez-Gómez, J., ... Barón-López, F. J. (2021). Screen Time and Parents' Education Level Are Associated with Poor Adherence to the Mediterranean Diet in Spanish Children and Adolescents: The PASOS Study. *Journal of Clinical Medicine*, 10(4), 795. doi: 10.3390/jcm10040795. <https://doi.org/10.3390/jcm10040795>
- Wiecha, J. L., Peterson, K. E., Ludwig, D. S., Kim, J., Sobol, A., y Gortmaker, S. L. (2006). When children eat what they watch: impact of television viewing on dietary intake in youth. *Archives of pediatrics y adolescent medicine*, 160(4), 436–442. <https://doi.org/10.1001/archpedi.160.4.436>
- Wilhite, K., Booker, B., Huang, B., Antczak, D., Corbett, L., Parker, P., Noetel, M., Rissel, C., Lonsdale, C., Del Pozo Cruz, B. y Sanders, T. (2023). Combinations of Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep Duration and Their Associations With Physical, Psychological, and Educational Outcomes in Children and Adolescents: A Systematic Review. *American Journal of Epidemiology*, 192(4), 665–679. <https://doi.org/10.1093/aje/kwac212>
- Zhang, L., Oshri, A., Carvalho, C., Uddin, L. Q., Geier, C., Nagata, J. M., Cummins, K., Hoffman, E. A., Tomko, R. L., Chaarani, B., Squeglia, L. M., Wing, D., Mason, M. J., Fuemmeler, B., Lisdahl, K., Tapert, S. F., Baker, F. C., y Kiss, O. (2025). Prospective associations between sleep, sensation-seeking, and mature screen usage in early adolescents: Findings from the Adolescent Brain Cognitive Development study. *Sleep*, 48(1), zsae234. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsae234>

Zhao, H., Wu, N., Haapala, E. A. y Gao, Y. (2024). Association between meeting 24-h movement guidelines and health in children and adolescents aged 5-17 years: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 12, 1351972. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1351972>

Zong, Z., Zhang, Y., Qiao, J. Tian, Y. y Xu, S. (2024). The association between screen time exposure and myopia in children and adolescents: a meta-analysis. *BMC Public Health* 24, 1625. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19113-5>

5. c EFECTOS SOBRE LA SALUD: SALUD PSICOLÓGICA

Agència de Salut Pública de Barcelona. (2021). *Pantalles i salut emocional en adolescents de Barcelona*. <https://www.aspb.cat/wp-content/uploads/2021/06/ASPB-pantalles-salut-emocional-adolescents.pdf>

American Psychiatric Association. (2013). Trastorno En *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (5ª ed.).

Arenas-Arroyo, E., Fernandez-Kranz, D., y Nollenberger, N. (2022). High speed internet and the widening gender gap in adolescent mental health: Evidence from hospital records. *IZA Discussion Papers* 15728, Institute of Labor Economics (IZA).

Asociación Española de Psiquiatría de niños, niñas y adolescentes (AEPNYA). (2024). *Recomendaciones de uso de nuevas tecnologías en la infancia y adolescencia*. Disponible en: <https://aepnya.es/wp-content/uploads/2024/06/AEPNYA-Recomendaciones-de-Uso-de-Nuevas-Tecnologias-en-la-Infancia-y-Adolescencia-1.pdf>

Bye, A., Carter, B., Leightley, D., Trevillion, K., Liakata, M., Branthonne-Foster, S., et al. (2024, mayo 1). Cohort profile: The Social media, smartphone use and self-harm in young people (3S-YP) study: A prospective, observational cohort study of young people in contact with mental health services. *PLOS One*, 19(5), e0252569. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252569>

Crone, E. A., y Konijn, E. A. (2018, diciembre 1). Media use and brain development during adolescence. *Nature Communications*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-018-07899-w>

Cyber Guardians. (2023). *Uso de Internet y enfermedad mental en niños y adolescentes en España 1997-2021*. www.cyber-guardians.org/wp-content/uploads/2024/02/research-cyberguardian.pdf

Dolz, M., Camprodon, E. y Tarbal, A. (2021). Una mirada a la salud mental de los adolescentes. *Cuadernos Faros*, 12.

Dwyer, R. J., Kushlev, K., y Dunn, E. W. (2018, septiembre). Smartphone use undermines enjoyment of face-to-face social interactions. *Journal of Experimental Social Psychology*, 78, 233–239. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2018.06.006>

Eirich, R., McArthur, B. A., Anhorn, C., McGuinness, C., Christakis, D. A., y Madigan, S. (2022). Association of screen time with internalizing and externalizing behavior problems in children 12 years or younger: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry*, 79, 393–405. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2021.4031>

- Elhai, J. D., Yang, H., y Montag, C. (2021, marzo-abril). Fear of missing out (FOMO): Overview, theoretical underpinnings, and literature review on relations with severity of negative affectivity and problematic technology use. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 43(2), 203–209.
<https://doi.org/10.1590/1516-4446-2020-0870>
- Faulhaber, M. E., Lee, J. E., y Gentile, D. A. (2023). The effect of self-monitoring limited social media use on psychological well-being. *Technology, Mind, and Behavior*, 4(2).
- Fioravanti, G., Bocci Benucci, S., Ceragioli, G., y Casale, S. (2022). How the exposure to beauty ideals on social networking sites influences body image: A systematic review of experimental studies. *Adolescent Research Review*, 7, 419–458. <https://doi.org/10.1007/s42761-022-00048-9>
- Fundación ANAR. (2022). *Estudio: Conducta suicida y salud mental, en la infancia y adolescencia en España (2012-2022), según su propio testimonio*. Fundación ANAR.
- García Berrocal, P., Navarro Dávila, Í., y Naranjo Galván, Ó. (2020). *Tenemos que hablar del porno*.
- Hunt, M. G., Marx, R., Lipson, C., y Young, J. (2018, diciembre). No more FOMO: Limiting social media decreases loneliness and depression. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 37(10), 751–768.
<https://doi.org/10.1521/jscp.2018.37.10.751>
- Kleemans, M., Daalmans, S., Carbaat, I., y Anschütz, D. (2016). Picture perfect: The direct effect of manipulated Instagram photos on body image in adolescent girls. *Body Image*, 20, 93–110.
<https://doi.org/10.1080/15213269.2016.1257392>
- Kuric, S., Sanmartín, A., Ballesteros, J. C. y Gómez Miguel, A. (2023). *Barómetro Juventud, Salud y Bienestar 2023*. Madrid: Centro Reina Sofía de Fad Juventud. DOI:
[10.52810.5281/zenodo.8170910](https://doi.org/10.52810.5281/zenodo.8170910)
- Lenhart, Amanda, Pew Research Center. (April 2015) “Teen, Social Media and Technology Overview 2015” Recuperado de <https://www.pewinternet.org/2015/04/09/teens-social-media-technology-2015/>
- López-Gollonet Cambil, C. (Coord.). (2021). *Guía de prevención con perspectiva de género sobre los usos problemáticos de las TIC en NNA*.
- Macsonrisas. (2023). Memoria educación digital primaria y secundaria 2023-2024. Recuperado de www.macsonrisas.es
- Madigan, S., Villani, V., Azzopardi, C., Laut, D., Smith, T., Temple, J. R., Browne, D., y Dimitropoulos, G. (2018). The Prevalence of Unwanted Online Sexual Exposure and Solicitation Among Youth: A Meta-Analysis. *The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine*, 63(2), 133–141. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2018.03.012>
- Milano, V., Brage, L., Colom, S., Aznar-Martínez, B., Lorente-De-Sanz, J., Cabellos Vidal, A y Roig, M. (2023). *Estudio sobre pornografía en las Illes Balears: acceso e impacto sobre la adolescencia, derecho internacional y nacional aplicable y soluciones tecnológicas de control y bloqueo*. Institut Balear de la Dona.

- Ministerio de Juventud e Infancia del Gobierno de España. (2024). Informe del Comité de Personas Expertas para el Desarrollo de un Entorno Digital Seguro para la Juventud y la Infancia. <https://www.juventudeinfancia.gob.es/sites/default/files/noticias/Informe%20del%20comit%C3%A9%20de%20personas%20expertas%20para%20el%20desarrollo%20de%20un%20entorno%20digital%20seguro%20para%20la%20juventud%20y%20la%20infancia.pdf>
- Mori, C., Temple, J. R., Browne, D., y Madigan, S. (2019). Association of sexting with sexual behaviors and mental health among adolescents: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 173, 770–779. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.1629>
- Nagata, J. M., Zamora, G., Al-Shoaibi, A. A. A., Lavender, J. M., Ganson, K. T., Testa, A., He, J., y Baker, F. C. (2025, febrero 19). Screen time and manic symptoms in early adolescents: Prospective findings from the Adolescent Brain Cognitive Development Study. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. <https://doi.org/10.1007/s00127-025-02814-6>.
- Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (ONTSI). Red.es. Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (2023). *Impacto del aumento del uso de Internet y las redes sociales en la salud mental de jóvenes y adolescentes*. <https://www.ontsi.es/es/publicaciones/Impacto-del-uso-de-Internet-y-redes-sociales-salud-mental-jovenes-adolescentes>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2024) *Adolescents' health: Risks and solutions*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescents-health-risks-and-solutions>
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Trastorno adictivo comportamental*. En *Clasificación Internacional de Enfermedades, 11ª revisión (CIE-11)*.
- Oswald, T.K., Rumbold, A. R., Kedzior, S.G.E., Moore, V. M. (2020, Sep 4) Psychological impacts of “screen time” and “green time” for children and adolescents: A systematic scoping review. *PLoS One*. 15(9): <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237725>
- Pew Research Center (2023, diciembre). *Teens, social media and technology 2023*.
- Qustodio. (2023). *Informe anual Qustodio 2023*.
- Qustodio. (2024). *El dilema digital: La infancia en una encrucijada*.
- Santos, R. M. S., Mendes, C. G., Sen Bressani, G. Y., de Alcantara Ventura, S., de Almeida Nogueira, Y. J., de Miranda, D. M., y Romano-Silva, M. A. (2023, diciembre 1). The associations between screen time and mental health in adolescents: A systematic review. *BMC Psychology*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40359-023-01188-9>.
- Sapien Labs. (2023, mayo). *Resultados sobre la edad cuando se adquirió el primer smartphone y bienestar mental*. <https://sapienlabs.org/wp-content/uploads/2023/05/Sapien-Labs-Resultados-sobre-edad-cuando-se-adquirio-el-primer-smartphone-y-bienestar-mental.pdf>
- Sastre Campo, A., del Moral Cristina Sanjuán, C., Sanjuán, C., Pereda Marina, Bartolomé, I., Montiel, A., Greco, J., Hombrado, N. M., Cabrera, P., Naranjo, E. Ó. (2019, julio). *Violencia viral*. Save The Children

- Save the Children España. (2020). *(Des)información sexual: pornografía y adolescencia: Un análisis sobre el consumo de pornografía en adolescentes y su impacto en el desarrollo y las relaciones con iguales*. https://www.savethechildren.es/sites/default/files/2020-11/Informe_Desinformacion_sexual-Pornografia_y_adolescencia.pdf
- Schmidt-Persson, J., Rasmussen, M. G. B., Sørensen, S. O., Mortensen, S. R., Olesen, L. G., Brage, S., Kristensen, P. L., Bilenberg, N., y Grøntved, A. (2024). Screen Media Use and Mental Health of Children and Adolescents: A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. *JAMA network open*, 7(7), e2419881. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.19881>
- Sociedad Española de Medicina Estética (SEME) (2022, septiembre). Estudio dimensionamiento e impacto social de la Medicina Estética en España 2021 [Comunicado de prensa] <https://www.seme.org/site/docs/notas-de-prensa/2022-09-20--NdP--SEME--En-2021-se-realizaron-cerca-de-900.000-tratamientos-medico-esteticos.pdf>
- Testa, G., Villena, A., Mestre, G., y Chiclana, C. (2024). *Guía para familias: Adolescentes y uso de pornografía*.
- Urista, M. A., Dong, Q., y Day, K. D. (2009). Explaining why young adults use MySpace and Facebook through uses and gratifications theory. *Human Communication*, 12(2), 215–229.
- Vall-Roqué, H., Andrés, A., Saldaña, C. (2021) The impact of COVID-19 lockdown on social network sites use, body image disturbances and self-esteem among adolescent and young women. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 110. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2021.110293>
- Vázquez López, P., Armero Pedreira, P., Martínez-Sánchez, L., García Cruz, J. M., Bonet de Luna, C., Notario Herrero, F., et al. (2023, marzo 1). Self-injury and suicidal behavior in children and youth population: Learning from the pandemic. *Anales de Pediatría (English Edition)*, 98(3), 204–212. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2022.09.013>
- Wright, P. J., Tokunaga, R. S., y Kraus, A. (2016). A meta-analysis of pornography consumption and actual acts of sexual aggression in general population studies. *Journal of Communication*, 66(1), 183–205. <https://doi.org/10.1111/jcom.12201>

6. RECOMENDACIONES ACTUALES

- Arenas-Arroyo, E., Fernandez-Kranz, D., y Nollenberger, N. (2022). High speed internet and the widening gender gap in adolescent mental health: Evidence from hospital records. *IZA Discussion Papers* 15728, Institute of Labor Economics (IZA).
- Asociación Española de Pediatría (AEP). (2024b). *Plan Digital Familiar. Infografía Decálogo Salud Digital AEP*.
- Asociación Española de Pediatría (AEP). (2024a). *Informe del Comité de personas expertas para el desarrollo de un entorno digital seguro para la juventud y la infancia: La AEP actualiza sus recomendaciones sobre el uso de pantallas en la infancia y adolescencia en base a la nueva evidencia científica*.

- Asociación Española Psiquiatría de niños, niñas y adolescentes (AEPNYA). (2024). *Recomendaciones de uso de nuevas tecnologías en la infancia y adolescencia*.
- Bilimoria, P. M., Hensch, T. K., y Bavelier, D. (2012). A mouse model for too much TV viewing? *Trends in Cognitive Sciences*, 16(11), 529–531. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.09.001>
- Cartanyà-Hueso, À., Lidón-Moyano, C., González-Marrón, A., Martín-Sánchez, J. C., Amigo, F., y Martínez-Sánchez, J. M. (2022). Association between leisure screen time and emotional and behavioral problems in Spanish children. *The Journal of Pediatrics*, 241, 188-195.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2021.09.031>
- Chandranaiik, D., Goyal, J. P., Singh, K., y Kumar, P. (2024). Association of digital media use with sleep habits in school children: A cross-sectional study. *Sleep Medicine X*, 8, 100117. <https://doi.org/10.1016/j.sleepx.2024.100117>
- Christakis, D. A., Ramirez, J. S. B., y Ramirez, J. M. (2012). Overstimulation of newborn mice leads to behavioral differences and deficits in cognitive performance. *Scientific Reports*, 2, 546. <https://doi.org/10.1038/srep00546>
- Colegio de Médicos de Barcelona. (2024, febrero). *La protección digital en la infancia y la adolescencia: Recomendaciones y propuestas concretas dirigidas a administraciones, operadoras, desarrolladores y familias*.
- Colegio de Médicos de Bizkaia. (2024). *Uso de pantallas en infancia y adolescencia*. <https://www.cmb.eus/historico-de-noticias/uso-pantallas-en-infancia-y-adolescencia>
- Ha, A., Lee, Y. J., Lee, M., Shim, S. R., Kim, Y. K. (2025). Digital screen time and myopia: A systematic review and dose-response meta-analysis. *JAMA Network Open*, 8(2), e2460026. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.60026>
- Hosokawa, R., y Katsura, T. (2018). Association between mobile technology use and child adjustment in early elementary school age. *PLOS ONE*, 13(7), e0199959. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199959>
- Li, C., Cheng, G., Sha, T., Cheng, W., y Yan, Y. (2020). The relationships between screen use and health indicators among infants, toddlers, and preschoolers: A meta-analysis and systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7324. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197324>
- McNeill, J., Howard, S. J., Vella, S. A., y Cliff, D. P. (2019). Longitudinal associations of electronic application use and media program viewing with cognitive and psychosocial development in preschoolers. *Journal of Pediatric Psychology*, 19(5), 520–528. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsz044>
- Meng, Z., Ao, B., Wang, W., Niu, T., Chen, Y., Ma, X., y Huang, Y. (2024). Relationships between screen time and childhood attention deficit hyperactivity disorder: A Mendelian randomization study. *Frontiers in Psychiatry*, 15, 1441191. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1441191>
- Nagata, J. M., Iyer, P., Chu, J., Baker, F. C., Gabriel, K. P., Garber, A. K., Murray, S. B., Bibbins-Domingo, K., y Ganson, K. T. (2021). Contemporary screen time usage among children 9–10 years old is

associated with higher body mass index percentile at 1-year follow-up: A prospective cohort study. *Pediatric Obesity*, 16(12), e12827. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12827>

Osakidetza. Osasun eskola. (2025, febrero). *Educación en un mundo digital*.

<https://www.osakidetza.euskadi.eus/recomendaciones-sobre-pantallas-para-cada-etapa-del-crecimiento/webosk00-oskenf/es/>

Peck, T., Scharf, R. J., Conaway, M. R., y DeBoer, M. D. (2015). Viewing as little as 1 hour of TV daily is associated with higher change in BMI between kindergarten and first grade. *Obesity*, 23(8), 1680–1686. <https://doi.org/10.1002/oby.21132>

Schmid, D., Willett, W. C., Forman, M. R., Ding, M., y Michels, K. B. (2021). TV viewing during childhood and adult type 2 diabetes mellitus. *Scientific Reports*, 11, 5157. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-83746-4>

Societat Catalana de Pediatria. (2024, enero). *Salud Digital en la edad pediátrica*.

Tamana, S. K., Ezeugwu, V., Chikuma, J., Lefebvre, D. L., Azad, M. B., Moraes, T. J., Subbarao, P., Becker, A. B., Turvey, S. E., Sears, M. R., Dick, B. D., Carson, V., Rasmussen, C., Pei, J., y Mandhane, P. J. (2019). Screen-time is associated with inattention problems in preschoolers: Results from the CHILDBirth cohort study. *PLoS One*, 14(4), e0213995. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213995>

Twenge, J. M., y Campbell, W. K. (2018). Associations between screen time and lower psychological well-being among children and adolescents: Evidence from a population-based study. *Preventive Medicine Reports*, 12, 271-283. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.10.003>

Zhou, F., Montag, C., Sariyska, R., Lachmann, B., Reuter, M., Weber, B., Trautner, P., Kendrick, K. M., Markett, S., y Becker, B. (2019). Orbitofrontal gray matter deficits as marker of Internet gaming disorder: Converging evidence from a cross-sectional and prospective longitudinal design. *Addiction Biology*, 24(1), 100–109. <https://doi.org/10.1111/adb.12570>

3. LA IMPORTANCIA DEL SOFTWARE LIBRE

INDICE

3.1 ¿Qué es el software libre?	60
3.2 ¿Por qué a favor del software libre?	60
3.3 Modelos	66
BIBLIOGRAFIA:	161

Estamos acostumbrados al *software* de código cerrado, hasta el punto de haberse convertido casi en un estándar. Nos acostumbramos a ir a una tienda de informática a comprar un disco que contenía una aplicación de *software*, junto con su licencia de uso, para luego instalar y utilizar esa aplicación en nuestro ordenador. Una vez comprada, la aplicación (al menos la versión adquirida) era nuestra para siempre. Últimamente, ni siquiera eso; nos estamos acostumbrando a las licencias por suscripción, que nos permiten usar el *software* solo mientras lo estemos pagando.

Esta es la práctica más común hoy en día, el estándar actual; hasta que se menciona el *software* libre y se hace necesario explicar qué es. Ese será el objetivo de esta sección: explicar qué es el *software* libre y argumentar por qué es importante, especialmente en el ámbito educativo.

3.1 ¿Qué es el software libre?

El *software* de código cerrado es, en gran medida, el que utilizamos hoy en día. Nos hemos acostumbrado a ese modelo, al paradigma de la caja negra. Hemos aceptado, en general, ese paradigma de la caja negra para casi toda la tecnología que usamos: sin saber muy bien qué tienen dentro ni cómo funcionan, nos conformamos con que hagan lo que esperamos de ellas, de una u otra manera. Aceptamos también que, cuando han pasado (pocos) años, si empiezan a

funcionar más lento, si no van del todo bien o si las baterías duran demasiado poco... se han quedado obsoletas, y compramos un aparato nuevo.

Hubo un tiempo (no hace tanto) en que podíamos comprar una batería nueva y cambiarla fácilmente en nuestro móvil; hoy en día, se necesitan herramientas especializadas para acceder a la batería. Hubo un tiempo en que teníamos que llevar una bombilla de repuesto en el coche; esta obligación se eliminó en el Estado español hace 15 años (en 2010), porque en la mayoría de los coches ya era imposible hacer el cambio uno mismo. Hubo un tiempo en que, si se estropeaba alguno de los dispositivos que usábamos, podíamos abrirlo en casa e intentar entender qué pasaba, o llevarlo a un taller donde lo abrían, examinaban los componentes, cambiaban lo que fallaba, lo volvían a montar y seguía funcionando. Hoy en día, esto es imposible en un número creciente de dispositivos (móviles, ordenadores, coches, frigoríficos, impresoras...). Y nos hemos acostumbrado.

También el *software*, en su día, venía de forma que uno mismo podía modificarlo, junto con el *hardware*, ya que era la manera de poder utilizarlo. En las décadas de los 50 y 60, el desarrollo de *software* se realizaba principalmente en colaboración entre el mundo académico y la investigación en empresas, y en general se difundía en el dominio público, de manera similar al conocimiento científico/académico. Las aplicaciones de *software* solían distribuirse acompañadas de su código fuente, para que cada uno pudiera adaptarlas a su propio *hardware*.

Con el tiempo, los costes de desarrollo y mantenimiento del *software* fueron aumentando, y en la década de los 70 varias empresas comenzaron a ver en el desarrollo y la venta de *software* una fuente de ingresos. Al mismo tiempo, a finales de los años 80, varias decisiones judiciales en Estados Unidos resolvieron que los derechos de autor también eran aplicables al *software*: aunque hasta entonces tanto la Oficina de Patentes como los tribunales se habían "resistido firmemente a patentar programas de *software*, argumentando principalmente que eran 'algoritmos matemáticos' y, por tanto, fenómenos de la naturaleza no patentables" (Fisher, 2006), en 1986 por primera vez un tribunal resolvió que "los

microprogramas son obras literarias sujetas a derechos de autor, expresadas en palabras, números u otros símbolos o señales numéricas” (Derwin y Siegel, 1987).

A partir de ese momento, pagar por el *software* se fue convirtiendo en algo cada vez más habitual, y los titulares de los derechos de autor comenzaron a hacer esfuerzos para limitar su distribución y difusión fuera de su control. Un recurso muy eficaz para ello (y que lo sigue siendo) fue no distribuir el código fuente, es decir, proporcionar únicamente el programa o código que puede entender la máquina, pero no el código de programación utilizado para crearlo, que es el que pueden interpretar los seres humanos (los programadores).

A esto lo llamamos *software* de código cerrado, que funciona como una caja negra u opaca, ya que no podemos ver cómo funciona. En este tipo de *software*, el desarrollador se reserva los derechos de autor y limita así lo que el usuario puede hacer con el *software*. Básicamente, reduce al usuario a ser únicamente eso: un usuario, sin posibilidad de observar su funcionamiento ni, por supuesto, de modificarlo.

En un principio, fueron razones económicas las que impulsaron que se dejara de distribuir el código fuente del *software*, y para muchas empresas y agentes del sector fue el camino elegido para garantizar o facilitar beneficios económicos. A este tipo de *software*, cerrado bajo propiedad privada y con fines comerciales, también se le denomina ***software propietario o software comercial***, en la medida en que su principal fuente de ingresos reside en la venta del programa y de las licencias para su uso.

No se trata solo de que funcione como una caja opaca, en la que no podemos ver qué hace por dentro; también está prohibido abrirlo, y su uso está restringido bajo el amparo de los derechos de autor. En esta lógica, mantener el código fuente en secreto era (y sigue siendo) la forma más eficaz de proteger el negocio: el programa proporcionado (además de pagarlo) no puede observarse, no puede modificarse, y no puede compartirse con otros.

Frente a esto, el ***software de código abierto***, siguiendo con la metáfora de la caja negra, funciona como una caja transparente y abierta. En el *software* de código abierto no solo podemos

ver el resultado que nos ofrece el programa, sino también cuáles son los mecanismos internos que lo generan y cómo se llega a ese resultado, es decir, qué elementos cumplen qué funciones. Podemos observar y verificar que el programa hace lo que dice que hace, y que no hace lo que no dice que hace.

El **software libre**, por su parte, va un paso más allá del simple hecho de tener el código fuente abierto, centrándose en las libertades del usuario. En 1986, Richard Stallman recogió por escrito las **cuatro libertades del software libre** en el boletín de la **Free Software Foundation** (Free Software Foundation, s.f.):

#0: Libertad para ejecutar el programa como se desee, con cualquier propósito: El usuario puede utilizar el *software* en cualquier sistema y para cualquier tarea u objetivo, sin necesidad de comunicarse con el desarrollador.

#1: Libertad para estudiar cómo funciona el programa y modificarlo para que haga lo que uno quiera. Esto requiere necesariamente tener acceso al código fuente, es decir, que el *software* sea de código abierto, y que dicho acceso permita realizar modificaciones en él. Esta libertad también garantiza la posibilidad de usar variantes o versiones modificadas en lugar de la original. Las modificaciones o adaptaciones no tienen por qué ser entendidas universalmente como “mejoras”: tal como se establece en la primera libertad, ligada al derecho a usar el programa con cualquier propósito, también está incluida la libertad de adaptarlo a cualquiera de esos fines, no solo a lo que puedan considerarse “mejoras” en sentido general.

Otro aspecto importante que incluye la libertad de modificar es la libertad de eliminar el propio programa. Cuando en los sistemas digitales hay programas que no se pueden desinstalar (como ocurre en muchos teléfonos inteligentes o en algunos ordenadores), no pueden considerarse sistemas de *software* libre.

#2: Libertad para redistribuir copias, para ayudar a otros y #3: Libertad para distribuir copias de versiones modificadas a terceros.

Estas dos últimas libertades garantizan la posibilidad de distribuir copias, con o sin modificaciones, de forma gratuita o cobrando por la distribución, sin necesidad de pedir permiso ni pagar a los autores originales o previos. También incluyen la posibilidad de usar el *software* de forma completamente privada, sin siquiera mencionar su existencia; y, si se hace público o se distribuye, no es obligatorio informar a nadie ni de ninguna manera establecida.

En inglés, las discusiones sobre el término "*free software*" son comunes porque "*free*" se refiere tanto a la libertad como a la gratuidad al mismo tiempo, y el *software* libre no tiene por qué ser gratuito. De hecho, si un *software* prohíbe hacer copias y venderlas, no es *software* libre. Cuando se solicita un pago relacionado con el uso del *software* libre, no se está pagando por el *software* en sí: se pagan la distribución, el soporte, los gastos de gestión de un servidor en Internet para ejecutar el *software*, etc., según el caso.

Así, los usuarios no están obligados a pagar para usar el *software* (pueden obtenerlo por otro medio de distribución y ejecutarlo en su propio *hardware*), y los proveedores que trabajan con *software* libre pueden tener ingresos económicos. En este sentido, los proveedores que trabajan con *software* libre pueden ser diversos: programadores que desarrollan nuevas funcionalidades, personas que traducen el programa a otros idiomas, quienes ofrecen formación o asesoría sobre el uso del *software*, y más.

Las licencias son, en esencia, las que establecen qué se puede y qué no se puede hacer con el *software*. Sin entrar en terminología demasiado técnica, el núcleo de lo que conocemos como *software* libre pone el foco en las libertades del usuario (y en la capacidad del usuario para mantener esas libertades).

