

Cómo las tecnologías de la sociedad de la información afectan a la educación: ideas para corregir los problemas

How the technologies of the information society affect education: ideas to correct the problems

Fecha de recepción: 13/12/2021

Fecha de aceptación: 18/01/2022

Sumario: RESUMEN.—ABSTRACT.—I. INTRODUCCIÓN.—II. QUÉ NOS MUESTRA LA EXPERIENCIA HASTA AHORA ACUMULADA.—III. ¿QUÉ IMPULSA A LAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS PARA SU ACEPTACIÓN POR PARTE DE LOS SISTEMAS EDUCATIVOS EN NUESTRAS SOCIEDADES?—IV. RESTRICCIONES AL USO DE PANTALLAS A NIVEL MUNDIAL Y EL FUNDAMENTO DE LA CAPACIDAD ADICTIVA DE LAS REDES. EL “REFUERZO ALEATORIO”.—V. EL DESARROLLO DE LA PERSONALIDAD ¿QUÉ SIGNIFICA EL PLENO DESARROLLO DE LA PERSONALIDAD HUMANA EN RELACIÓN CON EL USO DE LA INFORMÁTICA EN LA EDUCACIÓN? LA NEOIDENTIDAD.—VI. RECOMENDACIONES DE LAS ASOCIACIONES DE PEDIATRÍA SOBRE EL USO DE LAS PANTALLAS QUE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS DEBERÍAN CONSIDERAR.—6.1. Impacto en el desarrollo cerebral - lactantes y niños pequeños.—6.2. Impacto en el desarrollo cerebral - niños de Primaria.—6.3. Impacto en el desarrollo cerebral - adolescentes.—VII. RECOMENDACIONES DE USO DE PANTALLAS POR EDADES.—VIII. LIMITACIÓN DEL USO DE LA INFORMÁTICA COMO GARANTÍA DEL ADECUADO DERECHO A LA EDUCACIÓN. LA NECESARIA APLICACIÓN DEL ARTÍCULO 18.4 DE LA CE.—IX. EL SUPERIOR INTERÉS DEL MENOR EN LA REGULACIÓN INTERNACIONAL Y ESPAÑOLA. LA INADECUADA ESTRATEGIA DE LA PONDERACIÓN EN SU INTERPRETACIÓN.—X. LOS ALGORITMOS EN LA EDUCACIÓN.—XI. TELÉFONOS MÓVILES Y NOMOFOBIA.—XII. TECNOLOGÍAS QUE ESTÁN DEBILITANDO LA ATENCIÓN Y EL PENSAMIENTO REFLEXIVO.—XIII. UNA SOCIEDAD CONFUNDIDA CON UN GRAN PROBLEMA DE SALUD MENTAL PÚBLICA.

* Profesor de Derecho Constitucional y Teoría del Estado. UNED.

RESUMEN

Una generación de jóvenes ha crecido y otras están creciendo bajo los efectos del uso sin limitación de la telefonía móvil denominada inteligente. Hay evidencia científica de que esas tecnologías afectan a la educación de forma grave y consistente pero no existe aún una alarma social que exija de los poderes públicos regulaciones coherentes con el nivel de daño ya detectado, singularmente porque los poderes públicos ignoran en amplia medida lo que las neurociencias han descubierto sobre cómo estas tecnologías afectan a la conducta humana, en especial de los menores y jóvenes. Es preciso desarrollar previsiones constitucionales fundamentales silentes, como la limitación del uso de la informática para proteger precisamente la educación, la dignidad y la formación de estos ya que son las principales víctimas de unas herramientas tecnológicas que se han demostrado corrosivas de la atención, generadoras de aislamiento y retracción social, adictivas, potenciadoras del narcisismo y destructoras de categorías y vínculos sociales esenciales para un desarrollo correcto y sano de nuestra naturaleza humana. En este estudio tratamos de describir el problema y proponer algunas líneas de acción para la resolución compleja de un drama social que se ha generado por no haber sabido administrar racionalmente una poderosa herramienta tecnológica que actúa como una droga sensorial.

PALABRAS CLAVE: *Teléfonos inteligentes; limitaciones de computación; adicción a las redes; desarrollo de la personalidad; algoritmos y educación; confusión social; libertad de pensamiento.*

ABSTRACT

A generation of young people has grown up and others are growing up under the effects of the unlimited use of so-called smart mobile telephony. There is scientific evidence that these technologies seriously and consistently affect education, but there is still no social alarm that demands regulations from the public powers that are consistent with the level of damage already detected, particularly because the public powers largely ignore what Neurosciences have discovered how these technologies affect human behavior, especially minors and young people. It is necessary to develop silent fundamental constitutional provisions, such as the limitation of the use of information technology to precisely protect their education, dignity and training, since they are the main victims of technological tools that have been shown to corrode attention, generate isolation and social withdrawal, addictive, enhancers of narcissism and destroyer of categories and social bonds essential for a correct and healthy development of our human nature. In this study we try to describe the problem and propose some lines of action for the complex resolution of a social drama that has been generated by not knowing how to rationally manage a powerful technological tool that acts as a sensory drug.