Por ejemplo, las licencias *copyleft*, en resumen, regulan que al redistribuir el programa no se puedan añadir restricciones que nieguen o limiten a otras personas las cuatro libertades básicas. Existen otras licencias también, pero en esencia, la base del ***software* libre es una elección ética y política a favor del derecho a aprender mediante el software y a compartir lo aprendido con los demás.**

En cuanto a las licencias, el *software* libre prohíbe imponer restricciones al *software*, y esto mismo se ha entendido como una limitación en ciertos ámbitos. A partir de esta cuestión, y en respuesta a las preocupaciones de las empresas de la industria del *software*, algunas personas y agentes se distanciaron del activismo de la Free Software Foundation (FSF) para destacar el potencial comercial del intercambio del código fuente del *software* y la colaboración en torno a él. Tomando el término "código abierto" como clave, crearon en 1998 la Open Source Initiative (OSI), doce años después de la FSF. La definición de código abierto que esta organización propone pone el foco en la libertad de las empresas y organizaciones para usar el *software* y hacer negocios con él: esto permite imponer restricciones en el uso del *software*, o limitar los permisos para hacer modificaciones, por ejemplo.

El *software* de código abierto y el *software* libre son términos cuyos significados se solapan, y la distinción entre ellos suele ser muy específica y técnica. Se dice que **todo *software* libre es código abierto, pero no todo *software* de código abierto es libre, porque no respeta las cuatro libertades.**

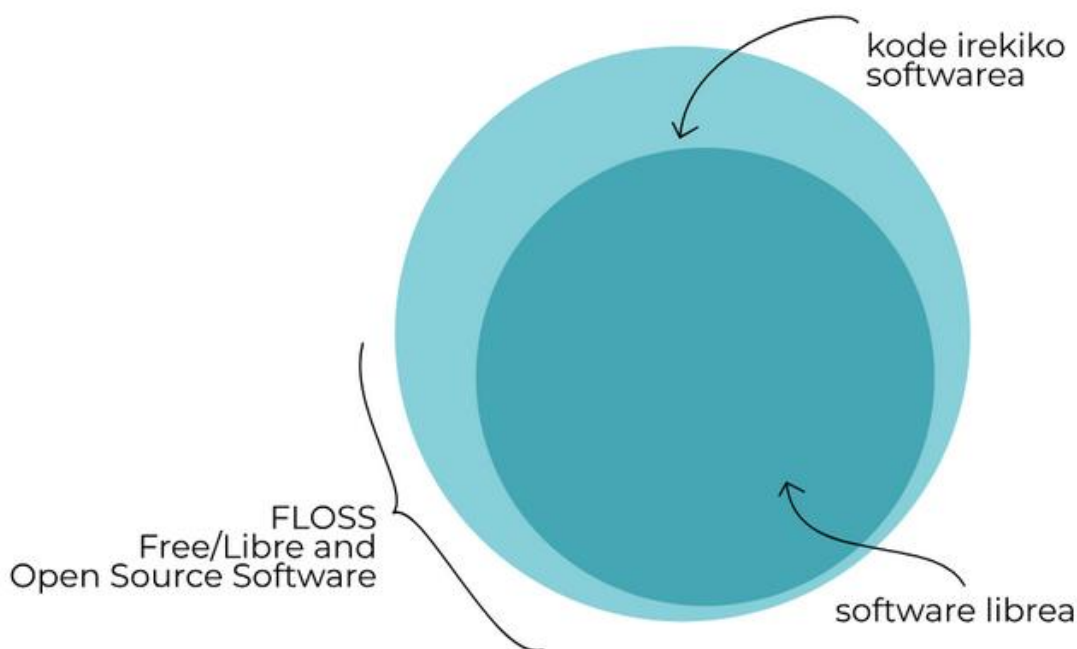


Imagen 1. Los conceptos de "código abierto" y "software libre" se solapan.

La diferencia es en gran medida filosófica: el *software* libre impulsa un activismo a favor de la libertad del individuo y del usuario, mientras que la Open Source Initiative ve la libertad en torno al *software* principalmente como un asunto práctico, no como una cuestión ideológica (Open Source Initiative, 2025). Cuando no es necesaria una distinción tan precisa o se quiere evitar posicionarse a favor de una u otra filosofía, también se utiliza el término FLOSS, que significa Free/Libre and Open Source Software (Stallman, s.f.).

Sin embargo, en esta sociedad donde avanzamos a hipervelocidad hacia la digitalización, parece contradictorio imponer cada vez más restricciones a los programas y contenidos que usamos y creamos. Por eso, el activismo a favor de las libertades del *software* libre adquiere una importancia fundamental, en palabras de Stallman:

“ Estas libertades [del *software* libre] son sumamente importantes. Son fundamentales no solo para el beneficio de los usuarios individuales, sino también para la sociedad en su conjunto, porque fomentan la solidaridad social: compartir y colaborar, precisamente. Su importancia aumenta además a medida que digitalizamos cada vez más nuestras actividades culturales y cotidianas. En un mundo de sonidos, imágenes y palabras digitales, el *software* libre es cada vez más esencial para la libertad en general.” (Stallman, 2009)

Por lo tanto, la comunidad del *software* libre, y para resumir lo expuesto hasta ahora, es un huerto cultivado en colaboración:

- Cualquiera puede cultivar, pero tiene un coste. La libertad de cultivar tomates en el balcón no pone en duda la obligación de pagar por lo comprado en la tienda;
- Todos podemos recoger los frutos cultivados entre todos; pero no debemos olvidar que, para que otros también puedan beneficiarse, es un espacio que todos debemos cuidar, evitando que se cercen algunas áreas del huerto o que se limiten los derechos sobre las semillas, por ejemplo.

Esto nos lleva a la idea de la **soberanía tecnológica**, que también queremos vincular con el **empoderamiento digital**. Ya es evidente: la soberanía tecnológica no es posible sin *software* libre. No es posible ser soberano, ya sea como individuo, como pueblo o como sociedad, usando *software* propietario. Cuando utilizamos *software* de código cerrado, estamos depositando una confianza ciega en que quien lo controla (en la mayoría de los casos, una gran multinacional tecnológica con intereses económicos y comerciales **geográficamente distantes**) actúa correctamente. No tenemos garantía de que los programas estén realmente optimizados para las funciones que nos “venden”, o si esconden alguna “agenda oculta”.

Y no es caer en teorías conspirativas: las plataformas sociales privadas (X, antes Twitter; Meta, que incluye Facebook e Instagram; TikTok...) son un claro ejemplo de esto. No conocemos su código fuente, y aunque la función principal que “nos venden” es conectar nuestro contenido con personas que queremos, en realidad su código está optimizado para otra cosa: mantener a los usuarios el mayor tiempo posible en la plataforma, para extraer la mayor cantidad posible de datos.

Este trasfondo tiene un impacto importante en la organización de nuestra sociedad; uno de los casos más notorios fue el de Facebook y Cambridge Analytica, que influyó en las elecciones de Estados Unidos en 2016 y en el Brexit (Hern, 2019). No son pocos los procesos legales y sanciones que han recibido estas grandes empresas por situaciones similares, y suelen aparecer frecuentemente en la prensa. Pagan y siguen adelante.

Empoderamiento es tanto un proceso como un resultado. A menudo lo confundimos con desarrollar habilidades, o incluso con tener habilidades muy avanzadas. **Empoderar significa dar poder, en este caso, el empoderamiento del usuario: que el usuario tenga control y capacidad sobre los dispositivos y herramientas físicas y lógicas que utiliza; que sea capaz de tomar decisiones tácticas y estratégicas en el entorno digital; que posea la propiedad de los datos que genera continuamente y pueda decidir qué hacer y qué no hacer con esos datos (propiedad y soberanía de los datos); y que, al usar herramientas digitales, actúe desde una posición**

empoderada, con soberanía, promoviendo —o al menos sin impedir— el empoderamiento y la soberanía de otros y de la comunidad.

La idea de la soberanía (y el empoderamiento) está bastante interiorizada en el ámbito de la alimentación, y puede ser útil para entender qué queremos decir cuando hablamos de tecnología y digitalización. Hablamos de la necesidad de la soberanía alimentaria, del consumo de kilómetro cero, de reducir los ultraprocesados en la dieta, de comer comida real o conocida, tenemos la costumbre de leer los ingredientes en las etiquetas de los alimentos, de seguir y compartir recetas... Cuando hablamos de soberanía alimentaria, nos referimos al “derecho de las comunidades a definir sus propias políticas alimentarias, utilizando medios ecológicos, social, económica—y culturalmente adecuados según sus propias características. [...] La soberanía alimentaria significa que los pueblos y comunidades tienen la supremacía sobre los asuntos comerciales para controlar la alimentación y la producción de alimentos” (Wikipedia, s.f.).

Podemos adaptar fácilmente esta definición al ámbito tecnológico: “La soberanía tecnológica significa que los pueblos y las comunidades tienen supremacía sobre los asuntos comerciales para controlar la tecnología y la producción tecnológica”. Esto se refiere al uso de tecnología producida localmente (*software y hardware*), al conocimiento de sus componentes y procedimientos, a la comprensión de su modo de funcionamiento, supervisión y adaptación.

Debemos optimizar la alimentación para nuestra salud, y no para maximizar las ganancias de los productores; de ningún modo deberíamos permitir que algunas multinacionales condicionen los menús de los comedores escolares o de nuestras casas según sus intereses y prioridades. Lo mismo debería ocurrir con la tecnología digital; debe estar optimizada para nuestros objetivos, pero en cambio, aceptamos renunciar a nuestros fines y que esté orientada a los intereses y beneficios de unas pocas multinacionales.

Es especialmente lamentable la falta de soberanía tecnológica y empoderamiento digital en dos ámbitos: en la administración pública, donde el dinero de los impuestos engrosa las ganancias de grandes multinacionales privadas sin supervisión sobre cómo funcionan los *softwares* que impactan a la ciudadanía, y regalando descuidadamente los datos de los

ciudadanos (aunque existen iniciativas como Public Money, Public Code a nivel europeo que defienden esta causa); y en la educación, porque formamos a los ciudadanos del futuro usando herramientas sin supervisión, sin saber exactamente para qué están optimizadas (más bien, sabiendo que no están optimizadas para fines pedagógicos, sino para aumentar beneficios económicos a costa de la seguridad de los adolescentes, tal y como quedó claro con la información filtrada por Frances Haugen, exempleada de Facebook en 2021; McCluskey, 2021). No sabemos en qué medida condicionarán, a través de la huella digital actual, la igualdad de oportunidades futuras (Buchanan, Southgate, Scevak y Smith, 2018; Thatcher, 2014), acostumbrándonos a ser meros usuarios, aceptando que lo normal sea solo disponer de la interfaz del *software* y solo los usos previamente vistos y autorizados, y nada más.

3.2 ¿Por qué a favor del *software* libre?

Una vez hayamos comprendido en su totalidad el *software* libre, en este apartado se expondrá la necesidad de integrarlo y aprenderlo dentro del sistema educativo. En primer lugar, se destacarán algunas de las consecuencias que puede tener no utilizar *software* libre en relación con la soberanía tecnológica y el empoderamiento digital, especialmente en el ámbito educativo, donde pueden resultar especialmente vulnerables.

Primero, desde la propia definición se deriva la **dependencia**. No hay soberanía en la medida en que dependemos del proveedor/desarrollador/propietario. Confiamos ciegamente en su palabra y organizamos nuestra actividad según sus parámetros y condiciones, les proporcionamos nuestros datos, etc. Esto conlleva, por un lado, acostumbrarse a modos de hacer optimizados para intereses privados y, por otro, el riesgo de no poder cambiar de proveedor si así lo deseáramos. Desde la perspectiva de la soberanía, en cambio, con el *software* libre tenemos la libertad de trasladar nuestros datos a otro *software* o infraestructura (porque el *software* libre promueve el uso de formatos estándar y abiertos); estaremos empoderados para elegir entre múltiples opciones para cada tarea; y al utilizar *software* libre, fomentamos una economía y un conocimiento de kilómetro cero.

En cuanto a la privacidad, aunque muchos programas privativos se nos ofrezcan de forma gratuita (como es el caso de las plataformas sociales o los servicios educativos de Google), no se puede olvidar que los estamos pagando con nuestros datos. Las grandes multinacionales tecnológicas son muy conscientes del valor de este “nuevo oro” (a menudo más que nosotros mismos), y aunque reciban sanciones, les sigue siendo rentable jugar con la explotación de nuestros datos. Si queremos ser soberanos y estar empoderados, debemos ser capaces de observar qué se hace con nuestros datos, dónde y cómo, y tener control sobre ellos. A pesar de ello, el uso de aplicaciones y herramientas digitales que explotan los datos del alumnado está muy extendido en el ámbito educativo, sin una adecuada valoración de estos riesgos, tal como advierte la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD, 2018).

Establecer la **presencia del euskera** en función de los intereses económicos de empresas privadas también va en contra de la definición de soberanía: en el contexto del mercado global, somos pocos, y las traducciones al euskera no resultan rentables. Un entorno digital compuesto por software ~~privativo?~~ propietario es, con demasiada frecuencia, un entorno castellanizado (o anglicizado), con el riesgo de consolidar la idea de que el euskera no es un idioma adecuado para el ámbito digital. Pero si queremos vivir en euskera, es imprescindible hacerlo también en el entorno digital. Existe una comunidad muy activa, *Librezale*, que trabaja en la traducción de diversos programas, y hoy en día es posible vivir digitalmente en euskera. Además, contribuir a la traducción de *software* (más allá de ayudar a la comunidad en un esfuerzo colectivo) puede ampliar la perspectiva sobre el funcionamiento de las herramientas, y ayudar a entender mejor cómo operan.

Por último, es posible ser muy hábil en el uso de *software* ~~privativo~~ propietario (ser competente) y desarrollar capacidades avanzadas en estas herramientas (estas grandes empresas, de hecho, ofrecen con frecuencia sesiones de formación y acreditaciones). Pero, como muestra todo lo mencionado hasta ahora, ese empoderamiento es superficial y no supone un verdadero control o autonomía. El ~~software~~ ~~privativo~~ propietario está, en la mayoría de los casos, optimizado para que no dejemos de utilizarlo, y no ofrece alternativas a sus modos de funcionamiento predefinidos. El empoderamiento que nos brinda el *software* libre, en cambio,

nos permite desenvolvernó con soberanía en un universo tecnológico amplio, hacer elecciones basadas en nuestros propios valores y parámetros, y cuestionar con mirada crítica la infraestructura tecnológica y digital que utilizamos, promovemos y reforzamos, abriendo así el camino hacia un auténtico **empoderamiento digital**.

En esencia, la soberanía tecnológica y el empoderamiento digital solo son posibles mediante el *software* libre. No se trata de una idea teórica o abstracta, ni de una utopía inalcanzable, sino de una elección real, concreta y accesible en el día a día, hoy mismo. Como se mostrará en los apartados siguientes, ya hay quienes están haciendo ese camino.

Estos principios y valores han quedado recogidos, en cierta medida, en la Ley de Educación del País Vasco del 21 de diciembre de 2023. En lo que respecta a los principios de digitalización del Sistema Educativo, entre otras cosas, establece lo siguiente:

“Digitalización ética y responsable. Garantizando la igualdad de oportunidades de las personas, su derecho a la privacidad y el empoderamiento digital, lo cual solo puede lograrse mediante el uso de medios tecnológicos auditables, reutilizables, libres y transparentes, y deberá hacerse basándose en un marco de integración pedagógica de las herramientas digitales”.

Lo mencionado en la ley, además, coincide con la Convención sobre los Derechos del Niño (Unicef), que fue adoptada como tratado internacional de derechos humanos el 20 de noviembre de 1989 y que define, entre otras cosas, la educación como un derecho fundamental. Además, en esta convención, la ONU añade observaciones generales necesarias para adaptar los derechos de niños, niñas y adolescentes a cada época y hacer frente a las nuevas realidades que van surgiendo. Entre ellas se encuentra la Observación General nº 25 de 2021, que trata sobre los derechos de la infancia en el entorno digital. En dicha observación se recogen, entre otras, varias menciones que coinciden con lo expresado en la ley de educación.

- Los Estados parte deben asegurarse de que, en todas las acciones relacionadas con el suministro, regulación, diseño, gestión y uso del entorno digital, **el interés superior de todos los niños, niñas y adolescentes sea una consideración primordial.**
- En lo que respecta al entorno digital, los Estados deben exigir a **todas las empresas que realicen actividades que afecten a los derechos de la infancia**, ya sea porque los niños y niñas son usuarios finales o porque les afectan de otro modo, que apliquen **marcos normativos, códigos industriales y condiciones de servicio** que se ajusten a los estándares más estrictos en materia de ética, privacidad y seguridad. Asimismo, deben exigirles que proporcionen **una explicación adecuada de sus condiciones de servicio**, adaptada a la edad, o dirigida a madres, padres o personas cuidadoras en el caso de los niños y niñas más pequeños.
- La privacidad es esencial para garantizar la autonomía, la dignidad y la seguridad de los niños y niñas, así como para el ejercicio de sus derechos. Además, el procesamiento automatizado de datos está convirtiéndose, de forma rutinaria, en prácticas como la elaboración de perfiles, la selección de comportamientos, la verificación obligatoria de identidad, el filtrado de información y la vigilancia masivas. Estas prácticas pueden suponer una injerencia arbitraria o ilegal en el derecho de los niños a la privacidad, y pueden tener consecuencias perjudiciales para ellos, incluso más allá de la infancia, en etapas posteriores de su vida. Por ello, **los Estados deben adoptar medidas legislativas, administrativas y de otro tipo para garantizar que todas las entidades respeten y protejan la privacidad infantil**, así como en todos los entornos en los que se procesen datos.
- Las normas **sobre tecnologías digitales en la educación deben garantizar que el uso de dichas tecnologías sea ético y adecuado con fines educativos, y que no exponga a los niños y niñas a la violencia, la discriminación, el uso indebido de sus datos personales, la explotación comercial u otras violaciones de sus derechos.** Por ejemplo, el uso de tecnologías digitales para documentar sus actividades y compartir esa información con madres, padres o personas cuidadoras sin el conocimiento o consentimiento del niño o la niña constituye una práctica que debe evitarse.

En consecuencia, tomando como referencia la Ley de Educación y la Convención sobre los Derechos del Niño, la digitalización de la educación debe garantizar:

- **El derecho a la privacidad de las personas usuarias del sistema educativo.**
- **Que el ámbito digital en educación sea ético y seguro.**
- **Una digitalización que asegure el empoderamiento digital del alumnado.**
- **Que la digitalización se lleve a cabo exclusivamente con fines educativos.**

La única herramienta capaz de ofrecer estas garantías es el *software* libre, y por ello corresponde a la comunidad educativa apostar por el mismo.

- **El derecho a la privacidad de las personas usuarias del sistema educativo:** Como se ha explicado anteriormente, el *software* libre es *software* de **código abierto**. Gracias a ello, a diferencia del *software* ~~privativo~~ propietario, permite **examinar, comprender y conocer los procesos que se ejecutan** al utilizar el software. En este caso, el **Departamento de Educación** —máximo responsable de garantizar que no se vulneren los derechos de privacidad de quienes usan el sistema educativo— puede auditar y supervisar estos procesos.
- **Que el ámbito digital en educación sea ético y seguro:** En el ámbito educativo, al igual que en cualquier otro, los procesos de digitalización se llevan a cabo en función de las **decisiones tecnológicas que se adopten**, por lo que en última instancia se trata de **decisiones políticas** que construyen dichos procesos. Estas decisiones tecnológicas tendrán un **impacto directo** en aspectos como la cultura, el conocimiento, la lengua, la igualdad de género, el respeto, el medio ambiente, los cuidados y la convivencia, ya que son precisamente estos procesos los que **definirán los valores éticos, sociales y morales que construirán la sociedad**.
- **Que la digitalización garantice el empoderamiento digital del alumnado:** Como se mencionó en el apartado anterior, el empoderamiento digital es tanto un proceso como un resultado. No se trata sólo de desarrollar habilidades digitales, sino de un proceso más profundo y amplio, un proceso de **potenciación** del usuario de herramientas y entornos

digitales; tener control y poder sobre las herramientas que utiliza, ser capaz de tomar decisiones tácticas y estratégicas en el entorno digital y como persona autónoma, ser propietario de los datos que genera y poder ejercer la soberanía sobre esos datos.

Para ello, será necesario desarrollar competencias digitales, adquirir conocimientos sobre las implicaciones éticas, sociales y ecológicas de las tecnologías en la sociedad, y entender y saber gestionar la soberanía de los datos.

Sin embargo, para llevar a cabo este proceso de empoderamiento, serán necesarios recursos tecnológicos que permitan profundizar e investigar estos conceptos, siendo el **software libre imprescindible para ello**; es el único que permite evitar la dependencia de ~~software~~ ~~privative~~ **propietario**, recuperar la privacidad y ofrecer la oportunidad de comprender las implicaciones éticas, sociales y ecológicas.

- **Garantizar que la digitalización se realice únicamente con fines educativos:** las herramientas digitales básicas que utilizan estudiantes y docentes en la educación son, en general, productos que se basan en la gratuidad económica. Sin embargo, sabemos que estos recursos digitales dependen de empresas que procesan datos personales y que obtienen beneficios económicos gracias a los ingresos generados por el procesamiento de los datos de estudiantes y trabajadores. Por lo tanto, el servicio “académico” que ofrecen no es su verdadero objetivo, sino solo una excusa para obtener beneficio económico. Y aun siendo así, deben tenerse en cuenta las evidencias que han mostrado que los recursos digitales pueden dificultar el aprendizaje, por ejemplo, en la lectura (DeStefano y LeFevre, 2007; Mangen, Walgermo y Brønnick, 2013; Mueller y Oppenheimer, 2014).

Además, existen varios recursos digitales utilizados en la educación que se basan en características de diseño publicitario orientadas a que el alumnado pase el mayor tiempo posible en ellos, violando de manera grave los derechos digitales de los estudiantes.

En la observación sobre los derechos de la infancia en el entorno digital, mencionada en la Convención sobre los Derechos del Niño, varias prácticas digitales inapropiadas como el procesamiento automatizado de datos, la elaboración de perfiles, la selección de comportamientos, la verificación obligatoria de identidad, el filtrado de información y la vigilancia masiva, se están convirtiendo en procedimientos rutinarios, incluso en contextos educativos.

Todas estas prácticas se llevan a cabo con productos tecnológicos basados en *software ~~privativo~~ propietario*, lo que hace imposible garantizar que la digitalización se realice únicamente con fines educativos; más bien ocurre todo lo contrario. Solo el software libre puede garantizar que la digitalización se lleve a cabo exclusivamente con fines educativos, ya que es abierto, comunitario y soberano.

La necesidad del *software* libre en el modelo de digitalización educativa, sin embargo, va más allá de garantizar los derechos y el empoderamiento digital de las personas usuarias que conforman la comunidad educativa. Será necesario en todos los aspectos que conforman el ecosistema de la digitalización educativa; entre otros, en las **infraestructuras tecnológicas**, en la **digitalización del sistema de gestión** y en la **comunicación de la comunidad educativa**.

- **Infraestructuras tecnológicas:** Estas infraestructuras deben ser estructuras bajo el control del sistema educativo. Además de garantizar el derecho digital de las personas usuarias cuyos datos se almacenan en el sistema educativo, el propio sistema debe ser soberano respecto al conocimiento que se acumula y construye en él. Para ello, será necesario que la base sean infraestructuras tecnológicas construidas con servidores y herramientas libres, abiertas y auditables.
- **Sistema de gestión:** Las tareas digitales realizadas en la gestión, como el almacenamiento en la nube, el correo electrónico y funcionalidades como las videollamadas, deben realizarse en un entorno digital que ofrezca autonomía tecnológica, ya que permitirá la posibilidad de auditoría y evitará la dependencia de plataformas externas. De este modo, además de garantizar una vez más los derechos digitales, se asegurará el

empoderamiento digital y la soberanía sobre el conocimiento que se genera en la comunidad educativa.

- **Comunicación de la comunidad educativa:** En la comunidad educativa se realiza comunicación tanto interna como externa. En cuanto a la comunicación interna, se entiende como un elemento del sistema de gestión educativa, por lo que, tal como se mencionó en el punto anterior, será necesario posibilitar la comunicación interna a través de herramientas basadas en *software* libre. En cuanto a la comunicación externa, se deben utilizar modelos de comunicación que **garanticen los derechos digitales** de los miembros de la comunidad educativa, y no aquellos modelos privados y globales que los vulneran sistemáticamente. Además, en esta tarea no podemos dejar de lado la función social de la educación, por lo que corresponde a la comunidad educativa elegir herramientas digitales de comunicación que estén alineadas con los valores de la sociedad que se desea construir y desarrollar. En consecuencia, también en el ámbito de la comunicación, el *software* libre será el único *software* capaz de responder a las necesidades de la comunicación educativa.

En esta sección se ha explicado cómo la digitalización de la educación abarca los derechos digitales de los miembros de la comunidad, el empoderamiento digital de estudiantes, familias y trabajadores, las infraestructuras tecnológicas, el sistema de gestión y la comunicación de la comunidad. Además, en todos estos ámbitos se ha analizado que el único modelo de digitalización capaz de cumplir con lo recogido en la Ley de Educación y en la Convención sobre los Derechos del Niño es el modelo de digitalización basado en *software* libre.

A día de hoy, los centros del Sistema Educativo han desarrollado el proceso de digitalización en diferentes niveles. Por ello, se propone realizar una reflexión profunda y actualizar tanto el Plan para la Transformación Digital del Sistema Educativo Vasco 2022-2024 como el Proyecto Digital de Centro. Esto permitirá realizar un diagnóstico, fijar objetivos y definir un plan de acción respetando los principios y valores recogidos en la nueva Ley de Educación. Además, los centros deben tener claro que, más allá de las responsabilidades que les corresponden, también deberán exigir las que competen al Departamento de Educación, ya que

esta transformación digital debe desarrollarse no solo con toda la comunidad educativa, sino también junto con el propio Departamento de Educación.

En el siguiente punto, se presentan diversas iniciativas, modelos y ejemplos que han impulsado y llevado a cabo esta transformación digital.

3.3 Modelos

En esta sección se explicarán diferentes ejemplos, recursos e iniciativas en el ámbito de la digitalización educativa basados en *software* libre. De este modo, para poder llevar a cabo la digitalización ética y responsable recogida en la Ley de Educación, se podrán conocer los modelos e iniciativas que se están desarrollando utilizando medios tecnológicos auditables, reutilizables, libres y transparentes.

- En el VII Congreso de las **Ikastolas** del País Vasco se decidió cambiar la orientación del modelo de digitalización (Ikastolen Elkartea).
- En el **Instituto Integrado de Formación Profesional de Tolosaldea** llevan años trabajando con un modelo de digitalización educativa basado en herramientas libres.
- **DD de Cataluña:** es una herramienta para la digitalización democrática, y ofrece una plataforma digital integral para la educación (Xnet).
- **EducaMadrid:** Esta plataforma de servicios públicos para la comunidad educativa ofrece recursos basados en *software* libre.
- **La Digitale:** Ofrece servicios libres y abiertos para la educación, con el objetivo de que la educación digital sea más inclusiva, accesible y poderosa (La Digitale).
- **Francia:** “ El primer ministro nacional de educación e infancia ha manifestado que las versiones “free” de Microsoft Office 365 y Google Workspace no deben ser utilizadas en los centros escolares” (Claburn, 2022, párr. 1)
- **Holanda:** “Por lo tanto, no se permite que Google procese los datos personales de estudiantes con finalidad publicitaria de marketing, creación de perfiles ni análisis de *big data*” (Anderson, 2021, párr. 6)

- **Dinamarca:** “La agencia ha decidido ahora que los métodos actuales de transferencia de datos personales a Google no tienen una base legal para todos los fines revelados.” (Toulas, 2024, párr. 3)
- **Suecia:** “Creemos que el enfoque debe volver a la adquisición de conocimientos a través de libros de texto impresos y la experiencia de los docentes, en lugar de adquirir conocimientos principalmente de fuentes digitales disponibles gratuitamente que no han sido examinadas en cuanto a su precisión.” (Viner, 2023, párr. 11)

4. PEDAGOGÍA Y EVIDENCIAS

ÍNDICE

APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LO DIGITAL	68
1.1 INFORMES PISA	68
a. Conocimientos básicos.	68
b. PISA 2012.	69
c. ESCUELA 2.0	75
d. PISA 2015	80
e. PISA 2018	85
f. PISA 2022	92
g. Principales conclusiones de los informes:	96
● PISA 2012	96
● Informe "Students, Computers and Learning" (2015 basado en PISA 2012)	96
● PISA 2015	97
● ISEAK - PISA 2018	97
● PISA 2022	98
h. Conclusiones generales sobre la educación para la digitalización. LUSION final:	100
1.2. INFORMES INTERNACIONALES SIGNIFICATIVOS:	100

a. Global Education Monitoring (GEM) de la UNESCO (2023)	100
b. Informe Quebec.	103
	103
c. Informe Instituto Karolinska	107
d. Consideraciones finales	111
e. Principales conclusiones de los informes:	112
• GEM 2023	112
• Informes Quebec	113
• Informe Instituto Karolinska	114
f. Conclusiones generales de todos los informes	115
1.3 INVESTIGACIONES, VARIABLES DEL PROCESO DE APRENDIZAJE	118
a. Comprensión-Atención-Memoria	118
b. Motivación	120
c. Necesidades educativas especiales.	122
d. Conclusiones:	126
• 1. Comprensión-Atención-Memoria	
126 Motivación	126 Tratamiento de la diversidad y
uso de herramientas digitales.	127
SÍNTESIS GENERAL: RESUMEN DE LO EXTRAIBLE TOTAL	128
1.4 PRINCIPALES CONSECUENCIAS DE LA ENSEÑANZA DIGITAL	129
2. APRENDIZAJE DEL MUNDO DIGITAL	131
2.1 EVOLUCIÓN DE LA COMPETENCIA DIGITAL	131
2.2 PRIMERA APROXIMACIÓN A UNA PROPUESTA DE GUÍA PARA GARANTIZAR EL EMPODERAMIENTO DIGITAL	135
EDUCACIÓN INFANTIL:	136

EDUCACIÓN BÁSICA:	138
EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA	145
BACHILLERATO	147
CONCLUSIÓN	148
BIBLIOGRAFIA:	159

1. APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LO DIGITAL

1.1 INFORMES PISA

a. Conocimientos básicos:

El Informe PISA (en inglés: PISA: Programme for International Student Assessment) es un estudio basado en el análisis del rendimiento de los estudiantes de 15 años que tiene como objetivo medir la eficiencia de los sistemas educativos de los estados mediante la evaluación internacional estandarizada de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Estos estudios (desde el año 2000) se realizan cada tres años en varios países miembros o no de la OCDE.

El informe se basa en tres competencias básicas: matemáticas, lectura y ciencias (incluyendo biología, geología, física, química y tecnología). Cada estudio analiza más a fondo una competencia y las otras dos se mantienen como complementarias. Así, en 2000 PISA se basó en la evaluación de la lectura, en 2003 en matemáticas, en 2006 en ciencias, y en 2009 se reanudó el ciclo. Las competencias evalúan no sólo lo aprendido por el alumno o alumna en el ámbito escolar, sino también otros aspectos **no formales e informales** de aprendizaje fuera del centro, valorando su conocimiento, habilidades cognitivas y adaptación de actitudes a contextos extraños para el alumno.

Se suelen esperar de antemano mejores resultados en los sistemas educativos de los países más ricos que en los países pobres; pero los estudios realizados suelen demostrar que muchas variables influyen en la cualidad de los resultados. Por ello, el objetivo del informe PISA será identificar las diferentes variables que tienen impacto en el sistema educativo para proponer mejoras adecuadas y efectivas en los sistemas educativos.

b. El informe PISA 2012:

Según la OCDE (2014), participaron 65 estados, 34 de ellos de la OCDE.

Países de la OCDE		Países asociados en PISA 2012		Países asociados en ediciones previas
Alemania	Islandia	Albania	Jordania	Antillas Holandesas
Australia	Israel	Argentina	Kazajistán	Azerbaiyán
Austria	Italia	Brasil	Letonia	Georgia
Bélgica	Japón	Bulgaria	Liechtenstein	Mauricio
Canadá	Luxemburgo	Catar	Lituania	Kirguistán
Chile	México	China (Hong Kong)	Malasia	La India (Imachal Pradesh)
Corea del Sur	Noruega	China (Macao)	Montenegro	La India (Tamil Nadu)
Dinamarca	Nueva Zelanda	China (Shanghai)	Perú	Macedonia
Eslovenia	Países Bajos	China (Taiwan)	Rumanía	Moldavia
España	Polonia	Chipre	Serbia	Panamá
Estados Unidos	Portugal	Colombia	Singapur	Venezuela (Miranda)
Estonia	República Checa	Costa Rica	Tailandia	
Finlandia	Eslovaquia	Croacia	Taiwán	
Francia	Reino Unido	Emiratos Árabes Unidos	Túnez	
Grecia	Suiza	Federación Rusa	Uruguay	
Hungría	Suecia	Indonesia	Vietnam	
Irlanda	Turquía			

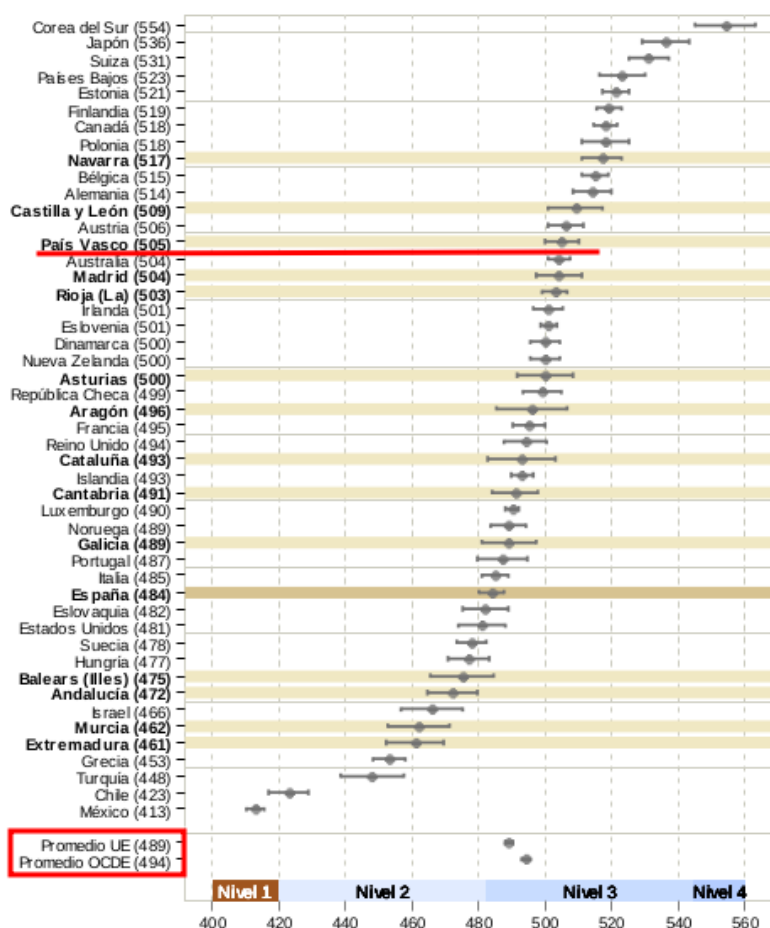
Como muestra de la población escolar de 28 millones de alumnos de estos 65 países se han analizado alrededor de 510.000 alumnos y alumnas en 4º de la ESO (Educación Secundaria Obligatoria). En el País Vasco, a partir de los datos globales del alumnado de 15 años escolarizado en el curso 2010-2011 y de los centros educativos, de un total de 16.143 alumnos de 174 centros, se ha elaborado una muestra de 4.739 alumnos, el 0,92% del alumnado participante en el estudio.

En el estudio de 2012, cuyo campo principal son las matemáticas, dos tercios del examen se asignan a esta competencia y un tercio a las competencias lectoras y científicas. Además de las pruebas impresas de matemáticas, lectura y ciencias, en 2012 se utilizó la evaluación de matemáticas en soporte electrónico (CBAM, Computer - based assessment in Math). El objetivo del estudio es incorporar las mejoras que se supone que ofrece la tecnología informática; preguntas de evaluación más atractivas para el alumnado, más coloridas y más cercanas a la experiencia cotidiana del alumnado de Secundaria.

El estudio recoge los resultados del análisis del rendimiento del alumnado en matemáticas, principal área de conocimiento evaluada en el estudio PISA 2012, así como en lectura y ciencias. La combinación de estos resultados ofrece información valiosa sobre el funcionamiento de los sistemas educativos de los países y comunidades autónomas participantes.

La competencia matemática en PISA 2012 se define como la capacidad personal de formular, utilizar e interpretar las matemáticas en diferentes contextos. Incluye el razonamiento matemático y el uso de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos.

En la siguiente tabla se recogen las puntuaciones medias en matemáticas por país y comunidad autónoma, con un intervalo de confianza del 95% para la media de la población:

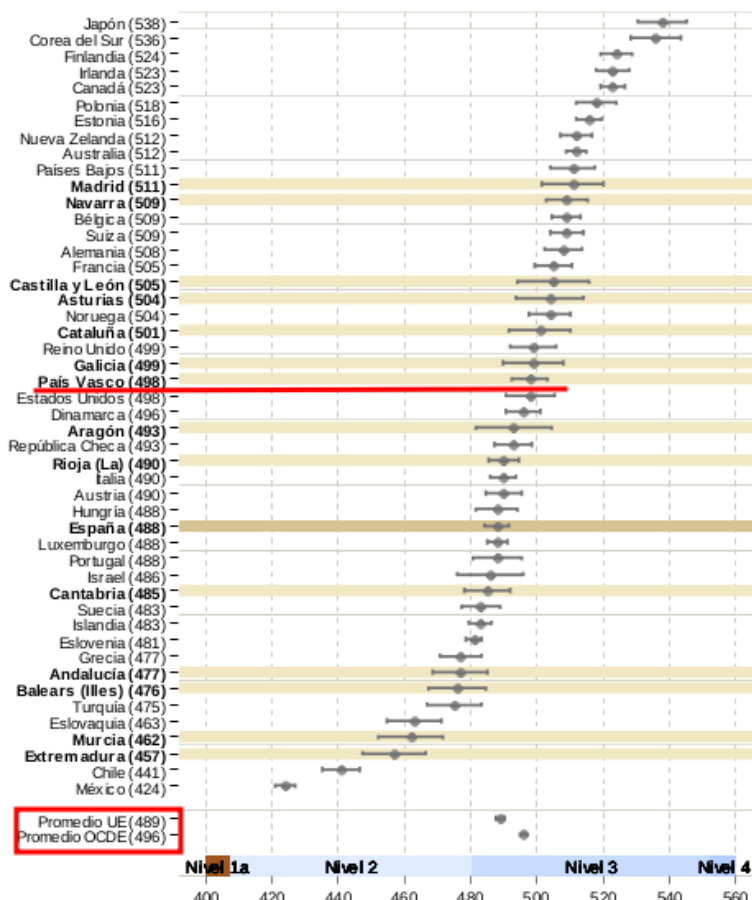


El alumnado de 15 años de la Comunidad Autónoma Vasca tiene una media de 505 puntos en la competencia matemática. Todos los países de la OCDE obtienen una media de 494 puntos, con lo que el alumnado de la Comunidad Autónoma Vasca supera ampliamente, en 11 puntos la media de los países de la OCDE.

En la mayoría de las culturas, la competencia lectora se concibe como la base de los aprendizajes que se producen dentro y fuera del aula. Precisamente, la creación de una lectura comprensiva en el alumnado es una de las bases del sistema educativo. Sobre este aprendizaje se construirán otros conocimientos cada vez más complejos y abstractos. La lectura es, por tanto, una herramienta básica y privilegiada para poder aprender en el futuro.

La competencia lectora en PISA 2012 se define como la competencia personal para comprender, utilizar y analizar textos escritos, alcanzar sus propios objetivos, desarrollar conocimientos y oportunidades y participar plenamente en la sociedad.

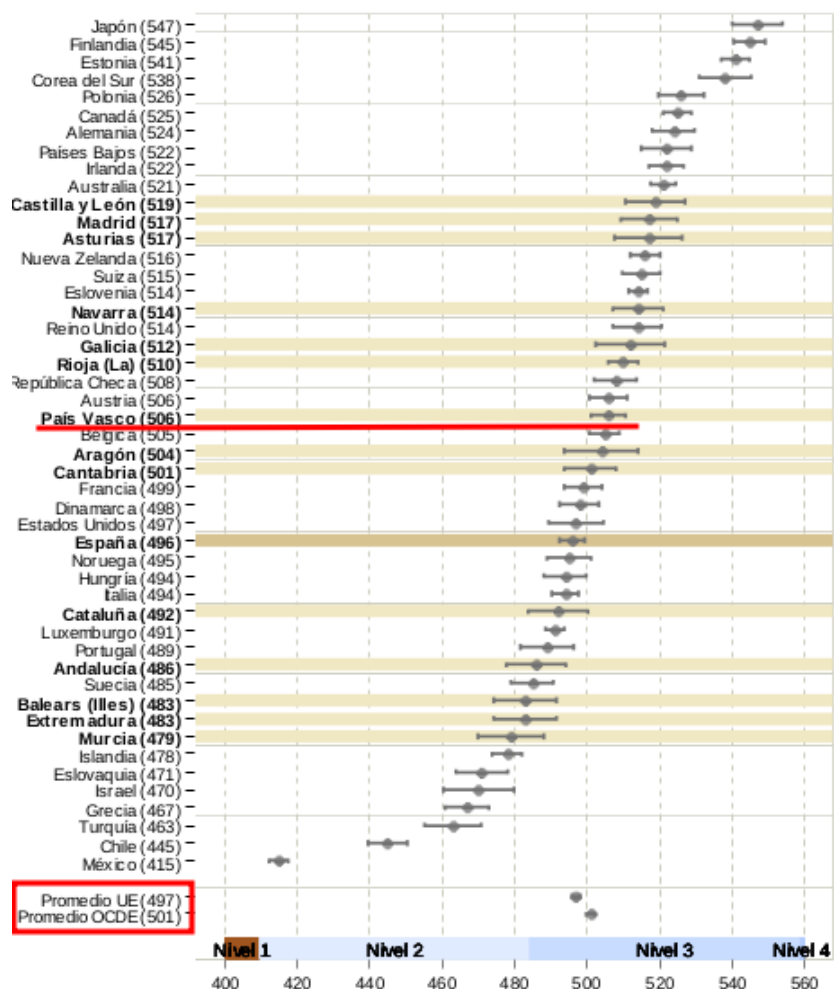
En la siguiente tabla se recogen las puntuaciones medias de capacidad lectora por países y comunidades autónomas con intervalo de confianza en el 95% para la media de la población:



El alumnado de 15 años de la C.A.V. tiene una media de 498 puntos en competencia lectora. Todos los países de la OCDE obtienen una media de 496 puntos, lo que sitúa al alumnado de la C.A.V en la media de todos los países de la OCDE. Por lo tanto, los resultados de competencia lectora son en general inferiores a los resultados de competencia matemática.

Los conocimientos científicos y tecnológicos y su uso son fundamentales para la integración de los jóvenes en la sociedad moderna. En el estudio PISA 2012 se define esta competencia como el conocimiento científico del individuo y su capacidad de aplicarlo para identificar preguntas científicas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos relacionados con las ciencias y extraer conclusiones basadas en evidencias disponibles.

En la siguiente tabla se recogen puntuaciones medias de competencia en ciencias por país y comunidad autónoma, con un margen de confianza del 95% para la media de la población:



La puntuación media de competencia científica del alumnado de 15 años de la Comunidad Autónoma del País Vasco es de 506 puntos. Comparando estos resultados con los del alumnado de 15 años de todos los países de la OCDE (501 puntos), se observa que esta diferencia no es estadísticamente significativa.

c. ESCUELA 2.0

En el curso 2009-2010, el Departamento de Educación del Gobierno Vasco puso en marcha el previamente mencionado programa Eskola 2.0. La modernización tecnológica de la escuela fue presentada por el Departamento de Educación como un elemento necesario para mejorar la formación de los jóvenes y garantizar el futuro del País Vasco en un contexto en el que cada vez se preveía más complejo y competitivo.

La escuela 2.0 se presentó como un proyecto que pretendía poner en marcha aulas del siglo XXI dotando a cada alumno de un ordenador miniportatil y al aula del equipamiento necesario para incorporar Internet y las TICs como recursos normales en el proceso de enseñanza-aprendizaje (pizarras digitales interactivas, Wifi, sistemas de monitorización, etc.).

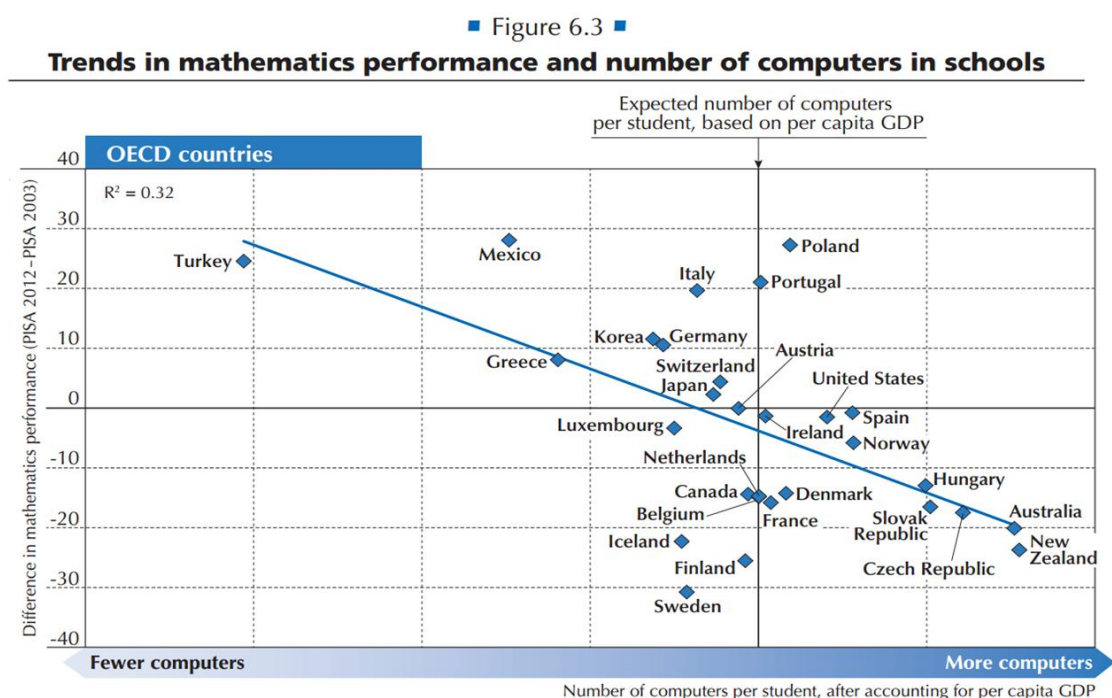
El Departamento de Educación preveía que la puesta en marcha de este proyecto, además de mejorar las escuelas, le situaba en la senda de la excelencia y, además, tendría un impacto positivo en el nivel tecnológico del conjunto de la sociedad vasca y en su tejido económico. Estas previsiones se materializaron en nombre de la prosperidad tecnológica, sin que **realmente** hubiera un cuerpo de evidencia que avalara lo previsto. Se estimó que el coste anual del programa rondaría los 14.000.000 €. La mejora en el rendimiento académico nunca sucedió.

Otro ejemplo **en este contexto pero** diferente al de Escuela 2.0 es el programa catalán Educat, del Departament d 'Educació (2010). En este caso, el **programa** además de no reportar beneficios, sí supuso un empeoramiento de los resultados del 3% en las escuelas participantes respecto a las que no participaron en el programa, siempre teniendo en cuenta las variables socioeconómicas.

Tras la puesta en marcha del programa Eskola 2.0 se han realizado diversos estudios en los que ya se empezó a hablar de algunos inconvenientes o posibles problemas. Si analizamos este hecho a nivel internacional, no es un caso aislado. Por ejemplo, en el Plan Ceibal de Uruguay o en

el programa OLPC de Colombia, OCDE (2015), se observó que estas inversiones tecnológicas no arrojaron los resultados esperados: en el mejor de los casos no trajeron avances significativos, y en el peor, se vió que trajo detrimento.

En este sentido, en el informe realizado por la OCDE *Students, computers and learning making the connection* basándose en el informe PISA 2012 se recogen las siguientes líneas y gráficas esclarecedoras:



Note: The horizontal axis reports residuals from a regression of the student-computer ratio on per capita GDP (both variables are measured in logarithms).

Source: OECD, PISA 2012 Database, Table I.2.3b (OECD, 2014), Table IV.3.2 (OECD, 2013) and Table 2.11.

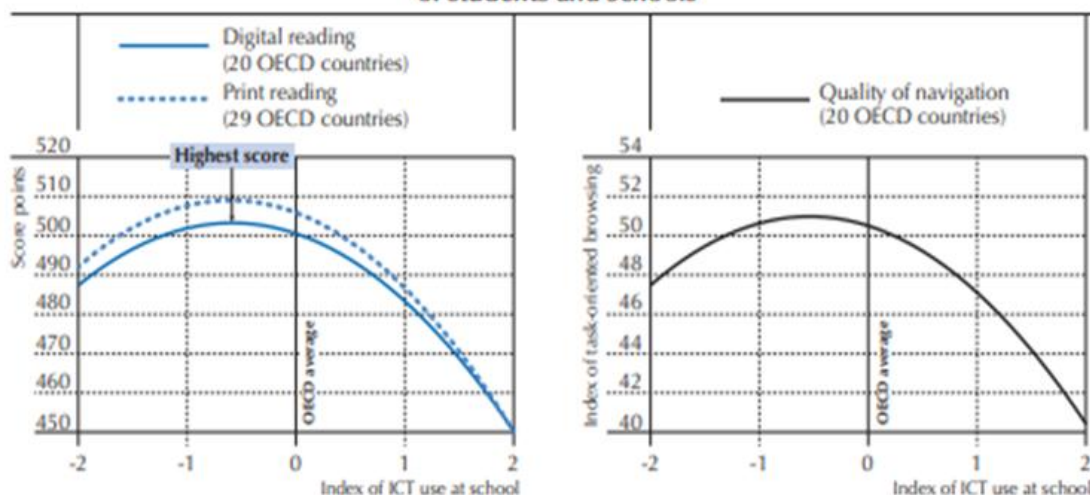
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933253262>

- "A pesar de las grandes inversiones en ordenadores, conexiones a Internet y programas informáticos educativos, hay pocas pruebas sólidas de que un mayor uso de los ordenadores por parte del alumnado pueda suponer una mejora de las puntuaciones en matemáticas y lectura."

- "Los países que han invertido menos en introducir ordenadores en los centros educativos han avanzado de media más rápido que los países que han invertido más. Los resultados son los mismos en el caso de la lectura, las matemáticas y las ciencias. "
- "En los países donde los estudiantes utilizan más internet en los centros educativos, de media, los resultados de la lectura han empeorado. Asimismo, la competencia matemática suele ser menor en países o economías donde la proporción de alumnos que usan ordenadores en las clases de esta asignatura es mayor."
- "Es posible que los recursos invertidos en dotar a los centros educativos de tecnologías digitales sean beneficiosos para otros ámbitos del aprendizaje, como las competencias digitales, la transición al mercado laboral y áreas distintas del lenguaje, las matemáticas y las ciencias."
- Andreas Scheilcher (responsable del programa PISA): "Las nuevas tecnologías no ayudan mucho a resolver la diferencia entre las capacidades del alumnado de entornos privilegiados y desfavorecidos. Garantizar que cada niño adquiera un nivel de competencia básico en comprensión escrita y matemáticas es mucho más útil para aumentar la igualdad de oportunidades en nuestro mundo digital que ampliar o subvencionar el acceso a equipos y servicios de alta tecnología ".

■ Figure 6.5 ■

Students' skills in reading, by index of ICT use at school
OECD average relationship, after accounting for the socio-economic status of students and schools



Notes: The lines represent the predicted values of the respective outcome variable, at varying levels of the *index of ICT use at school*, for students with a value of zero on the *PISA index of economic, social and cultural status (ESCS)*, in schools where the average value of ESCS is zero.

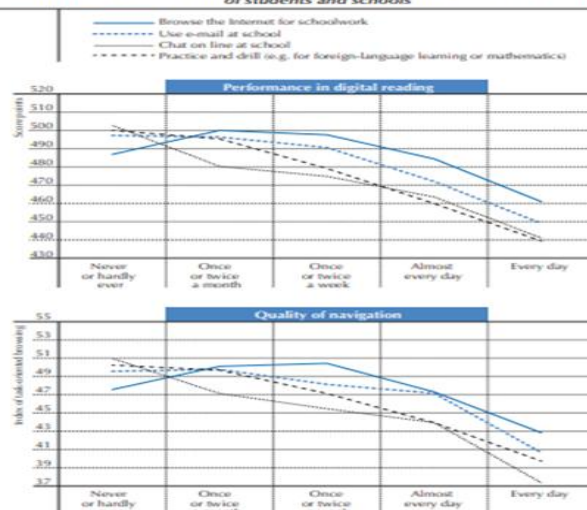
Quality of navigation refers to students' ability to plan and regulate their navigation behaviour on line; this is measured by the *index of task-oriented browsing* (see Chapter 4).

Source: OECD, PISA 2012 Database, Table 6.2.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933253280>

■ Figure 6.6 ■

Frequency of computer use at school and digital reading skills
OECD average relationship, after accounting for the socio-economic status of students and schools



Notes: The charts plot the predicted values of the respective outcome variables for students with a value of zero on the *PISA index of economic, social and cultural status (ESCS)*, in schools where the average value of ESCS is zero. Quality of navigation refers to students' ability to plan and regulate their navigation behaviour on line; this is measured by the *index of task-oriented browsing* (see Chapter 4).

Source: OECD, PISA 2012 Database, Tables 6.3a, b, c and g.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933253280>

A lo largo de todo el informe encontramos gráficas de U invertidas que muestran que en lo que respecta a la inversión tecnológica en el aula, el mayor rendimiento se obtiene al estar poco

antes de la media de la inversión de la OCDE. Lo que esto nos indica, como visión general, es que una pequeña inversión quizá puede mejorar algunos resultados pero que invertir mucho tiene consecuencias negativas. Es decir, "Más, no es mejor" en este caso, y junto a la prudencia en este ámbito, estos eran los dos mensajes que ya se habían transmitido con bastante claridad desde 2012.

D. PISA 2015

PISA 2015 fue el sexto ciclo internacional de evaluación organizado por la OCDE donde el rendimiento en ciencias fue el campo principalmente analizado, pero también se evaluaron las habilidades en lectura y matemáticas. Los principales temas que aborda cada volumen son, de forma resumida, los siguientes:

- **Tomo I – Excellence and Equity in Education:** Presenta el rendimiento general del alumnado, con especial atención a las ciencias, analizando la excelencia y la equidad en la educación. Presenta diferencias entre países, destacando las características de los equipos de alto y bajo rendimiento.
- **Tomo II – Policies and Practices for Successful Schools:** Elabora políticas y prácticas que influyen en el éxito de las escuelas. Se analizan aspectos como la formación del profesorado, el crecimiento escolar, la gestión y los factores asociados a la capacidad escolar como vía para obtener mejores resultados.
- **Tomo III – Students Well-Being:** Explica aspectos relacionados con el bienestar del alumnado como la relación con la escuela, la motivación, la felicidad y el entorno socio-emocional de la escuela. También trabaja sobre cómo influyen estos factores en el rendimiento del alumnado.
- **Tomo IV – Students "Financial Literacy":** Mide la comprensión del alumnado en temas financieros, evaluando las posibilidades financieras (presupuestos, ahorro, créditos...) que se pueden encontrar en la vida cotidiana. Este volumen recuerda a los sistemas educativos la

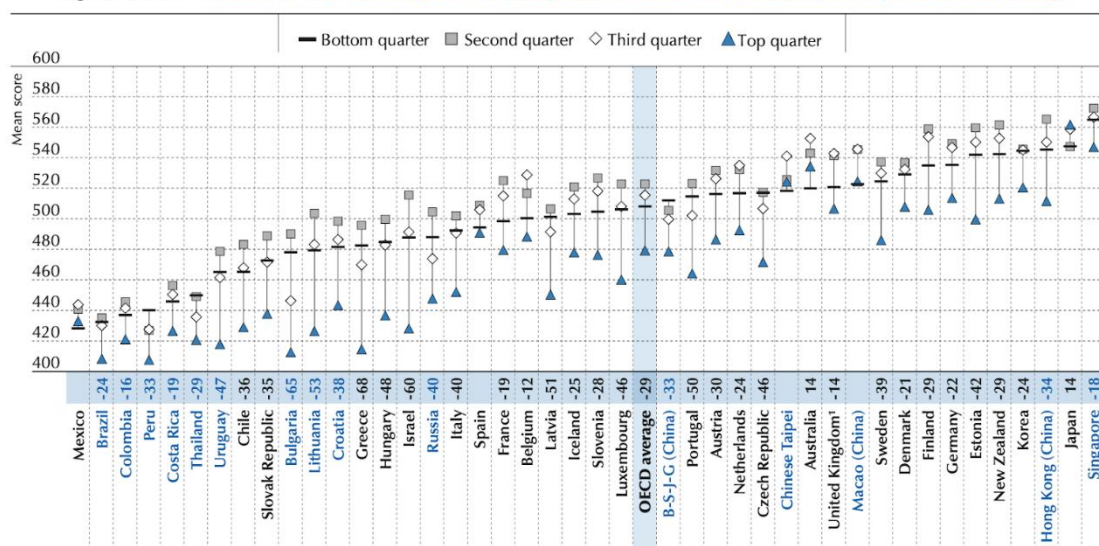
necesidad de educación financiera para que posteriormente desarrollen mejores capacidades en las decisiones económicas cotidianas.

- **Tomo V – Collaborative Problem Solving:** Trabaja la capacidad del alumnado para resolver problemas en grupo. Utiliza herramientas digitales para medir la respuesta del alumnado a problemas complejos a través del trabajo colaborativo en situaciones realistas, atendiendo a la comunicación, la cooperación y el pensamiento estratégico.

PISA 2015 sacó a la luz así los retos y líneas de oportunidad que los sistemas educativos pueden afrontar no sólo en ciencias, lectura y matemáticas, sino también en el desarrollo integral del alumnado (bienestar, educación financiera, solución de problemas colaborativos). De dicho análisis se extraen las siguientes claves.

- En los países de la OCDE, los estudiantes trabajan mejor en la resolución colaborativa de problemas cuando tienen un uso de TIC moderado-bajo en la escuela (entre segundo y tercer cuartil) que quienes se sumergen más (cuartil superior) o menos (cuartil inferior) en el entorno digital. De media, quienes más utilizan las TIC obtienen 29 puntos menos en estos ejercicios, una desventaja que en algunos países (Bulgaria, Grecia, Israel, Letonia, Lituania, Portugal) supera los 50 puntos. (PISA 2015 V5. P3 figura v.3.12).

Figure V.3.12 ■ Index of ICT use at school and performance in collaborative problem solving



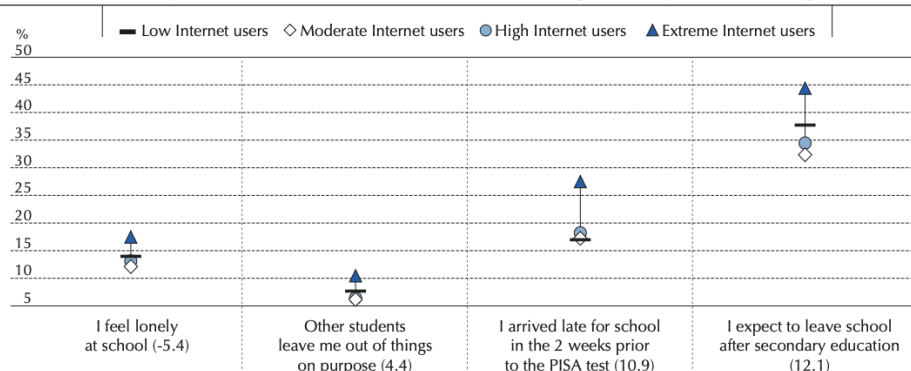
- La alta familiaridad con las TIC no mejora en sí misma los resultados académicos; las tendencias son similares en los países con menor familiaridad. En la media de la OCDE, el 91% de los estudiantes de 15 años tiene *smartphone* conectado, el 74% ordenador portátil y el 60% ordenador de sobremesa; asimismo, cada vez empiezan a usar internet más temprano y pasan más horas diarias en línea. Aunque internet es útil para la información y las relaciones, el uso excesivo (seis horas o más al día) puede suponer más soledad, más casos de *bullying* y una media de 30 puntos menos en las pruebas PISA. Sin embargo, la introducción responsable de la tecnología puede ayudar a mejorar un poco el proceso de aprendizaje.

- Los datos muestran que a la mayoría de los estudiantes les gusta usar dispositivos digitales e Internet, pero muchos corren el riesgo de hacer un uso abusivo. El 90% de los alumnos de la OCDE dicen usar con gusto los dispositivos digitales, pero también el 61% afirma que pierden la conciencia del tiempo cuando los utilizan. El 54% del alumnado manifiesta sentirse mal cuando no hay conexión a Internet (Tabla III.13.15).
- Teniendo en cuenta el tiempo diario que el alumnado de 15 años dedica a Internet, es imprescindible comprender cómo y hasta qué punto el uso de Internet afecta a su bienestar. Las actividades digitales pueden suponer ciertos riesgos para el bienestar: muchas horas sentadas frente a la pantalla pueden suponer una disminución de la actividad física, trastornos del sueño, obesidad y un exceso de ganancia de peso. La actividad en la red y el uso abusivo de videojuegos pueden perjudicar la motivación y la concentración del alumnado e incluso provocar aislamiento social.

PISA 2015, Tomo 3: Bienestar.

- Uso de la tecnología extraescolar: "El uso extremo de internet también se asocia a otras dimensiones de bienestar social y psicológico (OCDE, 2015). La figura III.13.8 muestra que en los países de la OCDE, el 17% de los 'usuarios extremos de Internet' sienten soledad en la escuela frente a los usuarios bajos (14%; menos de 1 hora al día), moderados (12%; entre una y dos horas al día), y los altos (13%; entre dos y seis horas al día). Los denominados usuarios bajos y extremos son más proclives a sufrir acoso en la escuela que los usuarios moderados o altos. Los datos de PISA muestran un mayor riesgo de interrumpir los estudios en los alumnos que son usuarios extremos de Internet. Uno de cada cuatro estudiantes dentro de los usuarios extremos declaró haber llegado tarde a clase en las dos semanas previas a la prueba de PISA, un porcentaje que es un 11% superior respecto a 'los de uso medio'. Además, los 'usuarios extremos de Internet' expresaron expectativas de continuidad de estudios más bajas que el resto (figura III.13.8).

Figure III.13.8 ■ **Well-being outcomes, by time spent on the Internet**
Time spent on the Internet outside of school during weekdays, OECD average



- **Uso y bienestar cognitivo de las TIC:** El uso extremo de internet influye negativamente en el rendimiento académico de los alumnos. Incluso teniendo en cuenta la situación social y económica de los estudiantes, los "usuarios extremos de internet" obtienen una media de 30 puntos menos que el resto de grupos de alumnos en todas las asignaturas. En algunos países la diferencia de puntos es muy alta. Por ejemplo, en el B-S-J-G (China), Bélgica, Francia, Suiza y Taipei chino, los "usuarios extremos de internet" obtienen 50 puntos menos en ciencias que el resto de estudiantes (figura III.13.9 y tabla III.13.24a).

La tabla III.13.12 muestra que en todos los países y economías con datos, excepto Corea, los alumnos que pasan más de seis horas en línea entre semana tienen más posibilidades de utilizar *chats* en línea o el *e-mail* en horario escolar. De media, en los países de la OCDE un 14% de los estudiantes afirma chatear diariamente en línea en la escuela y un 5% utiliza el correo electrónico a diario.

En el análisis de los datos de PISA 2018 y el impacto del uso de las TIC en el rendimiento del alumnado una de las investigaciones más significativas ha sido la realizada por ISEAK: Tecnología en la educación. ¿Cómo afecta el rendimiento del alumnado? (Gorjón, Osés & de la Rica, 2021).

Este análisis de los datos de PISA 2018 ha investigado en detalle el impacto del uso de las TIC en el aula sobre el rendimiento del alumnado. Para ello, se han analizado datos concretos de cada estudiante, como las puntuaciones en matemáticas, ciencias y lectura, así como sus características sociodemográficas, género, ser repetidor y ser de origen migratorio o autóctono. Además, se ha evaluado la frecuencia de uso de las TIC a través del cuestionario específico del informe PISA.

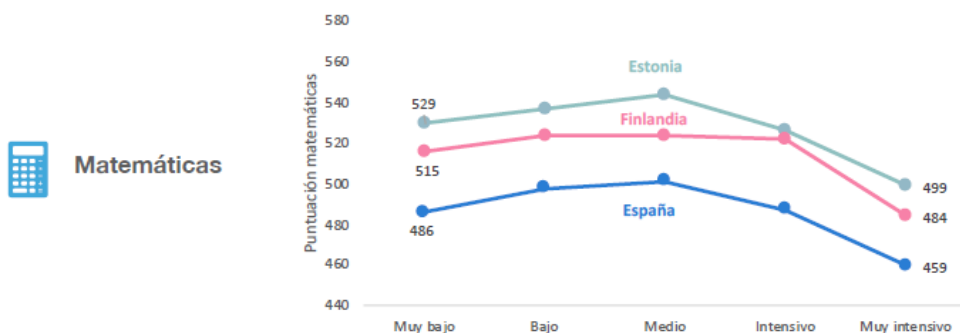
El alumnado se ha clasificado en cinco categorías según la frecuencia de uso de las TIC:

- Muy bajo: los que no utilizan las TIC nunca o casi nunca.
- Baja: De uso mensual.
- Media: Lo utilizan 1-2 veces al mes.
- Intensivo: Lo utilizan casi cada semana.
- Muy intensivo: Lo utilizan una o más veces por semana.

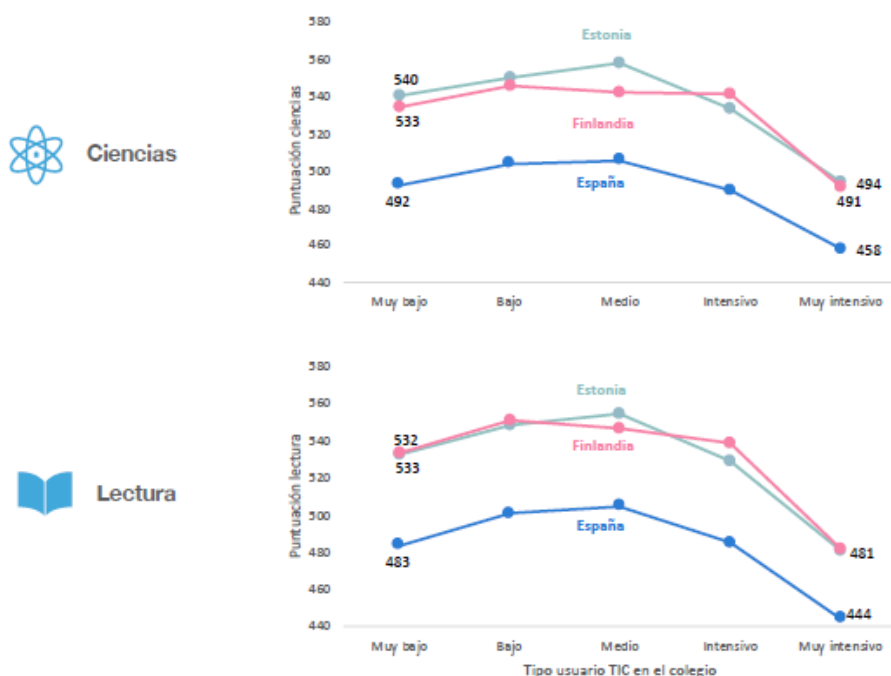
- **Rendimiento académico:**

En cuanto a la influencia del uso de las TIC en el rendimiento matemáticas, el análisis de los datos recopilados en España, Estonia y Finlandia muestra un modelo claro: la relación entre la frecuencia de uso de las TIC y el rendimiento matemático tiene la forma de una "U" invertida que coincide con la transmitida por los informes anteriores. Es decir, un uso moderado- escaso puede tener un efecto positivo, pero un uso excesivo tiene consecuencias muy perjudiciales.

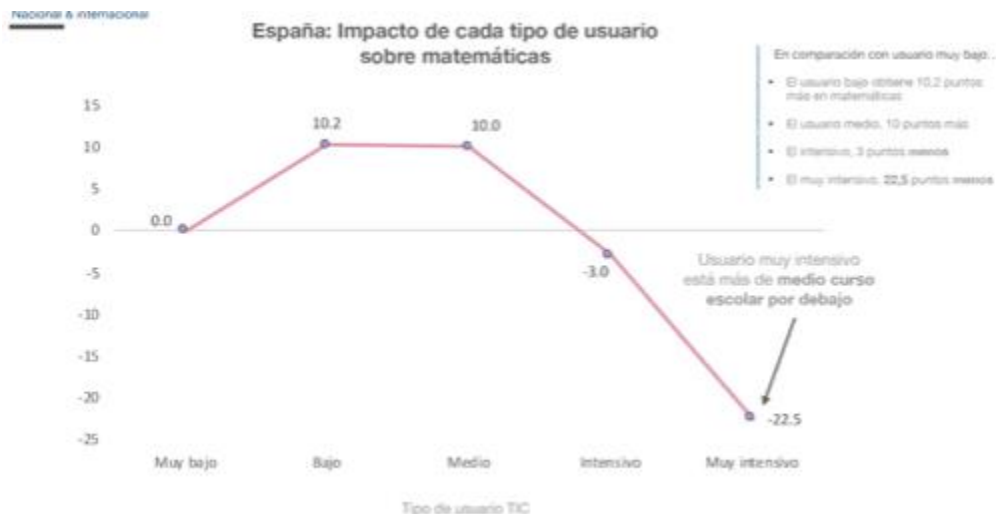
Figura 8: La nota media de los usuarios TIC muy intensivos en el colegio es inferior a la del resto de usuarios TIC en España, Finlandia y Estonia



Este modelo no sólo se repite en las matemáticas, sino que también ocurre lo mismo en las ciencias y en la lectura en los tres países analizados.



En concreto, se objetiva que el alumnado con un uso bajo o medio de las TIC puede obtener una mejora matemática cercana a los 10 puntos. En cambio, quienes las utilizan de forma intensiva o muy intensiva obtienen resultados mucho más bajos. La diferencia entre el uso medio y el muy intensivo es de 40 puntos, lo que equivale a un curso completo.



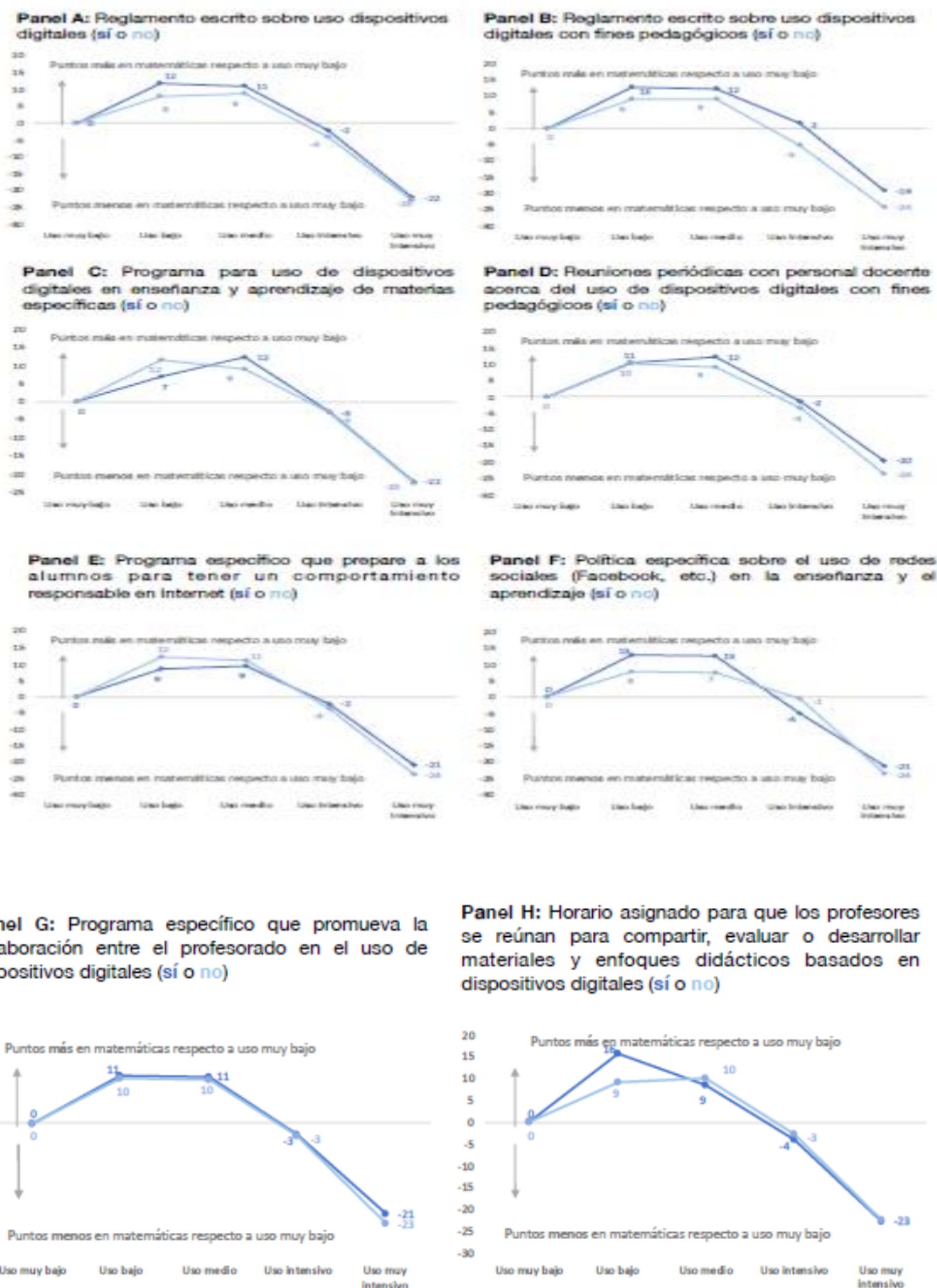
- **¿Influye el nivel socioeconómico?**

El estudio muestra que el impacto negativo del uso intensivo de las TIC es más acusado en el caso del alumnado de nivel socioeconómico bajo. En 19 de los 22 países analizados, en matemáticas, el alumnado con menos recursos ha obtenido peores resultados al abusar de las TIC.

- **¿En los centros con estrategias claras el impacto es el mismo?**

Parecería lógico que en los centros con políticas claras de utilización de las TIC con fines pedagógicos, tales como normativa escrita, reuniones regulares para el profesorado y programas informáticos adecuados, desaparezca la "U" invertida y se obtuviesen mejores resultados para el alumnado que utiliza las TIC de forma muy intensiva. Pero la realidad es otra ya que en los centros que cuentan con estas estrategias, la "U" invertida se mantiene prácticamente igual. La mejora es mínima: frente a las escuelas que no tienen una política clara, la diferencia ronda los cinco puntos.

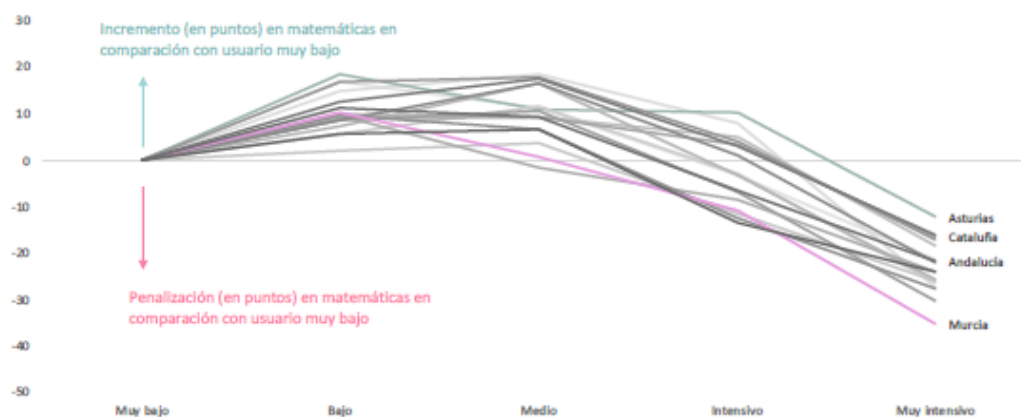
Figura 28: El impacto estimado de las políticas de centro en materia de dispositivos digitales dependiendo del uso de las TIC en el centro escolar (España)



* En las comunidades autónomas:

Al igual que en los estudios internacionales, también se observa una relación inversa "U", es decir, el uso moderado de las TIC tiene el mayor impacto positivo, pero el uso intensivo disminuye significativamente la capacidad de mejora de los resultados. Este modelo se repite en todas las regiones españolas y la penalización del uso muy intensivo puede oscilar entre 12 y 35 puntos, dependiendo de la comunidad . El uso intensivo de las TIC influye negativamente en los resultados académicos en todas las comunidades autónomas de España, sin excepción.

Figura 18: Impacto estimado de la frecuencia de uso de las TIC en clase en los resultados en matemáticas para diferentes CCAA



Por otra parte, un uso bajo o moderado ofrece resultados más positivos que un uso nulo. En consecuencia, la relación inversa "U" no solo se da en los países OCDE, sino que también se afirma en el sistema educativo español. Esto confirma que un uso moderado de las TIC puede mejorar de alguna manera los resultados en matemáticas en la ESO. Entre los alumnos de 4º curso, pero con el efecto inverso del uso excesivo.

Metodológicamente, este estudio utiliza el método Inverse Probability Weighting (IPW). Su objetivo es situar las variables observables del grupo de control (usuarios muy intensivos de las TIC) en una distribución similar a las del grupo de tratamiento (resto del alumnado). Así, se observa que el rendimiento académico de los usuarios muy intensivos de las TIC no es peor por las características propias de este colectivo, sino que es consecuencia directa de su frecuencia de uso. En otras

palabras, los resultados muestran que el uso excesivo de las TIC influye negativamente, independientemente del género o del nivel desocioeconómico.

De esta forma, se pone de manifiesto el impacto negativo del uso intensivo de las TIC en los resultados matemáticos también en los centros con normas de uso digital. Sin embargo, determinadas políticas educativas pueden contribuir a reducir este impacto negativo. Por ejemplo, si los centros cuentan con una normativa escrita para el uso pedagógico de las TIC, la penalización que supone un uso muy intensivo es 5 puntos menor. Además, el alumnado con un uso bajo o moderado de las TIC, en centros con normativa clara, obtiene una media de 3 y 4 puntos más respecto al alumnado de centros sin normas. Asimismo, cuando el profesorado recibe una formación adecuada para el uso didáctico de las TIC, se percibe un impacto positivo en el rendimiento del alumnado. En consecuencia, la inversión en infraestructura tecnológica no solo debe ser suficiente, sino que debe acompañarse de un plan integral de implementación y evaluación. Es necesario diseñar sistemas de seguimiento rigurosos que midan el impacto real de la digitalización educativa. Para ello es fundamental crear registros que recojan información de materiales y recursos humanos, así como documentar la formación y el apoyo del profesorado en la integración de las TIC.

En resumen, como conclusión, la evidencia indica que el uso excesivo de las TIC puede tener efectos negativos sobre el rendimiento académico. Aunque pueden resultar beneficiosos cuando estos instrumentos se utilizan de forma **moderada** y complementaria, su uso intensivo se relaciona sistemáticamente con resultados académicos mucho peores en matemáticas, ciencias y lectura, tanto en diferentes contextos nacionales como a nivel internacional.

- Conclusiones:

El examen deja claro que el alumnado que utiliza las TIC de forma intensiva o muy intensiva obtiene peores resultados, especialmente en matemáticas. El uso más beneficioso parece ser el ocasional. Por el contrario, los usuarios frecuentes de TIC tienen un rendimiento mucho más bajo. Los resultados son preocupantes porque, a pesar de las estrategias claras de algunos centros, el

uso intensivo de las TIC no ha supuesto la mejora esperada, y el estudio recoge que Cataluña y Euskadi son las comunidades con mayores cifras de alumnos que hacen un uso intensivo y muy intensivo.

PISA 2022

La edición de PISA 2022 pone especial énfasis en analizar cómo utilizan los alumnos los recursos digitales y cómo desarrollan el pensamiento creativo. A continuación se resumen los temas que aborda cada volumen:

Tomo I – Rendimiento del alumnado en Lectura, Matemáticas y Ciencias: Presenta los resultados globales de PISA 2022, determinando el rendimiento del alumnado en las principales áreas y analizando los factores relacionados con el rendimiento alto o bajo.

Tomo II – Equidad en la Educación

Trabaja las diferencias de oportunidades, resultados y recursos educativos, centrándose en el origen socioeconómico del alumnado.

Tomo III – Digitalización y Pensamiento Creativo

Analiza el uso de las herramientas digitales por parte del alumnado, tanto dentro como fuera de la escuela, e investiga la relación entre el uso de la tecnología, el pensamiento creativo y los resultados de aprendizaje.

Tomo IV – Bienestar e Implicación del Alumnado

Aborda la formación del sentimiento de apego, la motivación, la implicación y el nivel de bienestar del alumnado en la escuela, así como la influencia de los factores digitales y del entorno escolar en los mismos.

Tomo V – Política, Organización Escolar y Directrices de Futuro

Explica cómo se pueden aprovechar las conclusiones de PISA para mejorar las escuelas, atendiendo a los sistemas educativos, a los cambios en las políticas y a las buenas prácticas. Asimismo, trabaja la implementación de estrategias basadas en datos, la formación del profesorado y la adaptación del currículo a las necesidades futuras.

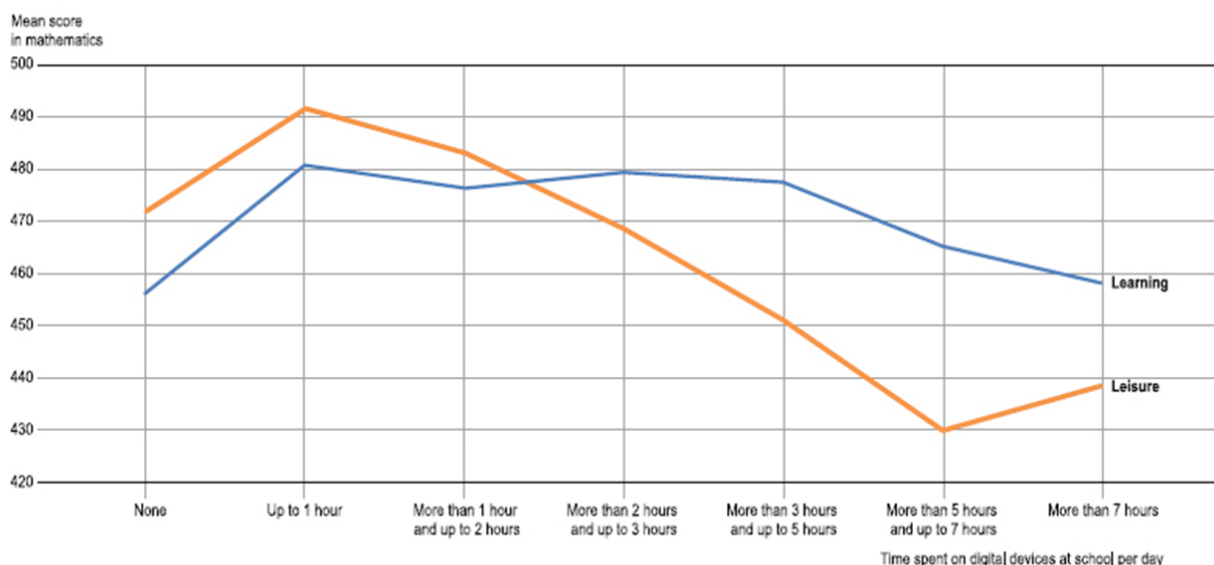
Las claves extraídas del análisis de este informe son las siguientes:

- **Uso de Dispositivos Digitales para el Aprendizaje y el Rendimiento Académico:** El uso diario de dispositivos digitales hasta una hora para actividades de aprendizaje en la escuela tiene una relación positiva con el rendimiento matemático. Entre los países de la OECD, el alumnado que utiliza dispositivos digitales en este intervalo obtienen una media de 14 puntos más en matemáticas que los estudiantes sin tiempo digital en la escuela. Esta relación positiva se ha observado en más de la mitad del sistema educativo (PISA 2022 V1. P231. (Table II.B1.5.66).
- **Distracción por Dispositivos Digitales:** El uso de dispositivos digitales en la escuela puede generar distracciones que perjudican la atención y los resultados del alumnado, especialmente en matemáticas. En las sesiones de matemáticas, el alumnado que se distrae por el uso de dispositivos digitales por parte de **otros** estudiantes -o el uso del propio móvil tienen resultados más bajos (15 puntos menos en matemáticas). Uno de cada tres alumnos manifiesta sufrir distracción al utilizar dispositivos digitales en **los centros educativos** (PISA 2022 V1. P4).
- **Valoración de la Información en Internet:** Muchos alumnos y alumnas encuentran información en la red con facilidad, pero el reto es valorar su calidad y fiabilidad. Alrededor del 60% del alumnado de bajo rendimiento tiene dificultades para medir la calidad de la información. Esta competencia es fundamental para un uso responsable del mundo digital y para el aprendizaje a lo largo de la vida (PISA 2022 V5, P5).

- **Rol del profesorado:** El profesorado juega un papel decisivo en el desarrollo de la alfabetización digital y el pensamiento crítico del alumnado. Es fundamental que el profesorado disponga de las habilidades y recursos necesarios para integrar eficazmente las tecnologías digitales en su enseñanza (PISA 2022 V5).
- **Uso de las TIC en el Aprendizaje Interrogativo:** El alumnado utiliza recursos digitales para diferentes actividades escolares, como la creación de presentaciones multimedia o el seguimiento de proyectos. Esta frecuencia de uso está relacionada positivamente con la confianza del alumnado en sus habilidades digitales. (PISA 2022 V5 P203). En consecuencia, las TIC ofrecen oportunidades y retos para la comprensión del alumnado. Los recursos digitales pueden potenciar el aprendizaje y ponen a disposición numerosas fuentes, pero es imprescindible que el alumnado desarrolle las competencias adecuadas para un uso eficiente de la tecnología, para valorar la información de forma crítica y evitar distracciones, de forma que los beneficios del aprendizaje sean máximos.
- Y una vez más, en este informe se vuelve a recordar la misma dinámica en forma de U, es decir, aunque el uso limitado de ordenadores en **los centros educativos** puede ser mejor que el uso nulo de la OCDE, un uso que supere la media de la OCDE puede empeorar notablemente los resultados académicos:

Figure II.5.14. Time spent on digital devices at school and mathematics performance

Based on students' reports; OECD average



Note: Differences between categories are all statistically significant (see Annex A3). Source: OECD, PISA 2022 Database, Annex B1, Chapter 5.

f. PRINCIPALES CONCLUSIONES DE LOS INFORMES:

PISA 2012

- **Novedad:** Por primera vez se introdujeron pruebas matemáticas digitales.
- **Descubrimiento fundamental:** El uso moderado-bajo de los ordenadores puede tener un efecto positivo leve, pero a partir de ahí - es perjudicial.
- **Aviso:** No hay evidencia clara de que el uso de ordenadores tenga un impacto positivo significativo en el rendimiento general.
- **Euskadi:** Estaba por encima de la media de la OCDE en matemáticas y ciencias y algo por encima en lectura.

Informe "Students, Computers and Learning" (2015) (basado en PISA 2012)

- **Conclusión contundente:** "Los países que más invirtieron en digitalización, obtuvieron los peores resultados en lectura y matemáticas." **Hallazgos clave:**
 - Los países que menos invirtieron en tecnología digital escolar mejoraron más rápidamente sus competencias clave.
 - Más tecnología, no significa mejores resultados. ¿??
 - Las TIC pueden ayudar en otras áreas (habilidades digitales, empleabilidad), pero no tanto como se pensaba en matemáticas, lectura o ciencias.
 - El uso excesivo genera más distracción y desigualdad.
- **PISA 2015**
- **Novedad:** Se analiza el bienestar del alumno y la resolución colaborativa de problemas digitales.
- **Resultados clave:**
 - El uso moderado-bajo de las TIC → puede mejorar ligeramente los resultados.
 - Usos altos o bajos → peores resultados (relación inversa "U").
 - Exceso de conexión (más de 6 horas/día):
 - 30 puntos menos en resultados.
 - Más soledad, persecución, menor motivación y ausencia.
 - El uso responsable y pedagógico de la tecnología puede mitigar estos efectos, pero no los invierte del todo.

PISA 2018- ANÁLISIS DE ISEAK

- Análisis en profundidad del uso de las TIC en tres países (España, Estonia, Finlandia):

- Confirmación del patrón de "U" inversa: uso moderado-bajo = mejor rendimiento, uso intensivo = peor rendimiento (hasta 40 puntos menos).
- El efecto negativo del uso intensivo es más acusado en el alumnado de nivel socioeconómico bajo.
- Las políticas escolares con estrategias TIC claras apenas mejoran la situación: **la el efecto de "U" inversa persiste.**

PISA 2022

- Novedad: El pensamiento creativo y el uso de la tecnología digital como eje.
- Hallazgos clave:
 - El uso limitado (hasta una hora al día) tiene un ligero impacto positivo en las tareas escolares (14 puntos más en matemáticas).
 - Las distracciones derivadas del uso de los dispositivos son problemas generales: desatención, 15 puntos menos si hay distracciones en la clase.
 - La mayoría del alumnado de bajo rendimiento no sabe valorar la calidad de la información online.
 - Papel fundamental del profesorado en la alfabetización digital y en el pensamiento crítico.

H. CONCLUSIONES GENERALES

1. La relación entre tecnología y rendimiento académico no es lineal:

- Más tecnología no significa mejor aprendizaje. Por el contrario, el exceso perjudica sistemáticamente.

- Se confirma el patrón inverso "U": el uso moderado-bajo de las TIC puede ser beneficioso, pero su uso intensivo dificulta el rendimiento, sobre todo en matemáticas, ciencia y lectura.
2. **Las TIC incrementan las desigualdades sociales** si no se utilizan con equidad y fines pedagógicos:
- El alumnado con menos recursos sufre más el impacto negativo del uso excesivo.
 - Las TIC no corrigen la brecha de competencia entre privilegiados y no privilegiados, y tiende a aumentarla (efecto Mateo).
3. La calidad pedagógica del uso digital es más importante que el número de dispositivos:
- Las escuelas con estrategias TIC claras y profesorado formado mitigan de forma leve los efectos negativos, pero no los ~~vuelcan~~ **contrarrestan** del todo.
 - La formación del profesorado y los objetivos claros son condiciones necesarias.
4. La distracción, la dependencia y el bienestar emocional aparecen como riesgos asociados al uso incontrolado de pantallas:
- Soledad, acoso, dependencia, desmotivación, insomnio y bajo rendimiento aparecen asociados a un uso intensivo.
5. Los efectos positivos de las TIC se observan en las habilidades digitales y en el tránsito al mercado laboral, pero no en las competencias clave.
6. Los programas de digitalización masiva (por ejemplo, Eskola 2.0) no alcanzaron los objetivos esperados:
- Los miles de millones de inversión no se reflejaron en mejoras significativas del rendimiento.
 - Se repiten los errores observados en otros contextos (Uruguay, Colombia, Cataluña...).

7. Se requiere una visión más minimalista, crítica y contextualizada del uso de la tecnología. Mejor poco y bien empleado que mucho y sin sentido.

CONCLUSIONES. CONCLUSIONES:

En la educación, en términos de rendimiento académico, en general, el uso bajo o moderado de la tecnología digital, como complemento del aprendizaje analógico, puede ser beneficioso a un nivel leve. ~~Pero~~ Sin embargo, el uso intensivo perjudica el rendimiento académico y el bienestar de los alumnos.

1.2 INFORMES

- [Global Education Monitoring 2023 de la UNESCO](#)

El Informe Global Education Monitoring (GEM) de la UNESCO es un meta-análisis sobre el papel y el impacto de las TIC en la educación. Analiza cómo se están transformando los resultados de aprendizaje a través de numerosos estudios y subraya las consecuencias de la digitalización en términos de igualdad, inclusión y calidad. Las principales conclusiones que aparecen a continuación no incluyen los hallazgos que se han obtenido de los datos PISA, que se han tratado en estudios de apartados anteriores.

El informe señala los siguientes problemas relacionados con el uso de las TIC:

1. **Problemas de Gestión de Aula:** Las percepciones del profesorado sobre el uso de *tablets* y teléfonos muestran que surgen dificultades en el aula, sobre todo porque el alumnado visita otras *webs* además de las indicadas por el profesorado o aumenta el nivel de ruido (Nikolopoulou, 2020).

2. Un tercio del profesorado de siete países y la mitad del profesorado danés que participó en la encuesta ICILS de 2018 declararon que las TIC desvían la atención del alumnado en el aula (Fraillon et al., 2020).
3. **Disminución de la interacción entre el alumnado:** el 37% del profesorado de 8º curso que participó en la Encuesta Internacional de Alfabetización de Ordenadores e Información (ICILS) de 2018 indicó que la tecnología desviaba la atención del alumnado y el 46% restringía la comunicación entre el alumnado (Fraillon et al., 2020).
4. **Interrupciones por Redes Sociales:** El uso de las redes sociales genera interrupciones en el aula, desviando la atención e incidiendo negativamente en los resultados de aprendizaje (Dontre, 2021).
5. **Impacto en el Rendimiento de la Lectura Digital:** El análisis de los datos PISA entre 2009 y 2018 mostró que existe una correlación negativa entre el uso de las redes sociales y el rendimiento de la lectura digital (Hu y Yu, 2021).
6. **Percepciones Confusas del Profesorado Europeo:** En Europa, tres cuartas partes de los profesores de secundaria que autoevaluaron sus competencias en la enseñanza a través de la tecnología consideraron que las TIC ayudan a los alumnos a mejorar su comunicación y a aumentar su interés por aprender, pero sólo la mitad opinaron que las TIC mejoran sus resultados (Abbiati et al., 2023).
7. **Fracasos de iniciativas basadas en el *Hardware*:** Modelos basados en el *hardware* para mejorar los resultados de aprendizaje, como One Laptop Per Child (OLPC), han sido documentados como fracasados por diversas investigaciones, sobre todo en el caso de las chicas (Evans y Yuan, 2021; Gupta y Sarin, 2022; Jordan y Myers, 2022). Las causas del fracaso fueron los excesivos planes de costes, la falta de sostenibilidad local y la falta de integración pedagógica (Ames, 2019; Souter, 2021).

8. **Estudio de Caso:** Programa One Laptop Per Child de Perú: Perú fue el país que implantó el mayor programa OLPC del mundo, distribuyendo más de 900.000 ordenadores entre estudiantes desfavorecidos de zonas rurales (Trucano, 2012). Analizando los datos de 318 escuelas primarias rurales, al cabo de 15 meses, el programa no tuvo un impacto positivo en los resultados de las pruebas de matemáticas e idiomas. Sólo se ha encontrado una evidencia ambigua en las habilidades cognitivas generales. La implantación del programa tuvo retos y no se integró adecuadamente en las prácticas actuales. Solo cerca del 40% de los estudiantes se llevaba los ordenadores a casa. Aunque los libros digitales adecuados estaban preinstalados, la falta de internet y de interfaces útiles dificultó la instalación de juegos o aplicaciones (Cristia et al., 2017). El profesorado estaba formado en el manejo de ordenadores y *software*, pero no tanto para integrarlo en el aula. Los ordenadores se utilizaban para copiar textos de la pizarra y se realizaban actividades creativas, pero se aplicó poca pedagogía (Cueto, 2023).
9. **Reducción de la motivación para el aprendizaje autónomo:** El uso de las TIC puede simplificar tanto el acceso a la información, que reduce la motivación del alumnado para la investigación autónoma y la búsqueda de soluciones (Kasneci et al., 2023).
- **Conclusión:** Se necesitan objetivos y principios claramente establecidos para que el uso de la tecnología sea beneficiosa y se eviten daños. Entre los aspectos negativos y perjudiciales que el uso de la tecnología digital conlleva en la educación y en la sociedad se encuentran el riesgo de distracción y la pérdida de relaciones humanas. Además, la tecnología no regulada también puede amenazar a la democracia y a los derechos humanos mediante, por ejemplo, la invasión de la privacidad y favorecer el discurso del odio. Los sistemas educativos deben estar preparados para enseñar y enseñar con tecnología digital, siempre al servicio de los intereses superiores del alumnado. Las evidencias objetivas y los buenos ejemplos que muestren el buen uso de la tecnología para mejorar la educación deben difundirse para poder elegir la mejor forma de enseñanza que se ajuste mejor a cada contexto.

* INFORMES QUEBEC: Dictamen del Instituto Nacional de Salud Pública de Quebec: El uso de pantallas en el contexto escolar y la salud de los jóvenes menores de 25 años: efectos sobre la cognición)

La influencia de los dispositivos digitales individuales en la cognición de los jóvenes en el aula

- **Introducción:**

El objetivo principal de este trabajo es documentar el impacto de la utilización de dispositivos digitales individuales en el aula en la cognición de los jóvenes mediante la revisión de la literatura científica entre 2017 y 2022. En concreto, se han analizado dos situaciones:

1. Uso personal y presencia física de dispositivos digitales en el aula (es decir, distracción digital).
2. Uso de estos dispositivos como recurso para fines educativos, de lectura y de escritura. Esta revisión está dirigida principalmente a los responsables de la sanidad y la educación públicas en la educación primaria, secundaria y superior. El objetivo es ofrecer información basada en datos científicos sólidos que sirva a los agentes que influyen en el diseño de las políticas públicas, el bienestar de los alumnos y el éxito académico.

Discusión

1. La multitarea digital es perjudicial para el aprendizaje:

Con una sola excepción (Mendoza et al., 2018b), todas las investigaciones revisadas confirman que la multitarea digital perjudica el aprendizaje (Lee et al., 2017; Schellen et al., 2017; Demirbilek et al., 2018; Waite et al., 2018; Hall et al., 2020). El impacto negativo se refleja sobre todo en los test de preguntas que miden la memoria y la comprensión.

Como antecedente, este descubrimiento coincide con la literatura sobre multitarea no digital: la realización simultánea de dos tareas cognitivas reduce la velocidad y precisión del proceso (Koch et al., 2018). Además, muchos estudios correlativos muestran que cuanto más multitasking se hace en clase o tiempo de estudio, más bajas son las calificaciones académicas (Chen et al., 2020; Dontre, 2021).

Los primeros experimentos controlados (Sana et al., 2013; Wood et al., 2012) demostraron que navegar por Internet y operar en las redes sociales no solo afecta negativamente a quienes hacen multitasking, sino también a quienes los ven. La atención en el aula se ve atrapada por los estímulos atractivos e ininterrumpidos de las pantallas, rechazando el papel principal fundamental para el aprendizaje.

También se ha demostrado que ~~comunicar mensajes mediante textos disminuye el aprendizaje~~ “el uso de dispositivos digitales individuales para comunicarse a través de mensajes de texto disminuye el aprendizaje ya que ? implica? en muchas ocasiones una multitarea” (Lee et al., 2017; Demirbilek et al., 2018). Para entender este fenómeno hay que distinguir dos tipos de multitasking: ~~el~~ la multitarea "dentro de la tarea" y ~~el~~ la multitarea "fuera de la tarea". En el primer caso, las actividades tienen un objetivo común y los recursos cognitivos trabajan conjuntamente, mientras que en el segundo se compiten y se persiguen dos objetivos contradictorios (pedagógico vs. personal). Como consecuencia, el procesamiento de la información se ralentiza y se empobrece con calidad, reduciendo la memorización y la comprensión (Wood & Zivcakova, 2015).

A pesar de que los estudiantes, sobre todo los de educación superior, tienen un elevado hábito en el uso de la tecnología, los datos indican que la creencia de que ~~el~~ la multitarea ~~es~~ digital ~~es~~ eficaz, es falsa, y que ese uso supone un coste cognitivo. Puede ser aún más grave para los menores porque el grado de madurez de su cerebro aún no está completado.

2. La presencia del móvil influye en funciones cognitivas complejas:

Los estudios analizados muestran que la presencia del teléfono móvil en el aula, aún sin utilizarlo, daña funciones cognitivas complejas, como el razonamiento no verbal (Ward et al., 2017a) y la memoria de trabajo (Ward et al., 2017b; Canale et al., 2019; Tanil et al., 2020).

Aunque el dispositivo esté apagado o en forma de "no molestar", este efecto se explica por la mera visión del dispositivo y los pensamientos intrusivos provocados por el (Chen et al., 2020). Paradójicamente, la atención no se resiente tanto, pero esto puede explicarse según la teoría de la "fuga del cerebro" de Ward *et al.* (2017): funciones tan complejas como el razonamiento y la memoria de trabajo son más frágiles, no la atención, que es más simple en el procesamiento.

La memoria de trabajo es fundamental para la integración de nuevos conocimientos y es uno de los principales predictores del éxito académico (Alloway & Copello, 2013; Crahay et al., 2010). Por tanto, la presencia de móviles en el aula pone en peligro un pilar básico de la cognición.

3. La influencia de la lectura digital en la comprensión:

Muchos metaanálisis (Delgado et al., 2018; Kong et al., 2018; Öztop et al., 2021) muestran que **la lectura en pantalla reduce la comprensión de los textos** en comparación con la lectura en papel. Destaca especialmente el trabajo de Delgado y sus colegas (2018), basado en 54 investigaciones con 171.000 participantes.

Esta influencia se explica por tres razones principales:

1. Los lectores adoptan estrategias superficiales como la **lectura diagonal** (Annisette & Lafreniere, 2017).
2. **Dificultad en la navegación de textos digitales** debido a la falta de una estructura espacial estable del papel (Mangen et al., 2013; 2019).
3. **Ausencia de estimulación sensoriomotora**, fundamental para el procesamiento cognitivo (Mangen & Schilhab, 2012).

4. Límites cognitivos de la toma de notas digitalmente:

Tomar notas digitalmente en el aula no ofrece ventajas cognitivas y muchas veces tiene menos eficacia que hacer la escritura a mano. Al escribir en el teclado, los alumnos transcriben la información, ya que no la reformulan ni acortan, lo que conlleva una escasa codificación cognitiva (Mueller & Oppenheimer, 2018). La escritura manual, por su parte, ofrece un código motor complementario que permite una mejor asimilación de la información (Mangen & Pirhonen, 2022).

5. La cognición: base del desarrollo y del éxito académico:

Todos los datos confirman que **la distracción digital daña funciones cognitivas decisivas.** En Quebec, por ejemplo, en el contexto de un 46% de una población con una alta tasa de abandono escolar y dificultades para entender textos complejos (Langlois, 2022), las políticas públicas no pueden ignorar este fenómeno.

La memoria y la comprensión del trabajo son determinantes de la salud física y mental en la vida adulta (Raphael et al., 2020; Peng & Kievit, 2020). Por ello, promover entornos cognitivos adecuados para el aprendizaje es fundamental para reducir las desigualdades sociales (Dämmrich & Triventi, 2018).

6. Principales conclusiones:

Esta revisión ha demostrado que el uso de dispositivos digitales individuales en el aula, tanto para su uso personal como para fines educativos, no aporta beneficios significativos en el aprendizaje e incluso puede ocasionar daños cognitivos en algunos casos.

Por ello, es **importante que a la hora de integrar la tecnología digital en el aula se formulen preguntas sobre su valor pedagógico real.** Este problema no es sólo una cuestión individual que se circunscribe al entorno familiar, sino un reto colectivo en los entornos educativos, que exige normas y políticas públicas en consecuencia.

- Informe del Instituto Karolinska:

(Dictamen del instituto Karolinska: sobre la estrategia de digitalización de la Agencia Nacional de Educación para el sistema educativo 2023 – 2027 de Suecia.

Digitalización de la educación: una visión crítica desde la evidencia científica

Numerosos informes de los últimos años indican que las actuales demandas del mercado laboral van más allá de la alfabetización tecnológica básica. Se hace especial hincapié en el desarrollo de las competencias digitales a través de módulos específicos y estructurados, a nivel avanzado y junto con la formación continua del profesorado. De hecho, el primer paso en la construcción de una ciudadanía digital capacitada es la formación del profesorado para un uso crítico y pedagógico fundamentado de las herramientas digitales.

Teniendo esto en cuenta, no parece lo más adecuado implantar una digitalización generalizada en todos los niveles educativos, y menos aún en las etapas tempranas de las guarderías, si no se basa en evidencias científicas sólidas. La implantación de la tecnología debe ser progresiva, selectiva y guiada por el principio de valor añadido educativo: es decir, debe ser incorporada únicamente cuando se haya comprobado que mejora el aprendizaje y la enseñanza.

Los últimos estudios muestran claramente que la desmesurada digitalización puede tener consecuencias negativas para el desarrollo cognitivo y el rendimiento escolar. Varios estudios han demostrado:

- Las herramientas digitales suelen tener múltiples fuentes de distracción que dificultan la atención ~~sostenible~~ sostenida y la memoria ~~laboral~~ de trabajo — dos funciones cognitivas fundamentales para un aprendizaje ~~significativo~~ (Klingberg, 2023).
- Con el acceso libre a los dispositivos en el aula, gran parte del tiempo de clase se dedica a actividades ajenas al aprendizaje, lo que perjudica notablemente los resultados (Kraushaar & Novak, 2010; Hembrooke & Gay, 2003).

El uso intensivo del ordenador está claramente relacionado con puntuaciones más bajas en evaluaciones internacionales como PISA, tanto en matemáticas como en comprensión lectora (OECD, 2015). Es más, aunque los alumnos eviten la distracción con su propia pantalla, las pantallas de los otros alumnos también pueden convertirse en un factor de desviación de la atención, lo que afecta especialmente al alumnado con dificultades de autorregulación.

Por otro lado, el fenómeno de la multitarea digital ha sido bastante estudiado y sus efectos adversos están bien documentados. La capacidad cognitiva del cerebro es limitada cuando se realizan múltiples tareas de contención de información **significativa??**, lo que ralentiza el aprendizaje y reduce la adhesión a largo plazo (van der Schuur et al., 2015). Los estímulos digitales a través de anuncios personalizados en la red aumentan esta debilidad.

Asimismo, leer y escribir en pantalla presenta desventajas significativas respecto al soporte impreso. La evidencia científica muestra que la información es más difícil de recordar cuando se recibe en pantalla, y que este efecto se mantiene incluso cuando se controlan distracciones (Clinton, 2019; Delgado et al., 2018). Los efectos negativos de la lectura digital pueden equivaler a veces a dos años de retraso de desarrollo en la educación secundaria (Klingberg, 2023). Asimismo, la escritura manual ayuda a codificar mejor la información y fomenta una comprensión más profunda (Mueller & Oppenheimer, 2014).

Aunque muchos estudiantes dicen preferir las herramientas digitales, las pruebas objetivas demuestran que su rendimiento es peor cuando leen **por ordenador** o toman apuntes en el ordenador (Singer & Alexander, 2017), lo que pone en duda la validez de las opiniones basadas en investigaciones cualitativas.

Además, cuando se responsabiliza al alumnado de la búsqueda de contenidos, que deben realizar a través de fuentes digitales en red, el aprendizaje estructurado puede reducirse en tiempo. El proceso de búsqueda, interpretación, verificación y adaptación de la información requiere una gran cantidad de recursos cognitivos que alejan la atención del ámbito principal de aprendizaje (Weinstein et al., 2010; Denoël et al., 2017).

Asimismo, el aprendizaje a través de la búsqueda de información lo que realmente puede fomentar es una lectura horizontal y superficial a través de contenidos rápidamente **ofrecidos** de muchas fuentes. Esto puede obstaculizar el desarrollo de conocimientos profundos y debilitar la adquisición fijación y de la información.

En el caso de **los niños y niñas pequeños, el uso de pantallas entraña riesgos especialmente preocupantes**. Algunos de los principales hallazgos son:

- Este grupo tiene dificultades evidentes para interpretar el contenido que ve en la pantalla, sobre todo en comparación con las interacciones en directo (Yadav et al., 2018; Moser et al., 2015).
- El uso de pantallas **tempranas a temprana edad** puede provocar retrasos en el desarrollo del lenguaje y la pérdida de interacciones humanas, empujando a la creación de una "burbuja digital" (Madigan et al., 2020; Bochicchio et al., 2022).
- En muchas realidades de guarderías, las pantallas se utilizan como herramientas para relajar o controlar el comportamiento, lo que puede tener efectos negativos en el desarrollo emocional y el comportamiento a largo plazo (Radesky et al., 2023; Thorell et al., 2023).

Por otro lado, la digitalización **puede aumentar las desigualdades sociales**, aunque a menudo se indique lo contrario. Los estudios longitudinales muestran un mayor impacto negativo en el alumnado cuando su nivel educativo es bajo (Hall et al., 2019). La distribución de la tecnología no es garantía de igualdad sin apoyo y orientación pedagógica.

Asimismo, la digitalización puede tener **consecuencias más graves para alumnos con necesidades especiales como déficit de atención o dificultades en las funciones de ejecución ejecutivas**. La búsqueda eficaz de información requiere una memoria operativa sólida y una capacidad inhibitoria

(Choi et al., 2019), que no se desarrollan del todo hasta los 20 años. Por ello, la idea de autodidacta digital no se ajusta a la realidad y puede ser perjudicial sobre todo para **NNA** con dificultades cognitivas (Klingberg, 2023).

En cualquier caso, las herramientas digitales pueden ser de ayuda siempre que se utilicen de forma adecuada, proporcionada y a través de profesores cualificados. Para ello es necesario contar con medios técnicos, formación y criterios claros de uso.

CONSIDERACIONES FINALES

Según la evidencia analizada, una digitalización generalizada y no basada en evidencias científicas puede tener consecuencias muy perjudiciales para el aprendizaje, el desarrollo cognitivo y el bienestar emocional.

Por ello, es necesario que una estrategia de digitalización tenga las siguientes características:

- Estar basado en una evidencia científica sólida (especialmente en investigaciones cuantitativas a través de grupos controlados).
- Un valor pedagógico añadido medible.
- Formación ~~continua~~ **continuada** del profesorado.
- Garantizar la igualdad real en su implantación.
- Enfoque multiexperto a partir de las disciplinas de neurociencia, psicología, pedagogía y salud pública.

Aunque los materiales educativos digitales pueden suponer ahorros económicos a corto plazo, los daños sociales y cognitivos a largo plazo pueden ser mucho mayores. Por tanto, las decisiones políticas relevantes en torno a la educación deben tomarse en base a la investigación, que debe basarse en evidencias cuantitativas y multidisciplinares de calidad.

PRINCIPALES CONCLUSIONES DE LOS INFORMES UNESCO Global Education Monitoring (GEM) 2023

Principales aportaciones:

- Se trata de un metaanálisis internacional sobre el impacto de las TIC en la educación.
- Advierte sobre diversos efectos negativos del uso de la tecnología en el aula:
 - Distracción del alumnado (uso de *webs* no autorizadas, ruido, menos atención).
 - Reducir la interacción entre el alumnado.
 - Efectos negativos de las redes sociales en el aprendizaje y en el rendimiento de la lectura digital.
 - Resultados ambivalentes según la percepción del profesorado: aunque muchos lo consideran motivador, pocos ven mejoras en los resultados.
 - Fracaso de modelos de *hardware* masivo, como el OLPC peruano: no tuvo un impacto positivo en los resultados, escasa integración pedagógica, problemas de acceso y sostenibilidad.
 - El acceso inmediato a la información disminuye la motivación para el aprendizaje autónomo.
- Conclusión fundamental: la tecnología solo aporta beneficios si se integra con claridad pedagógica, planificación, formación del profesorado y principios orientados al beneficio común. Si no, los daños son evidentes.

2. Quebec

Principales aportaciones:

- Revisión de la literatura científica realizada entre 2017 y 2022, centrada en los dispositivos digitales individuales y su impacto cognitivo.
- Identifica dos escenarios: uso personal (distracción) y uso educativo.

- Principales hallazgos:
 - El uso digital multitarea perjudica el aprendizaje, sobre todo en la comprensión y la memoria.
 - La mera presencia del móvil, aunque apagado, reduce las complejas funciones cognitivas (memoria de trabajo, razonamiento).
 - La lectura digital reduce la comprensión lectora frente a la lectura en papel.
 - Tomar los apuntes digitalmente es cognitivamente menos eficaz que escribir a mano.
- Conclusión fundamental: el uso de la tecnología en el aula no aporta beneficios significativos y **puede tener efectos negativos en el desarrollo cognitivo y en el éxito académico**. Es un problema colectivo, las políticas basadas en la ciencia son necesarias también en la Educación.

3. Informe Instituto Karolinska

Principales aportaciones:

- Ofrece una visión crítica y estructurada, basada en la evidencia científica interdisciplinar.
- Insiste en que la alfabetización digital debe estar avanzada, estructurada y acompañada por profesores bien formados.
- Principales hallazgos:
 - La digitalización masiva no planificada ha hecho mucho daño:
 - Atención **sostenida**, memoria de trabajo.
 - Resultados académicos (ratificado por PISA).
 - Comprensión profunda y codificación cognitiva.
 - Desarrollo del lenguaje, la emoción y el comportamiento en edades tempranas.
 - Se destacan los riesgos especiales para el alumnado vulnerable:
 - Bajo nivel socioeconómico, necesidades educativas especiales, inmadurez ejecutiva.

- La "burbuja digital" de la infancia impide la interacción humana y el desarrollo integral.
- La creciente relación entre el uso de pantallas y el deterioro de la salud mental.
- Conclusión fundamental: la digitalización educativa exige criterios rigurosos, progresivos y multidisciplinarios, porque los daños a largo plazo pueden ser mucho mayores de lo que se pensaba si no se establece con prudencia.

4. Conclusiones generales de todos los informes: La tecnología en educación no es neutra.

- Puede ser contraproducente si se utiliza sin un objetivo pedagógico claro, sin una formación adecuada y sin tener en cuenta los contextos. Y aunque así se incorpore, hay campos en los que tendrá un efecto negativo, como por ejemplo en la lectura y comprensión.
- Los efectos negativos superan a los positivos cuando se establece de forma masiva y descontrolada.
- Las evaluaciones internacionales ponen de manifiesto que la digitalización, tal y como se ha realizado hasta ahora ha conllevado una mayor distracción, pérdida de memoria de trabajo, disminución del aprendizaje autónomo, menor comprensión y peores resultados.
- La infancia y la adolescencia son especialmente vulnerables.
 - Una madurez neurológica incompleta hacen que los efectos negativos sean más evidentes.
- Las políticas educativas deben basarse en la evidencia científica multidisciplinar.
 - Neurociencia, pediatría, pedagogía, salud pública y psicología coinciden en alertar sobre los riesgos.

- El acceso a la tecnología no garantiza la equidad.
 - Puede aumentar la brecha digital y educativa si no va acompañada de apoyo pedagógico, familiar y justicia social.
- La formación del profesorado es la base de una digitalización pedagógicamente razonable.
 - Es imprescindible la "enseñanza digital" y la diferenciación del aprendizaje "a través de lo digital" y "el aprendizaje de lo digital", potenciando esta última desde una perspectiva crítica, reflexiva y gradual.

Informe	Principales temas	Principales hallazgos	Principales conclusiones
	tratados		
UNESCO GEN 2023	Uso de las TIC e educación, igualdad, inclusión, calidad pedagógica	- Pérdidas de atención en el aula - Disminución de la interacción entre el ~~alumno~~ alumnado - Escaso impacto en los resultados (caso peruano OLPC) - Multitarea digital y descenso de la motivación- Relación negativa entre el uso de las redes sociales y la lectura digital	El impacto positivo de la tecnología está condicionado por una clara integración pedagógica, la formación del profesorado y una visión ética. Si no, puede aumentar las desigualdades y vulnerar derechos.

Quebec	Impacto del uso d - La multitarea digital La presencia y uso d dispositivos digitale perjudica la memoria y la dispositivos digitales pued individuales en el aul comprensión - La presencia causar más daños qu en la cognición del móvil, aunque no se beneficios en el aprendizaje utilice, influye en las Las políticas educativas debe funciones cognitivas- La basarse en una evidenci lectura y los apuntes científica sólida para apoyar e digitales tienen menos desarrollo cognitivo. eficiencia- Los menores sufren un mayor coste cognitivo
Karolinska	El impacto de l - Debilitamiento de la La digitalización debe se digitalización desde l atención ~~sostenible~~ progresiva, basada en l neurociencia y l ~~sostenida~~ y la memoria evidencia científica y con u pedagogía ~~laboral de trabajo~~ - Uso valor pedagógico intensivo de las TIC y bajos demostrable. La formació resultados ~~PIS~~ - La lectura continua y multidisciplinar de digital reduce la profesorado es imprescindible comprensión profunda - para evitar daños sociales Mayor riesgo para menores cognitivos. y alumnado vulnerable- Relación entre pantallas y salud mental

1.3 INVESTIGACIONES, VARIABLES DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

Atención especial?, motivación, pensamiento abstracto, comprensión, atención, memoria.

a. Comprensión-Atención-Memoria

Entre las variables cognitivas fundamentales en el proceso de aprendizaje y en la adquisición de conocimiento, cabe destacar la comprensión, el **conocimiento**, **la atención** y la memoria. La literatura científica contemporánea muestra un fuerte consenso sobre la influencia del soporte de la lectura o la escritura en estas capacidades cognitivas. En concreto, la comparación entre la lectura en soporte papel y formato digital muestra claramente la ventaja a favor del papel desde el punto de vista de la comprensión, retención de información y procesamiento más profundo (Singer & Alexander, 2017).

Los metaanálisis realizados hasta ahora muestran, en general, que la lectura en formato digital disminuye la comprensión (Mangen, Walgermo, & Brønnick, 2013). Uno de los trabajos más importantes en este campo es el metaanálisis realizado por Delgado y sus colegas (2018), que utilizó un diseño **que** elimina la variabilidad entre **las y** los participantesas lecturas las realizan **las y** los mismos participantes en ambos formatos (papel y digital), lo que permite una comparación más precisa y os resultados muestran una diferencia significativa, en detrimento del formato digital.

Asimismo, diversos estudios experimentales muestran que la ventaja del papel es más evidente en ciertas condiciones: por ejemplo, cuando el tiempo de lectura es limitado o cuando el texto es especialmente largo y complejo. Aunque el formato digital puede facilitar una lectura más rápida, esto no implica una comprensión más profunda, sino un procesamiento más superficial (Singer & Alexander, 2017).

Se puede pensar que todavía no nos hemos acostumbrado a leer digitalmente, pero la evidencia sugiere lo contrario: con el paso del tiempo, no se ha reducido esa diferencia, sino que se ha acentuado. Este fenómeno puede estar relacionado con las funcionalidades especiales de los dispositivos digitales utilizados para la lectura. Estas funciones, inicialmente diseñadas para facilitar la comprensión lectora, como el *scroll*, textos subrayados, textos emergentes, hiperenlaces o cajas

de búsqueda, fragmentan la experiencia lectora, dificultando la construcción de una estructura coherente y completa del texto (Mangen et al., 2013).

A diferencia de los textos digitales, el libro de papel es un soporte creado exclusivamente para la lectura. Su carácter estático facilita la orientación espacial y ofrece al lector referencias visuales y espaciales que le ayudan (ubicación de los epígrafes, información que aparece junto a las imágenes, longitud física de un texto...). El texto digital, por su parte, es "líquido": desaparece la fijeza de la estructura, lo que dificulta la navegación y la adhesión (Kuzmioová, 2016). La pérdida de estas referencias sensoriales y espaciales debilita una comprensión más profunda.

Los estudios han identificado tres razones principales para explicar la menor eficacia de la lectura digital. En primer lugar, el entorno digital promueve una lectura rápida y dispersa, a menudo relacionada con la tendencia a hacer *multitasking* (Singer & Alexander, 2017). En segundo lugar, el texto digital no ofrece las características espacio-visuales del papel (como los cuatro bordes de la página o la fijeza del final de inicio?), lo que dificulta la continuidad y comprensión del texto. En tercer lugar, la lectura digital elimina al lector la estimulación sensoriomotora relacionada con el tacto, fundamental en la codificación cognitiva de la información (Mangen et al., 2013).

Las mismas conclusiones se extraen en el ámbito de la escritura. Numerosos estudios han demostrado que escribir a mano da mejores resultados en la adhesión a la comprensión, la memoria y el nuevo conocimiento en comparación con la escritura por teclado. Esto tiene una doble explicación: por un lado, escribir a mano requiere movimientos motores precisos para completar cada letra, lo que proporciona un proceso complementario de codificación de la información; por otro, escribir a mano no ofrece posibilidades rápidas de transcripción, lo que requiere resumir, parafrasear y elaborar la información, es decir, desarrollar procesos cognitivos activos (Mueller & Oppenheimer, 2014).

Además, la escritura manual activa la motricidad fina, que requiere de funciones ~~de ejecución~~ **ejecutivas** como la atención, la inhibición y la planificación. Todas ellas son imprescindibles para

lograr un aprendizaje significativo. En los entornos académicos se ha observado que el alumnado, cuando recibe **textos fotográficos?**, procesa menos la información. **Fotografiar?** no requiere procesos cognitivos, mientras que escribir a mano activa la planificación, la organización de la información y el seguimiento de la atención (Sparrow, Liu, & Wegner, 2011).

En definitiva, tanto para la lectura como para la escritura, los entornos analógicos ofrecen un contexto más adecuado para un aprendizaje profundo, significativo y duradero. Conocer estas diferencias e interiorizar los mecanismos que las explican es fundamental para tomar decisiones claras sobre el uso de las tecnologías digitales en el ámbito educativo.

b. Motivación

En los últimos años, diversos estudios han analizado el impacto que el uso de los recursos digitales y las metodologías activas pueden tener en la motivación y rendimiento académico del alumnado. Sin embargo, los resultados dejan claro que no hay una relación directa y permanente entre estos factores y los resultados académicos.

Ábalos-Aguilera *et al.* (2024) advierten de que la influencia que puede tener el uso de los recursos digitales en el apego y el rendimiento de los alumnos hacia los estudios no siempre es estable y puede manifestarse como una tendencia que no perdura en el tiempo. Los estudios que han analizado las conexiones entre las tecnologías digitales y la motivación del alumnado tampoco han llegado a conclusiones claras y los resultados generan dudas (Ábalos-Aguilera *et al.*, 2024).

Sun *et al.* (2018) propusieron que los medios digitales pueden accionar los principales desencadenantes motivacionales a través de las tareas en formato reto, la retroalimentación continua y la gamificación.

En los últimos años la gamificación ha sido una de las principales áreas de aplicación de los recursos digitales. Sin embargo, los estudios no han demostrado que estos influyan de forma

coherente y sostenible en el rendimiento de los alumnos, sino que se han puesto de manifiesto importantes diferencias en función de los contextos. Las mecánicas utilizadas en los procesos de gamificación (insignias, puntuaciones, tablas de clasificación...) no siempre han obtenido resultados significativos (Prieto-Andreu et al., 2022). En consecuencia, la gamificación también puede afectar negativamente a la motivación e interés del alumnado, y se señala que la aplicación de esta metodología requiere de un contexto adecuado.

Según los autores Ángel et al. (2021), los factores clave en la activación del aprendizaje integral son las experiencias emocionales, la participación activa y la superación de los retos cognitivos, pero no está claro que los recursos digitales los impulsen eficazmente. Además, cada vez son más los intentos de combinar la actividad física con la tecnología digital, pero todavía no se ha demostrado que esta interacción tenga un impacto directo en los objetivos educativos (Ángel et al., 2021). El uso de exergames ~~o la aplicación de juegos de movimiento digitales~~ (un tipo de videojuego que requiere actividad física para ser jugado) son nuevas prácticas que aún requieren más análisis.

Por otra parte, el uso de los recursos digitales ha mostrado importantes limitaciones. Por un lado, no garantiza una motivación intrínseca y sostenida; con el paso del tiempo, diversos trabajos indican una ralentización de la motivación (Ábalos-Aguilera et al., 2024; Dennis, 2024). Por otro lado, el uso de recursos tecnológicos no supone automáticamente una mejora académica y no son suficientes para generar experiencias significativas ¿? de aprendizaje (Ábalos-Aguilera et al., 2024).

Frente a ello, las metodologías activas se consideran útiles para paliar las carencias de recursos digitales, pero no está claro que realmente se obtengan mejores resultados con su utilización. Estas metodologías, cuyo objetivo es diseñar actividades atractivas y conectar con las emociones, a menudo no son suficientes para mantener el interés del alumnado a largo plazo (Ábalos-Aguilera et al., 2024).

Los enfoques críticos también se han multiplicado en los últimos tiempos: varias escuelas europeas decidieron retirar las pantallas a la vista de los resultados recogidos en los informes PIRLS

2021 y PISA 2023. Estos informes no indican que el uso de los recursos digitales suponga una mejora significativa en los resultados del alumnado (Ábalos-Aguilera et al., 2024).

En consecuencia, el uso de los recursos digitales no es efectivo en sí mismo, y para obtener resultados significativos es necesario un uso pedagógicamente estructurado (Dennis, 2024). El uso de entornos digitales de aprendizaje no garantiza la participación activa del alumnado, y sobre todo en primaria y secundaria no se ha demostrado que genere motivación individual. (Sun et al., 2018).

También se necesitan más investigaciones para entender mejor los vínculos entre los recursos digitales, la gamificación y la actividad física, especialmente en adolescentes (Ángel et al., 2021). En definitiva, el uso de recursos digitales y metodologías activas no ofrece garantías de mejora en la motivación o rendimiento. Es más, para demostrar su eficacia y sostenibilidad se necesitan estudios más profundos e independientes.

C. Necesidades educativas especiales:

En este resumen se ha tratado de recoger y analizar los resultados de las revisiones sistemáticas y metaanálisis publicados en la última década para evaluar la eficacia de estas herramientas en el alumnado con necesidades educativas especiales. En general, las evidencias existentes en la actualidad indican que las herramientas digitales pueden servir en determinadas circunstancias y dentro de un plan adaptado individual para mejorar el aprendizaje del alumnado con trastorno del espectro autista, trastorno de hiperactividad y déficit de atención y dislexia, aunque la calidad de la evidencia sea variable. En el caso del alumnado con trastorno específico del lenguaje y discapacidad auditiva y visual, la ausencia de nuevas investigaciones sistemáticas es notable y los estudios leídos inciden en la necesidad de futuras investigaciones.

Diversas ayudas tecnológicas, como aplicaciones para móviles o herramientas basadas en la inteligencia artificial, se han desarrollado de forma que pueden ayudar por ejemplo a los estudiantes con dislexia. Una revisión sistemática sugiere que las intervenciones tecnológicas que incluyen la realidad aumentada y el

procesamiento del lenguaje natural son oportunidades esperanzadoras (González & Martínez, 2024). Además, se ha analizado el uso de **modelos de recomendación**? para personalizar el apoyo al alumnado, encontrando resultados positivos (Alvarez & López, 2024).

Dytective, por ejemplo, es una herramienta digital desarrollada por Luz Rello y la organización Change Dyslexia y se ha demostrado que es un recurso eficaz para ayudar al alumnado con dislexia. Esta herramienta tiene dos componentes principales: *Dytective Test*, una prueba rápida para detectar el riesgo de dislexia, y *DytectiveU*, una plataforma de ejercicios personalizados para mejorar las capacidades de lectura y escritura. (UNESCO)

Dytective Test detecta el riesgo de dislexia mediante una prueba de 15 minutos, analizando más de 200 variables y con una precisión del 89,5%. Esta prueba ha sido validada con más de 10.000 niños y niñas y su eficacia se ha demostrado en una investigación internacional (Rello et al., 2016).

Por su parte, *DytectiveU* ofrece más de 40.000 ejercicios que se personalizan en función del rendimiento del - alumnado. Estos ejercicios desarrollan 24 competencias cognitivas, tales como competencias en memoria, funciones ejecutivas y competencias lingüísticas. Esta herramienta está diseñada para aumentar la motivación y la participación del alumnado y un estudio de caso ha demostrado que el alumnado ha conseguido una mejora sustancial en sus competencias de lectura y escritura, utilizando *DytectiveU* (Lozano González & Viñas Arteaga, 2023).

Asimismo, iniciativas como *Irisbond*, que desarrollan sistemas de Comunicación Aumentativa y Alternativa (tecnología basada en el eye-tracking o seguimiento visual, que ayuda a comunicar a personas con cualquier dificultad con el habla), demuestran que determinadas herramientas digitales contribuyen a la integración social de personas con necesidades especiales.

Aunque la integración de las tecnologías digitales ofrece valiosas oportunidades a una educación inclusiva, algunos estudios han identificado las limitaciones y los riesgos asociados a su uso. La síntesis de las revisiones sistemáticas o estudios de caso es la siguiente:

1. Barreras a la accesibilidad y accesibilidad ¿?

El alumnado con necesidades educativas especiales, como el trastorno -del espectro autista (TEA) o con discapacidad auditiva, presenta dificultades a la hora de interactuar con los recursos digitales. Problemas en el uso de teclados, ratones y plataformas de videoconferencia como Webex dificultan el aprendizaje efectivo (Kourakos et al., 2024).

2. Falta de formación del profesorado y escaso apoyo institucional

La implantación de las tecnologías digitales en estos alumnos requiere una formación específica del profesorado. Algunos estudios de caso muestran que muchos profesores carecen del conocimiento necesario para integrar estas herramientas en contextos inclusivos (Copley & Ziviani, 2004). Además, la falta de medios técnicos y de apoyo institucional limita la eficacia (Holmgren, 2023).

3. Riesgos relacionados con la privacidad y seguridad de los datos

El uso de aplicaciones educativas preocupa sobre la recogida y gestión de datos personales del alumnado. Un informe de la Unesco señaló que el 89% de los productos educativos recomendados durante la pandemia podían recoger datos de los estudiantes, lo que exige una normativa más estricta (Loble, 2023).

4. Problemas de motivación y compromiso

Aunque las tecnologías digitales pueden mejorar la motivación, un uso inadecuado o repetitivo puede reducir el interés del alumnado por otras actividades o formas de aprendizaje. Los estudios muestran que la falta de personalización y la repetición de actividades pueden presentar una pérdida de motivación, especialmente en el caso del alumnado con dificultades de aprendizaje (Basham et al., 2015).

5. Dependencia tecnológica y pérdida de interacción social

El uso excesivo de herramientas digitales puede suponer una disminución de la interacción entre el profesorado y el alumnado, fundamental para el desarrollo socioemocional. La tecnología debe ser un complemento de la enseñanza directa, no una sustitución, para evitar la deshumanización del proceso pedagógico (Foley & Ferri, 2012).

D. Conclusiones:

- **Compresión-atención-memoria**

Lo más importante:

- Los estudios muestran que el papel está por encima del formato digital en comprensión, retención de información y procesamiento profundo. Es decir, cuando hay que leer y escribir, hay que leerlo en papel y escribirlo a mano.
- La lectura en pantalla fomenta un procesamiento superficial y disperso debido al *scroll*, los enlaces y la pérdida de orientación espacial.
- Estas diferencias no se deben a la falta de capacitación tecnológica, sino que se acentúan con el tiempo, cuanto más se utilizan.
- En la escritura, la escritura manual proporciona mejores resultados cognitivos (memoria, comprensión), ya que requiere una codificación más activa.
- Los apuntes a mano activan las funciones ejecutivas (atención, planificación, inhibición) mientras que los realizados a ordenador disminuyen el procesamiento cognitivo.

Conclusión:

Los entornos analógicos promueven un aprendizaje profundo, significativo y sostenible, tanto en la lectura como en la escritura, y deberían ser el eje del proceso de aprendizaje.

- **Motivación:**

La Lo más importante:

- Los recursos digitales pueden influir positivamente en la motivación si se aplican en contextos didácticos adecuados, factores de motivación eficaces: frecuencia de retroalimentación, retos cognitivos.
- La gamificación tiene resultados mixtos: puede mejorar o empeorar la motivación y no tiene por qué estar relacionada con la mejora de un rendimiento académico.
- El uso aislado de los recursos digitales no garantiza una motivación permanente ni una **mejora académica sostenible**. ¿
- Algunas escuelas europeas han decidido eliminar las pantallas al no detectarse mejoras en los resultados de PISA y PIRLS.

- **Conclusión:**

La motivación puede mejorar si cuando se utilizan los recursos digitales estos se integran con metodologías activas, bien planificadas y emocionalmente atractivas. Pero hay que tener claro que la motivación por sí misma no tiene por qué suponer una mejora en el rendimiento académico y despertar está a través de los dispositivos no debería ser un objetivo principal.

*** Tratamiento de la diversidad y uso de herramientas digitales: Eficacia con necesidades educativas especiales:**

- **TEA** (Autismo): mejoras significativas en habilidades sociales y cognitivas; los ordenadores son más eficientes que móviles/tabletas.
- **Dislexia**: Herramientas como Dytective han dado resultados esperanzadores en detección y mejora.
- **TEL** (Trastorno específico del lenguaje) y discapacidades sensoriales: carencia significativa de investigaciones rigurosas.

Riesgos y límites detectados:

1. **Dificultades** de acceso y disponibilidad, especialmente en el alumnado con discapacidad sensorial o TEA.
2. **Falta** de formación del profesorado y escaso apoyo institucional.
3. **Riesgos** de privacidad de los datos, especialmente en aplicaciones no reguladas.
4. **Desmotivación** en actividades repetitivas o no personalizadas.

5. Dependencia tecnológica y pérdida de interacción social.

Conclusión:

Los recursos digitales pueden ser muy valiosos para una educación inclusiva, pero necesitan adaptaciones responsables, formación del profesorado, personalización y limitaciones claras para proteger la motivación, la privacidad y la relación humana.

SÍNTESIS GENERAL: RESUMEN DE LO EXTRAIBLE TOTAL??

Dimensión	Principales conclusiones
Cognición (lectura, atención, memoria)	El papel es más adecuado que el formato digital para fomentar la comprensión, la memoria y el aprendizaje en profundidad. El uso de pantallas genera una atención superficial y dispersa. Se debe priorizar el aprendizaje analógico y complementarlo con el digital cuando se base en evidencias.
Motivación	Los recursos digitales pueden mejorar la motivación en algunos casos si se incorpora adecuadamente. Sin embargo, esto no tiene por qué suponer un mejor rendimiento académico.
Inclusión	Las tecnologías pueden ser beneficiosas para el alumnado con necesidades educativas especiales (TEA, dislexia...), pero requieren un uso responsable, formación y datos de apoyo.

Aspecto general La tecnología no es una solución mágica. Si no se planifica e integra bien, puede generar más problemas que soluciones.

La última idea es que el uso de la tecnología digital en el ámbito educativo debe basarse en la evidencia científica, en un enfoque pedagógico adecuado y en una sólida formación del profesorado e integrarse como complemento del aprendizaje analógico en caso de integrarse. De lo contrario, estos recursos, aunque se presentan como presuntas innovaciones, pueden causar perjuicios en el aprendizaje y el bienestar, especialmente en los menores.

PRINCIPALES CONSECUENCIAS DE LA ENSEÑANZA DIGITAL

La evidencia subraya que la tecnología digital no es beneficiosa en sí misma en educación y, de hecho, puede resultar contraproducente si no se implementa con un claro objetivo pedagógico y una adecuada formación docente. La evidencia que tenemos hasta hoy indica que, según los informes PISA y otros estudios sólidos, tenemos una relación inversa en forma de "U", es decir, un uso moderado o bajo de las TIC puede ser beneficioso, pero el uso intensivo (más de una hora al día o una conexión excesiva) se correlaciona con un menor rendimiento académico, mayores distracciones y problemas de bienestar del alumnado y menor motivación. Es decir, que perjudica notablemente el proceso de aprendizaje.

Asimismo, los estudios muestran claramente que el formato en papel es mejor para la comprensión, la retención de nuevo conocimiento, la atención, el pensamiento abstracto, la memoria de trabajo, la memoria y el procesamiento profundo, mientras que la lectura en pantalla y la multitarea digital fomentan el procesamiento superficial y pueden reducir funciones cognitivas esenciales como la memoria y la atención. Estos efectos negativos no son consecuencia de la falta de capacidad tecnológica, sino que son propios de la tecnología y pueden incrementarse con el tiempo.

Los recursos digitales pueden influir positivamente en la motivación si se integran en metodologías activas y contextos didácticos adecuados bien planificados, pero el uso aislado de estos recursos no garantiza mejoras académicas sostenibles. La tecnología ofrece un potencial significativo de incorporación del alumnado con necesidades educativas especiales y muestra mejoras en casos de autismo y dislexia, por ejemplo. Sin embargo, para aprovechar estos beneficios es fundamental abordar las dificultades de acceso, la falta de formación del profesorado, el escaso apoyo institucional y los riesgos de privacidad. La evidencia advierte de que la digitalización masiva y no planificada puede ensanchar las desigualdades sociales y no corrige la diferencia de capacidades si no es la equidad, el objetivo pedagógico y la justicia social.

En resumen, la evidencia resalta que la clave para una digitalización educativa eficaz radica en un enfoque crítico, con evidencias científicas multidisciplinarias contextualizadas e informadas. Es fundamental invertir en la formación del profesorado y diferenciar claramente entre "enseñar digitalmente" y "aprender lo que es el mundo digital" desde una perspectiva reflexiva. Sin una planificación rigurosa, sin un uso responsable y sin prestar atención constante a los riesgos de distracción, dependencia y malestar emocional, la tecnología digital puede generar más problemas que soluciones, sobre todo para NNA, cuya madurez neurológica incompleta los hace especialmente vulnerables. La evidencia actual nos muestra que, en general, en el mejor de los casos, la enseñanza digital no ha supuesto las mejoras esperadas y, en el peor de los casos, ha .

En consecuencia, el eje del proceso de aprendizaje debería ser la base analógica (leer en papel y escribir a mano). El uso de herramientas digitales en el ámbito de la enseñanza digital debería ser limitado, ya que ha mostrado un valor añadido limitado -en el mejor de los casos- hoy por hoy. Puede ser interesante cuando se realiza con el objetivo de completar el aprendizaje analógico (en aquellas instancias donde el libro no llega) o aplicar/compartir el conocimiento (por ejemplo, simulaciones o usos 3D, preferentemente en el aula común), en base a la evidencia, integrado en un marco pedagógico y respetuoso con la privacidad y la salud.

SECCIÓN 2: APRENDIZAJE DEL MUNDO DIGITAL

2.1 EVOLUCIÓN DE LA COMPETENCIA DIGITAL

En la sección “Digitalización en la Educación” de este informe, se describe de manera precisa y profunda el recorrido que ha tenido la digitalización en la educación vasca. Para desarrollar esta sección, los hitos descritos se han representado en una línea de tiempo, con el fin de ofrecer una visión general de la evolución del contexto de la competencia digital.

Para definir la competencia digital en el contexto de la Educación Vasca, los marcos derivados del proyecto DigComp han sido la referencia principal. Exactamente, el Marco Europeo de Competencia Digital para la Ciudadanía (DigComp) y el Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu).

DigComp, referido a la Competencia Digital para la Ciudadanía, ofrece un lenguaje común para identificar y describir las áreas fundamentales de las competencias digitales. Es una herramienta a nivel de la UE destinada a mejorar las competencias digitales de los ciudadanos, ayudar a los responsables políticos a formular políticas que desarrollen la competencia digital, y planificar iniciativas educativas y formativas para mejorar las competencias digitales de grupos específicos.

DigCompEdu, el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores, ayuda a desarrollar la competencia digital en un contexto educativo, para que los educadores aprovechen el potencial de las tecnologías digitales con el fin de mejorar y renovar la educación. Así, el Marco Europeo para Organizaciones Educativas con Competencia Digital (DigCompOrg) impulsa el desarrollo de competencias dentro de una institución educativa.

Por tanto, la **competencia digital** es una de las habilidades básicas para el aprendizaje permanente. Fue definida por primera vez por la Unión Europea en 2006, y tras la actualización de la Recomendación del Consejo en 2018, quedó establecida así:

“La competencia digital implica el uso seguro, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, el trabajo y la participación en la sociedad, así como para la interacción con ellas. Incluye la búsqueda y gestión de información y datos, la comunicación y colaboración, la creación de contenidos digitales (incluida la programación), la seguridad (incluidas las habilidades relacionadas con el bienestar digital y la ciberseguridad) y la resolución de problemas.”

En **DigComp** se definen cinco áreas de competencia digital. Estas son: Buscar y gestionar información y datos; Comunicación y colaboración; Creación de contenidos digitales; Seguridad; y Resolución de problemas. Cada área de competencia incluye un número diferente de competencias específicas, y todas las competencias específicas se organizan en 4 niveles de dominio: Básico, Intermedio, Avanzado y Muy especializado.

En **DigCompEdu**, la competencia digital se define en 6 áreas de competencia. Estas son: Compromiso profesional; Recursos digitales; Enseñanza y aprendizaje; Empoderamiento del alumnado y Competencia digital del alumnado (DigComp). Cada área de competencia incluye un número diferente de competencias específicas, y todas las competencias específicas se organizan en 6 niveles de dominio: Conciencia (A1), Exploración (A2), Integración (B1), Nivel Experto (B2), Liderazgo (C1) e Innovación (C2).

Estos dos marcos son considerados como referencia por el Sistema Educativo Vasco, pero no necesariamente se aplican en su totalidad y de manera exacta; actualmente se utilizan como guías.

Además, estos marcos se centran principalmente en la competencia digital, y no tanto en el empoderamiento digital. De hecho, la Ley de Educación del País Vasco del 21 de diciembre de 2023 incorpora el concepto de empoderamiento digital, que indica que la digitalización educativa

debe realizarse en un marco que garantice el empoderamiento digital y la integración pedagógica de las herramientas digitales.

El **empoderamiento digital** es tanto un proceso como un resultado. No se trata solo del desarrollo de competencias digitales, sino de un proceso más profundo y amplio: un proceso de preparación que capacita al usuario de herramientas y entornos digitales para tener control y poder sobre las herramientas que utiliza; para poder tomar decisiones tácticas y estratégicas en el entorno digital; y para, como persona, poseer y ejercer la soberanía sobre los datos que genera. Para ello, será necesario desarrollar competencias digitales, adquirir conocimiento sobre las implicaciones éticas, sociales y ecológicas de las tecnologías en la sociedad, y entender y saber gestionar la soberanía de los datos.

En cuanto al desarrollo del empoderamiento digital, la Ley de Educación establece: “Debe desarrollarse una estrategia que garantice el empoderamiento digital del alumnado según edades y ciclos, especificando cómo se integrarán pedagógicamente los medios tecnológicos en los procesos de enseñanza-aprendizaje que se decida digitalizar.” Además, la ley señala que “la digitalización será ética y responsable, garantizando la igualdad de oportunidades de las personas, su derecho a la privacidad y el empoderamiento digital, lo cual solo puede lograrse utilizando medios tecnológicos accesibles, reutilizables, libres y transparentes, y debe realizarse en un marco de integración pedagógica de herramientas digitales.”

2.2 PRIMERA APROXIMACIÓN A UNA PROPUESTA DE GUÍA PARA GARANTIZAR EL EMPODERAMIENTO DIGITAL

El objetivo de los siguientes párrafos será presentar una primera aproximación a una propuesta de guía que garantice el empoderamiento digital de los estudiantes según las franjas de edad y los ciclos que establece la ley. Para ello, se han tenido en cuenta el concepto de empoderamiento digital, las recomendaciones de salud actualizadas definidas por la Asociación Española de Pediatría (AEP, 2024), la Sociedad Catalana de Pediatría (SCP, 2024), la Asociación Española de Psiquiatría del Niño y Adolescente (AEPNYA, 2024) y la Escuela de Salud de Osakidetza (2025), así como los decretos 75/2023 (Educación

Infantil), 77/2023 (Educación Primaria, ESO y Formación Profesional) y 76/2023 (Bachillerato) del Departamento de Educación de 2023 que hacen referencia a la enseñanza-aprendizaje digital.

EDUCACIÓN INFANTIL:

La Educación Infantil es la etapa educativa que abarca desde los 0 hasta los 6 años. Se divide en dos ciclos:

- Primer ciclo: de 0 a 3 años.
- Segundo ciclo: de 3 a 6 años.

Las recomendaciones generales de salud respecto al uso de pantallas en niños y niñas de 0 a 5 años consideran que no existe un tiempo seguro, por lo que la recomendación es evitar completamente el uso de pantallas. También es importante que los adultos usen el teléfono móvil lo menos posible cuando estén en su presencia. En casos necesarios y con un objetivo concreto, se recomienda el uso como excepción y siempre bajo supervisión adulta.

En cuanto al decreto 75/2023 que establece el currículo de Educación Infantil, indica que el proceso de alfabetización digital comienza en esta etapa, subrayando que las escuelas deben garantizar un uso saludable y responsable de las tecnologías. En concreto, sobre el tiempo que pasan frente a las pantallas, se establece que se aplicará según la edad y el desarrollo de cada niño y niña. Sin embargo, el decreto no especifica el tiempo exacto, aunque en el apartado anterior las recomendaciones generales de salud indican que el tiempo recomendado es cero pantallas.

El decreto también establece en el proceso de alfabetización digital los siguientes aspectos: adoptar posturas adecuadas y pautas para evitar la fatiga visual; formar a los niños y niñas para evaluar la autenticidad y adecuación de los contenidos digitales; enseñar los conceptos básicos para proteger los datos en entornos digitales; usar herramientas digitales para expresar ideas (dibujos digitales, cuentos en audio), pero sin justificar la pasividad (por ejemplo, sólo ver vídeos). Estas directrices del decreto chocan con las recomendaciones generales de salud, que insisten en que las escuelas deben seguir dichas recomendaciones para que el uso no sea perjudicial. Además, en esta franja de edad, los conocimientos sobre las relaciones y la convivencia que se desarrollan en el entorno físico son todavía muy importantes, ya que su sólida integración en el entorno físico permitirá trabajarlos luego en el entorno digital.

El decreto, también hace referencia a que el uso de la tecnología debe estar orientado a un aprendizaje activo y significativo, y que el profesorado deberá implementar mecanismos para filtrar contenidos inapropiados (violencia, discriminación). Estas guías hacen referencia, como excepción y siempre bajo supervisión adulta, a tecnologías que se usan sólo en casos necesarios y con un objetivo concreto, como por ejemplo para alumnado con necesidades especiales (Irisbond).

Por último, se aborda la colaboración entre la familia y la escuela, donde se especifica lo siguiente: proporcionar a las familias guías sobre el uso saludable de la tecnología y compartir información entre la escuela y los progenitores sobre el comportamiento digital de los niños y niñas. Estas pautas coinciden con la necesidad de empoderamiento digital de las familias, cuyo objetivo es adquirir conocimientos sobre un uso saludable y constructivo de las tecnologías y desarrollar la capacidad para supervisar integralmente el uso de la tecnología por parte de los niños y las niñas.

En consecuencia, **en la Educación Infantil** se debería reducir al máximo el uso digital, poniendo en el centro el proceso de aprendizaje basado en las relaciones socioafectivas que se desarrollan en espacios físicos. Por lo tanto, el proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito digital se llevará a cabo **sólo para objetivos concretos y cuando sea estrictamente necesario**, de forma específica **y supervisada**. Además, en esta etapa se recomienda comenzar a desarrollar la colaboración digital entre familia y escuela, proporcionando a las familias guías sobre el uso saludable de la tecnología y compartiendo información entre la escuela y los progenitores sobre el comportamiento digital de los niños y las niñas.

EDUCACIÓN BÁSICA:

El régimen ordinario de Educación Básica comienza, por lo general, en el año natural en que el alumnado cumple 6 años, y finaliza alrededor de los 16 años. Se divide así:

- Educación Primaria (EP): 6 a 12 años (6 cursos)
- Educación Secundaria Obligatoria (ESO): 12 a 16 años (4 cursos)
- Formación Profesional Básica (FPB): 2 cursos.

Las recomendaciones generales de salud sobre el uso de pantallas para estudiantes en el régimen de Educación Básica se dividen en dos grupos: estudiantes de 6-12 años y estudiantes mayores de 13 años.

Para el grupo de 6 a 12 años, se recomienda que el uso diario de dispositivos digitales de pantalla sea inferior a una hora (incluyendo tiempo escolar y deberes), y limitar el acceso a dispositivos con conexión a Internet. Si se decide usar un dispositivo, se aconseja hacerlo en espacios comunes, acompañados por un adulto, y preferir dispositivos fijos (televisor, ordenador) en lugar de móviles (tabletas, teléfonos). Además, se recomienda pactar límites tanto de tiempo como de contenidos adecuados a la edad, evitando cambios rápidos de imágenes en los de menor edad. Por último, respecto a las redes sociales, la mayoría están dirigidas a mayores de 13 o 16 años, por lo que no se recomienda su uso en este rango de edad.

Para jóvenes mayores de 13 años, la recomendación del tiempo de uso de dispositivos digitales de pantalla es de un máximo de dos horas diarias (incluyendo tiempo escolar y deberes). Si se permite el acceso a dispositivos, se recomienda establecer un contrato con compromiso de normas de uso, instalar controles parentales, revisar periódicamente el uso correcto y, en la medida de lo posible, retrasar la edad para acceder al primer móvil inteligente (con conexión a Internet) y al acceso a redes sociales.

El decreto 77/2023, que establece el currículo de Educación Básica, define la competencia digital como el uso crítico, seguro, saludable, sostenible, creativo y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, el trabajo y la participación social. Incluye:

- Alfabetización en información y datos (CD1)
- Comunicación eficaz y colaboración a través de múltiples canales (CD2)
- Creación de contenidos digitales (incluyendo programación) (CD3)
- Seguridad (bienestar digital) y ciudadanía digital (CD4)
- Privacidad, propiedad intelectual, resolución de problemas y pensamiento computacional (CD5)

Estas directrices coinciden con las 5 competencias digitales básicas presentadas en el marco DigComp, añadiendo en esta última el pensamiento computacional. Aunque la ley educativa no hace referencia explícita al empoderamiento digital en el currículo, el decreto define los descriptores operativos de las competencias que los estudiantes deben alcanzar al finalizar la Educación Primaria y la Educación Básica. Dado que divide estas etapas en dos, el análisis y la propuesta también se realizarán sobre estas dos etapas.

EDUCACIÓN PRIMARIA:

AL FINALIZAR LA EDUCACIÓN PRIMARIA, EL ALUMNADO DEBE - Descriptores Operativos -

CD1. Utiliza estrategias sencillas de búsqueda guiada para obtener información (palabras clave, análisis de información relevante, organización de datos), con una actitud crítica, identificando las necesidades de información, y guardando y recuperando archivos y contenidos.

CD2. Crea y edita contenidos propios o de otros, integrándolos y reelaborándolos en diversos formatos (texto, tabla, imagen, audio, vídeo, programas informáticos...), usando herramientas digitales para expresar ideas, sentimientos y conocimientos, respetando la propiedad intelectual y los derechos de autor, y guardándolos y recuperándolos de manera organizada.

CD3. Participa en actividades y/o proyectos escolares utilizando herramientas o plataformas virtuales para construir nuevos conocimientos, comunicarse por diversos medios (chat, mensajería, videollamadas), debatiendo sobre un tema o creando productos en colaboración, compartiendo datos y contenidos en entornos digitales limitados y de manera segura y supervisada, con una actitud abierta y responsable hacia su identidad digital.

CD4. Normalmente, bajo orientación docente, aplica medidas preventivas para proteger los dispositivos al usar tecnología digital (uso de antivirus, gestión de contraseñas), protege datos personales (privacidad), salud y medio ambiente, sabe cómo tomar medidas para prevenir el ciberacoso, y es consciente de los beneficios y riesgos asociados a la identidad digital.

CD5. Comienza a desarrollar soluciones digitales sencillas y sostenibles (reutilización de materiales tecnológicos, programación por bloques, robótica educativa, etc.) para resolver problemas o retos específicos planteados creativamente, pidiendo ayuda cuando sea necesario y modificando funciones simples de software y aplicaciones (opciones básicas de configuración).

En el descriptor CD1, el foco se sitúa en el uso instrumental de la tecnología, y la actitud crítica se aplica únicamente a la información recibida, no al entorno digital ni a los recursos tecnológicos propios. Sin embargo, antes de realizar búsquedas en el ámbito digital, será necesario que el alumnado conozca el entorno mismo, tomando conciencia de que las elecciones y los entornos digitales-tecnológicos no son elementos neutrales, y comprendiendo que estas decisiones tienen implicaciones éticas, sociales y ecológicas. Para ello, primero deberá entender el origen, la historia, la estructura física y el ecosistema actual de internet. De la misma manera que antes de empezar a buscar información en los libros de la biblioteca, el alumnado debe desarrollar conocimientos básicos sobre qué es la biblioteca, cómo se gestiona y las normas esenciales para actuar en ella.

Estos conocimientos mencionados alimentan el propio empoderamiento digital del alumnado, ya que cuanto mejor conozca el entorno digital, mayor será su poder para tomar decisiones y elecciones en él. Por tanto, antes de comenzar con búsquedas instrumentales en el entorno digital y para empezar a desarrollar el empoderamiento digital, se propone trabajar las siguientes situaciones de aprendizaje (los objetivos generales de las situaciones de aprendizaje se definen, y sus desarrollos estarán disponibles en una página web aparte):

- **El ordenador y los algoritmos (EP1):** El objetivo principal será conocer la estructura básica del ordenador. Aprenderán que el ordenador es un dispositivo que se puede construir y utilizar mediante hardware (soporte físico) y software (órdenes para que el ordenador funcione). También es el momento de empezar a construir los conocimientos básicos de los algoritmos, experimentando que el ordenador es un elemento un poco estúpido, si no se dan instrucciones muy precisas, aprenderán que es un artefacto que cometerá muchos errores. En esta situación de aprendizaje nos ayudará el libro *Kaixo Ruby*, por ejemplo.
- **¿Qué es internet? (EP2):** Aprenderán que Internet es una telaraña llena de ordenadores. Una vez conocida la estructura básica, se buscará el conocimiento básico de la creación, desarrollo y actualidad de internet. Para esta situación de aprendizaje será interesante, por ejemplo, representar la estructura básica de internet mediante maquetas.
- **La nube no existe: PR3?** El objetivo de esta situación de aprendizaje será situar la “nube” en un espacio físico. Para ello, se pretende ~~aterizar??~~ aprender los elementos básicos que participan desde que nos conectamos desde casa hasta que recibimos la información, mostrando los elementos tecnológicos que no vemos a simple vista. Esta situación de aprendizaje ofrecerá la oportunidad de comenzar a trabajar el impacto ambiental que tienen las “nubes”.
- **Búsquedas y verificación: PR6?** El objetivo será trabajar los elementos básicos del proceso de búsqueda y obtención de información: dónde buscamos, por qué buscamos en ese lugar, qué tipo de credibilidad otorgamos a la información y por qué, profundizando en el concepto de verificación y trabajando dónde pueden encontrar información fiable dentro del ámbito digital de la comunidad vasca.

El descriptor **CD2** se refiere a la capacidad para crear contenido digital (texto, tabla, imagen, audio, video, programa informático...), siempre respetando la propiedad intelectual y los derechos de autor. Se podría pensar que este descriptor fomenta la tendencia de que el alumnado realice trabajos y cree contenidos utilizando el ordenador. En apartados anteriores del informe ya se ha mencionado la importancia de la escritura manual, así como que la integración pedagógica de la tecnología debe realizarse solo en casos que aporten un valor añadido al proceso de enseñanza-aprendizaje, recomendándose además que el uso de pantallas en esta edad no supere la hora diaria. En este contexto, para continuar trabajando el empoderamiento digital y construir el conocimiento digital del alumnado, se proponen las siguientes actividades:

- **Propiedad intelectual y derechos de autor (PR3??):** El objetivo de esta situación de aprendizaje es que el alumnado interiorice qué son la propiedad intelectual y los derechos de autor. Una vez comprendidos estos conceptos, se fomentará la reflexión sobre qué derechos de autor aplicarían a los trabajos y contenidos que ellos mismos creen.
- **Codificación binaria (PR4??):** El objetivo será conocer qué es la codificación binaria, que es básica para el funcionamiento de los ordenadores. Para ello, se utilizará la unidad didáctica de JolasMATIKA.

El descriptor **CD3** choca directamente con la recomendación de que en la Educación Primaria el uso de dispositivos con pantalla sea inferior a una hora diaria y que los intermediarios tecnológicos se utilicen solo en casos pedagógicos necesarios y efectivos, recordando que el empoderamiento digital se sitúa además en un contexto de enseñanza-aprendizaje presencial.

El descriptor **CD4**, en general, se refiere a medidas preventivas en diversos ámbitos: protección del dispositivo y de los datos personales, prevención de la salud y del medio ambiente. También aborda el acoso digital y la identidad digital. En este contexto, teniendo en cuenta el empoderamiento digital y las recomendaciones de salud, se propone lo siguiente:

- **Caja negra y derechos digitales de la infancia (LH5):** Es el momento de entender los conceptos básicos de la “caja negra” y empezar a comprender el impacto que las cajas negras tienen en los

dispositivos y redes sociales. Paralelamente, se adquirirán conocimientos básicos sobre la economía de la atención y se trabajarán los derechos digitales de la infancia.

- **Tecnología vs Medio Ambiente (PR4?? ¿LH4?):** El objetivo será empezar a conocer el impacto que la tecnología tiene en el medio ambiente; la fabricación, el proceso de desecho, el mantenimiento, el mantenimiento de los sistemas de internet, entre otros.
- **Ciberacoso (PR5 ¿LH5?):** Se propone trabajar los aspectos básicos del ciberacoso: qué es, cómo detectarlo, qué hacer en caso de sufrirlo, etc.
- **Identidad digital (PR6 ¿LH6?):** El objetivo será comprender el concepto de identidad digital y adquirir los conocimientos básicos para gestionarla correctamente.

El descriptor **CD5** se refiere a la capacidad de desarrollar soluciones digitales simples y sostenibles; reutilizar material tecnológico, programación informática, robótica educativa y la habilidad para modificar configuraciones simples de aplicaciones. Teniendo en cuenta el contexto del empoderamiento digital en Educación Primaria, se propone lo siguiente:

- **Fundamentos de la programación (PR6 ¿LH6?):** Se propone comenzar a trabajar los fundamentos de la programación en PR6 ¿LH6?; profundizando en el conocimiento de algoritmos, abstracción, descomposición de problemas y conocer las estructuras generales de programas básicos será el objetivo.

En resumen, en este apartado se ha elaborado una propuesta de itinerario para asegurar el empoderamiento digital de los alumnos y alumnas de Educación Primaria. Para ello, se han tenido en cuenta el concepto de empoderamiento digital, las recomendaciones de salud actualizadas y el decreto del año 2023 del Departamento de Educación que define el currículo de Educación Primaria.

En consecuencia, **en Educación Primaria se reduciría también la digitalización instrumental, promoviendo el trabajo en conceptos teóricos. No habrá necesidad de que cada estudiante disponga de su propio ordenador ni de que los lleven a casa. Solo se usarán en casos concretos y para objetivos pedagógicos específicos.**

EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

El decreto 77/2023, que establece el currículo de la Educación Básica, define los descriptores operativos de las competencias que el alumnado debe alcanzar al finalizar la

Educación Primaria y la Educación Básica. Dado que divide el proceso en dos etapas, el análisis y la propuesta también se han basado en estas dos etapas. En las líneas anteriores se analizó la Educación Primaria, y ahora a analizaremos la Educación Secundaria Obligatoria.

En el inicio de este informe, en la sección “Digitalización en el Marco Educativo”, ya se ha explicado cómo el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria establece qué debe ser el trabajo y el conocimiento en Tecnología y Digitalización, y qué conocimientos deben adquirirse en cada nivel. Al estar estos conocimientos incorporados en el currículo, se entiende que ya están integrados en la trayectoria del alumnado.

Sin embargo, en cuanto al empoderamiento digital del alumno, la mayoría de los conocimientos y enfoques que aparecen en el currículo son muy instrumentalistas, presentando la tecnología como un elemento neutral y dejando casi de lado su impacto a nivel de la salud individual y colectiva, social, medioambiental e incluso político. Por ello, el objetivo de la propuesta aquí presentada es que el alumno reconozca que la tecnología no es un elemento neutro, que sea consciente de su influencia en la organización y valores sociales, y que desarrolle la capacidad de usarla como un elemento constructivo, justo, ético y soberano. Con este objetivo, se proponen las siguientes situaciones de aprendizaje:

- **Historia de Internet (1º ESO):** Sería el siguiente paso tras la propuesta en 2º primaria. En 1º de ESO los alumnos ya serán capaces de conocer en profundidad la historia de Internet, comprendiendo las transformaciones que ha sufrido desde su creación hasta hoy, y se propondrá una reflexión sobre el Internet actual.
- **El medio es el mensaje (2º ESO):** Trabajarán el conocimiento y uso de herramientas como redes sociales o comunidades en línea, gestionando sus acciones, presencia y visibilidad de manera responsable para actuar como ciudadanos activos, cívicos y reflexivos. Se utilizará el concepto de Marshall McLuhan “el medio es el mensaje” para que el alumnado comprenda que el espacio digital donde se comunican y colaboran no es neutral, y que existen múltiples espacios y formas de ocuparlo: *software* libre y privado, caja negra,

economía de la atención (atención sobre datos), espacios de comunicación privados vs. públicos, fediverso, identidad digital, etc.

- **Privacidad y soberanía (3º ESO):** El alumnado conocerá la legislación de protección de datos (vinculada a los derechos digitales de la infancia), además de conocer los derechos individuales y la responsabilidad sobre los datos de los demás. Servirá para continuar el trabajo sobre la importancia de usar recursos digitales soberanos.
- **Tecnología vs huella social (4º ESO):** Estamos habituados a hablar de la huella ecológica de la tecnología, pero menos de la huella social. El objetivo aquí será profundizar y reflexionar sobre la huella social de las decisiones tecnológicas.
- **Código HTML A1 (4º ESO):** El objetivo será que el alumnado adquiriera el lenguaje básico de Internet, generando una ruptura con la total dependencia de las plataformas para publicar contenido en redes, logrando soberanía suficiente para crear páginas web básicas.
- **Inteligencia no Artificial I (1º ESO):** El objetivo es que los estudiantes adquieran conocimientos básicos sobre la Inteligencia Artificial: qué es, sus tipos, y dónde y cómo “aprenden” en la vida cotidiana.
- **Inteligencia no Artificial II (2º ESO):** Se iniciará la reflexión sobre los impactos éticos y sociales de la IA; derechos de autor, deepfakes, sextorsión mediante IA, impactos sociales, reflexiones sobre la visión del mundo, discriminación, etc.
- **Inteligencia Artificial I (3º ESO):** Se continuará trabajando sobre los impactos éticos y sociales de la IA, abordando cuestiones éticas y sociales más complejas. También se propone comenzar la interacción con varios modelos de IA, siempre en grupo y supervisado.
- **Inteligencia Artificial II (4º ESO):** Se estudiará la legislación sobre IA, se analizarán las normativas de diferentes territorios y se desarrollarán reflexiones al respecto.

BACHILLERATO

El Bachillerato consta de dos cursos: 1º y 2º de Bachillerato.

El decreto 76/2023, que establece el currículo de Bachillerato, define entre las competencias básicas que el alumnado debe alcanzar al finalizar el Bachillerato la competencia digital. Según el decreto, la competencia digital requiere un uso crítico, seguro, saludable, sostenible, creativo y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, el trabajo y la participación social, así como la capacidad de interactuar con personas o dispositivos mediante esas tecnologías.

Al igual que en la Educación Básica, en Bachillerato los conocimientos que el alumnado debe desarrollar están definidos a través de la materia de “Tecnologías de la Información y la Comunicación”. La propuesta que aquí se presenta pone el foco en el empoderamiento digital del estudiante, más allá de un uso instrumental, ofreciendo la oportunidad de interiorizar los conocimientos tecnológicos necesarios para que el alumnado desarrolle una perspectiva ética y social.

- **Código HTML A2 (1º Bachillerato):** El objetivo será consolidar y profundizar el nivel alcanzado en 4º de ESO, adquiriendo los conocimientos necesarios para construir una página web.
- **IA y ¿ahora qué? (1º Bachillerato):** El objetivo será analizar la trayectoria que ha tenido la Inteligencia Artificial en los últimos cuatro años y reflexionar sobre su impacto en la sociedad.
- **Gestión soberana del conocimiento personal I (1º Bachillerato):** El objetivo será adquirir conocimientos básicos para empezar a construir un ecosistema digital soberano para la gestión del conocimiento personal (gestor de referencias bibliográficas, Disroot, almacenamiento, correo electrónico, etc.).

- **Gestión soberana del conocimiento personal II (2º Bachillerato):** El objetivo será obtener conocimientos que vayan más allá de los básicos para construir un ecosistema digital soberano para la gestión del conocimiento personal.
- **Pensando en el futuro de la IA (2º Bachillerato):** El alumnado, partiendo de los conocimientos adquiridos sobre IA en los últimos cinco años, realizará un ejercicio de imaginación y reflexión sobre la IA futura.

Por lo tanto, durante el Bachillerato, el alumnado, gracias al empoderamiento digital, será capaz de entender y analizar los retos digitales actuales y visualizar completamente el futuro, así como de construir y llevar a cabo una gestión soberana del conocimiento personal basada en valores éticos y sociales.

CONCLUSIÓN

Se detecta la necesidad de un itinerario pedagógico que garantice el empoderamiento digital del alumnado, más allá de los decretos que hacen referencia a la enseñanza-aprendizaje digital en educación, y tomando como base las recomendaciones sanitarias actualmente definidas.

Este empoderamiento digital, más allá de un conocimiento y uso instrumental, concibe y entiende la tecnología como un elemento no neutral, promoviendo la capacidad de tomar conciencia de su influencia en la organización y los valores de la sociedad, y de utilizarla como un elemento constructivo, justo, ético y soberano.

A continuación, se expone el esquema del itinerario mencionado:

Ciclos 1 y 2 de Educación Infantil (0-6 años)

- El proceso de aprendizaje se centra en las relaciones socio-afectivas que se desarrollan en el espacio físico.
- Se debe reducir al máximo posible el uso digital.

- Como excepción, y siempre bajo supervisión adulta, se utilizará únicamente en casos necesarios y con un objetivo concreto (por ejemplo, Irisbond).
- Se fomentará la colaboración digital entre familias y escuelas.

Educación Primaria

PR1 (6-7)	PR2 (7-8)	PR3 (8-9)	PR4 (9-10)	PR5 (10-11)	PR6 (11-12)
Conocimiento del ordenador	Comunicación entre ordenadores	La nube no existe	Codificación binaria	Caja negra y derechos digitales de la infancia	Búsquedas y rastreo
	¿Qué es Internet? Historia de Internet	Propiedad intelectual y derechos de autor	Tecnología vs Medio Ambiente	Ciberacoso	Identidad digital
					Fundamentos de la programación

Educación Básica: Educación Secundaria Obligatoria (12-16 años)

1ESO (12-13)	2ESO (13-14)	3ESO (14-15)	4ESO (15-16)
Historia de Internet: de dónde a dónde	El medio es el mensaje	Privacidad y soberanía	Tecnología vs huella social
Inteligencia artificial I	Inteligencia artificial II	Inteligencia artificial I	Código HTML A1
			Inteligencia artificial II

BACHILLERATO (17-18 años)

BACHI 1 (16-17)	BACHI 2 (17-18)
Código HTML A2 IA ¿y ahora que? Gestión soberana del conocimiento personal I	IA pensando el futuro Gestión soberana del conocimiento personal II

MÓVILES EN LAS ESCUELAS

Investigaciones

En este informe hablaremos muchas veces del uso abusivo de los teléfonos inteligentes y sus consecuencias. En la realidad actual, el uso diario de los teléfonos inteligentes entre jóvenes y adolescentes vascos oscila entre 4 y 6 horas de media (EITB Data, 2024). El 94% del total de adolescentes confiesa pasar su tiempo libre delante de la pantalla, por lo que este uso debe considerarse excesivo. Es decir, el uso abusivo es una realidad innegable en la actualidad, que además esconde una brecha socioeconómica: los hijos de las familias con menos recursos son los que hacen un uso más intensivo, y a medida que aumenta la variable socioeconómica, los datos oficiales que tenemos hoy nos indican cómo disminuye el consumo de la pantalla.

En cuanto al ámbito escolar, estudios recientes han analizado la influencia del uso de teléfonos inteligentes en el rendimiento académico de los alumnos. El análisis de los datos longitudinales ha puesto de manifiesto una relación causal negativa: el aumento del uso de los teléfonos provoca reducciones en las puntuaciones de estudio y en la tasa de éxito. Asimismo, una revisión de la literatura concluye que el uso abusivo de los teléfonos inteligentes (es decir, el uso predominante actualmente entre jóvenes y adolescentes) reduce la motivación, la concentración y el interés por el aprendizaje entre el alumnado de primaria y secundaria (Chaerani y best., 2024).

Los últimos estudios también han destacado el impacto del uso de los teléfonos inteligentes en la atención. La mera presencia de estos dispositivos puede reducir la capacidad de mantener la atención y la memoria de trabajo (Schwaiger y Tahir, 2022; Skowronek y best., 2023). El uso de los *smartphones* influye negativamente en la regulación emocional y en la concentración de atención en la infancia (Kim y Kang, 2016). Además, el uso de teléfonos inteligentes está muy relacionado

con fallos relacionados con la atención (Marty-Dugas y best., 2017), y el aumento del uso de estos dispositivos se relaciona con un mayor grado de distracción (Simsek, 2023).

Otros estudios sólidos y rigurosos señalan que la implantación de teléfonos inteligentes en los sistemas educativos puede tener efectos negativos sobre el aprendizaje del alumnado y su capacidad de procesar la información. Aunque estos dispositivos pueden facilitar la comunicación y el acceso a los recursos (Sutisna y best., 2020), pueden obstaculizar la memoria de trabajo (Zarević y Jarašić, 2024). Además, el uso abusivo puede provocar dependencia, perjudicando la atención y los procesos de aprendizaje (Petrucchio, 2021). La edad y duración del primer uso están directamente relacionadas con el aumento de la dependencia de los teléfonos inteligentes y la disminución de los logros académicos (Han, 2022).

El uso intensivo del teléfono móvil puede suponer un deterioro de las capacidades de concentración y memoria (Mondol, 2022). Numerosos estudios han demostrado que la presencia del teléfono y su dependencia pueden tener consecuencias negativas en diferentes tipos de memoria: la memoria prospectiva (Chiang et al., 2019), la memoria espacial (Sugimoto et al., 2021) y la memoria a corto plazo (Sánchez Ceballos & Cardona Castillo, 2022). Además, la dependencia de los *smartphones* está relacionada con el deterioro de las funciones ejecutivas, lo que puede provocar carencias de memoria (Lim, 2018). Es más, incluso la mera presencia del teléfono puede influir negativamente en el rendimiento de la memoria (Tanil & Yong, 2019), a pesar de que algunas investigaciones no han encontrado un impacto significativo en la memoria a corto plazo y futuro (Hartmann et al., 2020). Asimismo, los estudios más recientes muestran que el uso abusivo del teléfono se relaciona con la caída del intervalo de atención y de funciones ejecutivas como la planificación, la organización y la autoevaluación (Amalakanti et al., 2024). De hecho, el simple hecho de tener el teléfono al alcance de la mano crea la tentación de utilizarlo (Ward et al., 2017).

Por otro lado, aunque los teléfonos inteligentes tienen la capacidad de compartir información y facilitar la comunicación grupal (Sutisna et al., 2020), el uso excesivo puede influir negativamente en el desarrollo de las habilidades comunicativas en la adolescencia (Merkaš et al., 2024). En el contexto educativo, los teléfonos móviles pueden ayudar en el proceso de aprendizaje en momentos y actividades concretas, pero en general se convierte en fuente de grandes

distracciones (Devina et al., 2024). Es más, la alta intensidad en el uso del teléfono influye negativamente en la eficacia de la comunicación entre el alumnado (Seno, 2020) y en la capacidad de comunicación entre iguales (Khasanah & Daulay, 2022).

Informes

El Informe de Seguimiento de la Educación de la UNESCO 2023, "La tecnología en la educación: ¿una herramienta para quién?", subraya la importancia del uso crítico de la tecnología y de la vida sin presencia de la tecnología, aunque esto último parece cada vez más difícil. El informe destaca que la conexión humana basada en la enseñanza y el aprendizaje puede complementarse a través de la tecnología digital, pero no sustituirla – y, de hecho, esta sustitución se está produciendo en muchos casos-. En las políticas educativas es fundamental centrarse en los resultados de aprendizaje y no en el volumen de aportación digital, ya que los datos de PISA muestran que los resultados no son buenos en este sentido. Para mejorar el aprendizaje, la tecnología digital no debe sustituir – y mucho menos reducir – la interacción presencial con el profesorado y el alumnado, que ya está disminuyendo.

Según el informe de Sapien Labs, el estudio realizado a nivel internacional a 30.000 jóvenes de entre 18 y 24 años muestra que cuanto antes se empieza a utilizar los *smartphones*, mayores son las posibilidades de sufrir problemas conductuales y psicológicos. Al contrario, cuanto más tardan en comenzar, estos riesgos disminuyen considerablemente, especialmente en el caso de las chicas. <https://sapienlabs.org/wp-content/uploads/2023/05/Sapien-Labs-Resultados-sobre-edad-cuando-se-adquirio-el-primer-smartphone-y-bienestar-mental.pdf> esto está sin citar.

Por otro lado, un estudio publicado en la revista JAMA evaluó el desarrollo de 6.595 adolescentes durante tres años en el contexto del uso de las redes sociales. Las conclusiones muestran que quienes pasaban más de tres horas delante de la pantalla duplicaban la probabilidad de desarrollar problemas de salud mental, especialmente ansiedad y depresión. (Rihem 2019)

Esta situación también se refleja a nivel local. El informe Cyberguadians refleja claramente la estrecha relación existente a partir de 2012 en lo que se refiere al aumento del móvil y de los problemas de salud mental de los menores. En la misma línea, según datos recientes de Osakidetza, la Red de Salud Mental de Bizkaia hace frente a una creciente demanda y atiende cada año a más

de 13.000 niños. Aunque la mayoría de los adolescentes son atendidos por problemas de ansiedad y depresión, cada vez hay más casos con trastornos del comportamiento alimentario y comportamientos autolíticos. <https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/-/noticia/2024/mas-13-000-menores-bizkaia-son-atendidos-osakidetza-cada-ano-trastornos-su-salud-mental/>

cita

Todo esto no es información nueva. En sus informes internos, llamados "Facebook Files" en 2021, la propia empresa reconoció que el 13% de los usuarios adolescentes británicos atribuían al uso de Instagram tener ideas para suicidarse. El mismo informe también señalaba que esta aplicación les hacía sentirse peor con sus cuerpos (32%) (The Wall Street Journal, 2021)<https://www.wsj.com/articles/the-facebook-files-11631713039>

Consciente de que la educación sobre móviles no tiene por qué hacerse con un móvil entre manos y entendiendo la dimensión del problema social, el Departamento de Educación debe responder firmemente para proteger la salud de los menores y convertirse en compañero de viaje de las familias en este camino, aunque es evidente que la primera responsabilidad está en las familias.

Por último, en cuanto a la protección de datos, tampoco es nada recomendable el uso de estos dispositivos privados. El último informe realizado en este sentido por la AEPD indica claramente que, si la práctica pedagógica se puede realizar a través de los dispositivos digitales de la escuela, no es recomendable el uso de estos dispositivos privados, ya que el tratamiento de datos que se pueda llevar a cabo pueden poner en grave riesgo los derechos y libertades de los alumnos y alumnas, así como su desarrollo integral. CITA: AEPD: "Responsabilidades y obligaciones en la utilización de dispositivos digitales móviles en la enseñanza infantil, primaria y secundaria"

Conclusiones

El informe "Tecnología en Educación" 2023 de la UNESCO concluye que esta tecnología concreta, es decir, que el uso de los smartphones puede tener claras consecuencias negativas en los centros educativos es la evidencia de mayor rigor que tenemos en la actualidad:

- Rendimiento académico
- Atención y concentración
- Aprendizaje y procesamiento de la información

- En la memoria
- Competencias de comunicación interpersonal

Aunque la base principal del problema del uso que actualmente NNA hacen de los *smartphones* está en las propias familias, los centros educativos, como lugar que debe garantizar un entorno físico y social óptimo para el aprendizaje en sus diferentes etapas y la socialización, deberían ofrecer un espacio libre de *smartphones*. Los centros educativos podrían garantizar así un espacio y tiempo sin móvil y todo ello tendría efectos positivos importantes a distintos niveles;

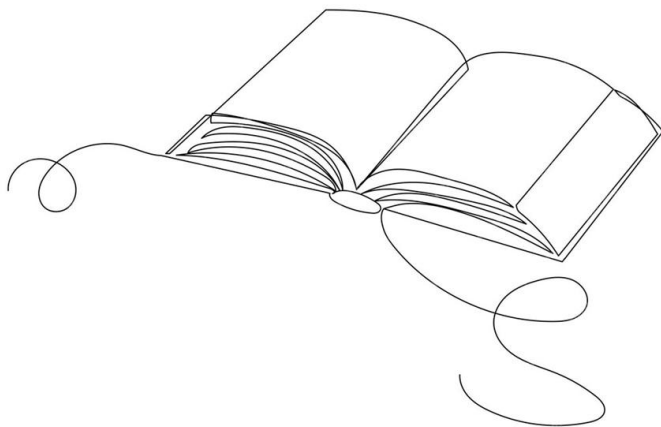
- Aumento de la concienciación de las familias.
- Reducción del ciberacoso.
- Disminución de la dependencia del móvil.
- Fomento de la actividad física.
- Fortalecimiento de los intercambios entre el alumnado.
- Mejora de la capacidad de atención y rendimiento académico

No hay que ir lejos para ver que eso es así. Por ejemplo, un riguroso estudio realizado en Galicia y Castilla la Mancha con el objetivo de evaluar el impacto de la prohibición de los móviles, como modelo recogido en el informe GEM23 de la UNESCO, muestra claramente cómo esta medida, la prohibición del móvil, supuso una reducción sustancial del *bullying* y logró importantes mejoras en los informes PISA (Pilar Beneito y Óscar Vicente-Chirivella, 2022). En concreto, esta medida supuso en Galicia la mejora de 10 puntos en matemáticas en los informes PISA y 12 puntos en ciencias. Incluso la Consejería de Educación de Murcia, que ha prohibido los móviles, acaba de declarar que en el primer año ha sufrido un descenso de un 73% de los casos de ciberacoso.

Pero si se hace lo contrario, es decir, si se sigue permitiendo el uso de *smartphones* en los centros educativos, no veremos esos beneficios y quizá, volveremos a dejar atrás al alumnado más vulnerable y a las Comunidades Educativas que más ayuda necesitan.

La evidencia científica es clara: la escuela sin móvil ofrece al alumnado entornos de aprendizaje mejores, más seguros, más sanos y condiciones de trabajo más dignas para el profesorado (en la medida en que se reducen los riesgos de ciberacoso por parte del alumnado mientras trabajan).

No hay ningún aspecto positivo que compense las graves consecuencias colaterales; es decir, no hay justificación, al menos en base a la evidencia científica, para que los centros educativos no se conviertan en espacios sin móvil. La evidencia científica nos indica que los centros educativos libres de *smartphones* ofrecen al alumnado un espacio más sano, seguro, y un contexto de aprendizaje más adecuado y sin contrapartidas.



BIBLIOGRAFIA:

1. La Digitalización en el Marco Educativo

IT txartela (sin fecha)

<https://www.it-txarta.net/kz/usuario/estaticos.do? req = introduccion>

Innovación en Euskadi (Gobierno Vasco, 2027)

<https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/-/sociedad-de-la-informacion/>

ORDEN de 16 de octubre de 2017, de la Consejera de Educación, por la que se actualiza el anexo al Decreto 174/2012, de 11 de septiembre, por el que se aprueba el Modelo de Madurez Tecnológica de Centro Educativo (Madurez TIC) y se establecen las certificaciones y sellos acreditativos de los diferentes niveles de madurez de los centros educativos.

Por el que se actualiza el anexo del Decreto 174/2012. (BOPV nº 212, de 7 de noviembre de 2017)

Cita en <https://www.euskadi.eus/web01-bopv/es/bopv2/datos/2017/11/1705314a.pdf>

DECRETO 174/2012, de 11 de septiembre, por el que se aprueban los modelos de madurez tecnológica de los centros docentes (modelos de madurez TIC) y se establecen los certificados y sellos acreditativos de los niveles de madurez de los centros docentes. (BOPV nº 190, de 28 de septiembre de 2012).

Cita en <https://www.euskadi.eus/bopv2/datos/2012/09/1204320e.pdf>

Sare hezkuntza gelan en el aula de educación, Gobierno Vasco, Departamento de Educación.

Cita en https://www.euskadi.eus/sare_hezkuntza-gelan_pro/web01-a3hsare/es/

Heziberri 2015-2022, Gobierno Vasco, Departamento de Educación.

<https://www.euskadi.eus/heziberri/presentacion/web01-a3hbhezi/es/>

OCDE (2005): La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo.

Cita:

<https://www.deseco.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dsceexecutivesummary.sp.pdf>

Plan de Transformación Digital del Sistema Vasco, Departamento de Educación.

https://www.euskadi.eus/contenidos/recurso_tecnico/ikuskaritzaren_baliabideak/es_balia/adjuntos/200522_Plan_Trasformacion_Digital_Sistema_Educativo_Euskadi_CAS.pdf

Digigunea. DigCompEDU.

<https://digigunea.euskadi.eus/es/digcompedu1>

Programa de Gobierno 2020-2024 (XII. Legislatura)

https://bideoak2.euskadi.eus/paginas/page_63860/Programa_lectura_facil_es.pdf

ORDEN de 29 de noviembre de 2024, de la Consejera de Educación, por la que se regula el procedimiento de acreditación de la competencia digital del profesorado de los centros docentes no universitarios de la Comunidad Autónoma del País Vasco (BOPV nº 237, de 5 de diciembre de 2024)

Cita en <https://www.euskadi.eus/web01-bopv/es/bopv2/datos/2024/12/2405560e.pdf>

Ley 17/2023, de 21 de diciembre, de Educación de la Comunidad Autónoma del País Vasco (BOPV nº 3, de 4 de enero de 2024, página 37).

Cita [la Ley 17/2023, de 21 de diciembre, de Educación de la Comunidad Autónoma del País Vasco.](#)

DECRETO 75/2023, de 30 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Infantil y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco (BOPV nº 109, de 9 de junio 2023).

Cita en <https://www.euskadi.eus/bopv2/datos/2023/06/2302727a.pdf>

DECRETO 77/2023, de 30 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Básica y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco (BOPV nº 109, de 9 de junio 2023).

Cita en <https://www.euskadi.eus/bopv2/datos/2023/06/2302729a.pdf>

DECRETO 76/2023, de 30 de mayo, por el que se establece el currículo de Bachillerato y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco (BOPV nº 109, de 9 de junio 2023).

Cita en <https://www.euskadi.eus/bopv2/datos/2023/06/2302728a.pdf>

Organización del curso 2024-2025 en los institutos de secundaria. Resolución de la Viceconsejería de Educación.

https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/ctros_ee_organizacion_curso_pb/es_def/adjuntos/2024-2025/inicio_curso_24_25_inf_prim.pdf

Instrucciones para el uso de teléfonos móviles y relojes inteligentes.

[Telefono mugikor eta erloju adimentsuen gida ES](#)

Hezkuntza-eremuan adimen artifizialak erabiltzeko gida. Elhuyar. 2025eko ekaina.

[AAGida_v8.pdf](#)

3. La importancia del software libre

17/2023 LEGEA, abenduaren 21ekoa, Euskal Autonomia Erkidegoko Hezkuntzarena (2023).

<https://www.legegunea.euskadi.eus/eli/es-pv/l/2023/12/21/17/dof/eus/html/webleg00-confich/eu/>

AEPD. (2018). Informe sobre la utilización por parte de profesores y alumnos de aplicaciones que almacenan datos en nube con sistemas ajenos a las plataformas educativas. Agencia Española de Protección de Datos. <https://www.aepd.es/prensa-y-comunicacion/notas-de-prensa/la-aepd-publica-un-informe-sobre-la-utilizacion-de>

Anderson, T. (2021, abuztuak 11). Dutch education IT crisis averted as Google agrees to “major privacy improvements.” *The Register*.
https://www.theregister.com/2021/08/11/dpa_dutch_google/

Associated Press (2023, irailak 11). Switching off: Sweden says back-to-basics schooling works on paper. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/world/2023/sep/11/sweden-says-back-to-basics-schooling-works-on-paper>

Buchanan, R., Southgate, E., Scevak, J., & Smith, S. P. (2018). Expert insights into education for positive digital footprint development. *Scan*, 37(2). <https://education.nsw.gov.au/teaching-and-learning/professional-learning/scan/vol-37-2018/>

Claburn, T. (2022, azaroak 22). France says non to Office 365 and Google Workspace in school. *The Register*. https://www.theregister.com/2022/11/22/france_no_windows_google/

Derwin, D. K., eta Siegel, D. R. (1987). The effect of copyright law on the development of functionally compatible functionally compatible microprogrammed devices. *ACM SIGMICRO Newsletter*, 18(1-2), 11–22. <https://doi.org/10.1145/379531.379533>

DeStefano, D., & LeFevre, J.A. (2007). Cognitive load in hypertext reading: A review. *Computers in Human Behavior*, 23(3), 1616–1641. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2005.08.012>

EducaMadrid. (d.g.). EducaMadrid, Plataforma de servicios públicos para la comunidad educativa. <https://www.educa2.madrid.org/educamadrid/>

Fisher, William W. (2006). The Growth of Intellectual Property: A History of the Ownership of Ideas in the United States, honakoan: Vaver, David. (ed.). *Intellectual Property Rights: Critical Concepts in Law* 72. <https://cyber.harvard.edu/people/tfisher/iphistory.pdf>

Free Software Foundation. (d.g.). History. <https://www.fsf.org/history/>

Hern, A. (2019, July 30). Cambridge Analytica did work for Leave. EU, emails show. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/uk-news/2019/jul/30/cambridge-analytica-did-work-for-leave-eu-emails-confirm>

La Digitale (d.g.). La Digitale. Des services libres pour l'éducation. <https://ladigitale.dev/#projet>

Mangen, A., Walgermo, B. R., & Brønnick, K. (2013). Reading linear texts on paper versus computer screen: Effects on reading comprehension. *International Journal of Educational Research*, 58, 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2012.12.002>

McCluskey, M. (2021, October 5). Facebook Whistleblower Hearing: What We Learned. *Time*. <https://time.com/6104070/facebook-whistleblower-congressional-hearing-takeaways/>

Mueller, P. A., & Oppenheimer, D. M. (2014). The Pen Is Mightier Than the Keyboard: Advantages of Longhand Over Laptop Note Taking. *Psychological Science*, 25(6), 1159–1168. <https://doi.org/10.1177/0956797614524581>

Nazio Batuen Erakundea. (2021). Observación general núm. 25 (2021) relativa a los derechos de los niños en relación con el entorno digital. <https://docs.un.org/es/CRC/C/GC/25>

Open Source Initiative. (2025). Frequently Answered Questions. [Lehen aldiz sortua 2007an]. <https://opensource.org/faq#free-software>

Stallman, R. M. (d.g.a). *FLOSS and FOSS*. <https://www.gnu.org/philosophy/floss-and-foss.en.html>

Stallman, R. M. (d.g.b). *Why Schools Should Exclusively Use Free Software*. GNU Project - Free Software Foundation. <https://www.gnu.org/education/edu-schools.en.html>

Stallman, R. (2009). Why “open source” misses the point of free software. *Communications of the ACM*, 52(6), pp. 31–33. <https://doi.org/10.1145/1516046.1516058>

Thatcher, J. (2014). Living on Fumes: Digital Footprints, Data Fumes, and the Limitations of Spatial Big Data. *International Journal of Communication*, 8, 1765–1783. <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/2174>

Toulas, B. (2024, otsailak 7). Denmark orders schools to stop sending student data to Google. *BleepingComputer*. <http://www.bleepingcomputer.com/news/google/denmark-orders-schools-to-stop-sending-student-data-to-google/>

UNICEF. (1989). *Convención sobre los derechos del niño*.
<https://www.un.org/es/events/childrenday/pdf/derechos.pdf>

Wikipedia (d.g.). Elikadura burujabetza. https://eu.wikipedia.org/wiki/Elikadura_burujabetza

Xnet (2023). Os presentamos DD: la herramienta para la Digitalización Democrática de la Educación. <https://xnet-x.net/es/presentamos-dd-herramienta-digitalizacion-democratica-educacion/>

4. Pedagogía y evidencias

A

- Ábalos-Aguilera, F., Romero-Rodríguez, L. M., & Bravo, C. B. (2024). TIC, motivación y rendimiento académico en educación primaria: meta-análisis, revisión de literatura y estado de la cuestión. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 25, e31799–e31799. <https://doi.org/10.14201/eks.31799>
- Álvarez, C., & López, J. (2024). Personalized AI-powered tools for dyslexia support: A systematic review. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2403.14710>
- Ángel, M., Leador, M., Susana Sánchez Herrera, & Sebastián Feu Molina. (2021). Motivación y TIC como reguladores de la actividad física en adolescentes: una revisión sistemática. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte Y Recreación*, 42, 785–797. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7986377.pdf>

B

- Basham, J. D., Smith, S. J., Greer, D. L., & Marino, M. T. (2015). The scaled-up implementation of UDL: A case study of an inclusive STEM-focused high school. *Remedial and Special Education*, 36(4), 236–248. <https://doi.org/10.1177/0741932514555573>

C

- Cabras, E., & Tena, J. D. (2012). Estimación del efecto causal del uso de ordenadores en los resultados de los estudiantes en la prueba Pisa 2021. *Universidad Carlos III (España) y Università di Cagliari (Italia)*. <https://www.educacionfpydeportes.gob.es/inee/dam/jcr:ef8f89e8-a703-4c94-b6fe->

cdc6664d6fdf/cabrapisa2012lineavolumenii.pdf

- Chen, J., Chen, H., Chen, Q., & Huang, J. (2024). Digital interventions for children and adolescents with Autism Spectrum Disorder: A meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39325282/>
- Copley, J., & Ziviani, J. (2004). Barriers to the use of assistive technology for children with multiple disabilities. *Occupational Therapy International*, 11(4), 229–243. <https://doi.org/10.1002/oti.213>

D

- Departament d'Educació. (2010). *EduCat1X1*. https://www.edubcn.cat/rcs_gene/extra/00_educat_1x1/03_documents/Linies_basiques_del_Projecte_eduCAT1x1_publica.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Dennis, K. (2024). The Impact of Digital Learning Tools on Student Motivation and Engagement. *Convergence Chronicles*, 5(2), 45–53. <https://doi.org/10.53075/ljmsirq/65345345232>
- DIGCOMP (Digital Competence Framework): Herritarrentzako Gaitasun Digitalen Esparrua. <https://ikanos.eus/en/digcomp-2-2-available-in-basque-language/>
- DigCompEdu: Irakasleen Gaitasun Digitalerako Esparru Europarra. https://digigunea.euskadi.eus/documents/29158716/29203644/DigCompEdu_eus.pdf/f96b98eb-dda7-5914-6c20-020f972982fd

E

- Eusko Jaurlaritza-Gobierno Vasco. (2009). *Presentación del Programa Eskola 2.0*. <https://www.eskola20.euskadi.eus/es/introduccion>

F

- Foley, A., & Ferri, B. A. (2012). Technology for people, not disabilities: Ensuring access and inclusion. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 12(4), 192–200. <https://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2011.01230.x>

G

- González, L., & Martínez, R. (2024). Technological solutions for dyslexia: A review of AI and AR applications. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2412.13241>

H

- Holmgren, M. (2023). Enacting special education in a digitalized school: Opening for new understandings of a digitalized special educational practice. *Journal of Special Education Technology*, 38(1), 3–14. <https://doi.org/10.1177/01626434221131776>

K

- Kourakos, N., Papadopoulos, A., & Tsiatsos, T. (2024). Challenges faced by students with special needs in primary education during online teaching. *Education Sciences*, 14(3), 220. <https://doi.org/10.3390/educsci14030220>

L

- Li, X., Wang, Y., & Zhou, S. (2024). Digital learning tools for students with ADHD: A systematic review and meta-synthesis. *BMC Psychiatry*, 24, Article 173. <https://bmcpsychiatry.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12888-025-06825-0>
- Loble, L. (2023). Education apps pose danger to kids, expert warns. *The Australian*. <https://www.theaustralian.com.au/education/education-apps-pose-danger-to-kids-expert-warns/news-story/507982dc952c0b09dcdf7e51b9d90759>
- Lozano González, G. A., & Viñas Arteaga, C. D. (2023). Estudio de caso: software Dyetective en el desarrollo de los procesos de lectoescritura en estudiantes de primaria con dislexia. *Universidad de Córdoba*. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/7487>

M

- Molina, A., Zhang, T., & Ruiz, C. (2024). Second language acquisition and digital support for learners with ADHD: A systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38237288/>

O

- OECD. (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239555-en>
- OECD. (2016). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2014). *Resultados clave de PISA 2012: Qué saben los estudiantes y qué pueden hacer con lo que saben (Volumen I)*. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/programmes/edu/pisa/publications/national-reports/pisa-2012/pisa-2012-in-focus/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf

P

- Prieto-Andreu, J. M., Gómez-Escalonilla-Torrijos, J. D., & Said-Hung, E. (2022). Gamificación, motivación y rendimiento en educación: Una revisión sistemática. *Revista Electrónica Educare*, 26(1), 1–23. <https://doi.org/10.15359/ree.26-1.14>

R

- Rello, L., Ballesteros, M., Ali, A. A., Serra, M., Alarcón Sánchez, D., & Bigham, J. P. (2016). Dyetective: Detecting Risk of Dyslexia with a Game. In *Pervasive Health 2016: 10th EAI International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare*. (blog.changedyslexia.org)

S

- Sun, L. P., Siklander, P., & Ruokamo, H. (2018). How to trigger students' interest in digital learning environments: a systematic literature review. *Oulu.fi*. <https://oulurepo.oulu.fi/handle/10024/29219>

U

- UNIR. (2022, abril 14). ¿Qué son las necesidades educativas especiales en educación infantil? *Revista UNIR*. <https://www.unir.net/revista/educacion/necesidades->

[educativas-especiales-educacion-infantil/](#)

Z

- Zhang, L., Chen, Y., & Sun, F. (2024). Computer-based interventions in autism: Effects on cognitive and social-emotional development. *Autism Research and Treatment*.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39347529/>