KEY WORDS: *Smart phones; computing limitation; network addiction; personality development; algorithms and education; social confusion; freedom of thought.*

I. INTRODUCCION¹

Casi todos los males de pueblos e individuos dimanarían de no haber sabido ser prudentes y enérgicos durante un momento histórico, que no volverá jamás (Cajal: 2021: 185)², estas palabras de Santiago Ramón y Cajal nos advierten de que hay momentos críticos en la regulación de los problemas sociales antes de que estos se transformen o puedan transformarse en problemas colectivos de salud pública como veremos en este estudio.

Debemos recordar con carácter introductorio la *Primera Ley* de (Kranzberg: 1986: 547)³ *La tecnología no es ni buena ni mala, ni neutral*, efectivamente la tecnología *no es en ningún caso neutral* ya que posee un conjunto intrínseco de caracteres bien definidos que tienen un impacto directo en las formas de lo que se puede o no hacer con ellas, es decir, marcan unas directrices o caminos de aplicación rígidos o inflexibles que exigen adaptación a las mismas y por esa razón carece de neutralidad. Por ejemplo, la energía nuclear ofrece la perspectiva de recursos energéticos ilimitados, pero también ha traído la posibilidad de la destrucción mundial de las armas nucleares. Internet ha supuesto una revolución al poner al alcance de prácticamente todo el mundo el conocimiento universal acumulado, pero también las tergiversaciones más groseras y grotescas de la realidad mediante las *Fake news* o las *Deepfakes*. Aquí intentaremos poner de manifiesto cómo están afectando estas tecnologías a diversas generaciones de menores y jóvenes que serán los adultos del futuro con sus fortalezas y sus debilidades.

Bajo la expresión de este epígrafe queremos poner de relevancia un conjunto de fenómenos de base tecnológica que están cambiando o reformulando de forma significativa, es decir, profunda y sistemática las bases de nuestra forma tradicional de aprendizaje basada en la lectura de textos y que puede conducir a las actuales y a las siguientes generaciones a una situación sin apenas capacidad de pensamiento crítico basadas en un aprendizaje muy deficiente derivado del uso abusivo de esas tecnologías por desconocimiento, ignorancia y la siempre fatal existencia entre nosotros de gurús o nuevos chamanes sociales que evidencian que no hay nada más peligroso que *la ignorancia en acción* acerca de cómo afectan a nuestro cerebro estas tecnologías y que intentan influenciar desde una visión dogmática e ideológica cuestiones profundas que no entienden pero que, pese

¹ Este trabajo es resultado de dos proyectos de investigación financiados por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades RTI2018-096103-B-I00 “Enseñar la Constitución. Educar en Democracia”, aprobado en la Convocatoria I+D+i “Retos de investigación” correspondiente a 2018 y del Proyecto de I+D+i Retos MICINN “Derechos y garantías frente a las decisiones automatizadas en entornos de inteligencia artificial, IoT, big data y robótica” (PID2019-108710RB-I00, 2020-2022).

² CAJAL, Santiago Ramón (2021). *Charlas de Café, Pensamientos, anécdotas y confidencias*, Madrid: Ballon.

³ KRANZBERG, Melvin (1986). “Kranzberg’s Laws”, *Technology and Culture*, jul., Vol. 27, Núm. 3.

a ello, quieren transmitir a la sociedad a la que intentan seducir mediante sus *falsas creencias*. Como señalan (Mariette y Gauvrit, 2020: 50)⁴ no sólo la inteligencia cuenta para evitar descarrilamientos intelectuales sino *la resistencia a las creencias irracionales: o, dicho de otro modo, el pensamiento crítico es esencial*, pero es una variable que no miden bien las pruebas de inteligencia. El pensamiento crítico es, retomando una definición de la filósofa Elena Pasquinelli y de sus colegas, *saber calibrar la confianza que se deposita en una información*. Ello implica, entre otras cosas, identificar las hipótesis o los presupuestos de un discurso, evaluar los argumentos y las pruebas. Tener un pensamiento crítico *es un estado mental*, casi un rasgo de la personalidad que engloba el afán de conocer la verdad, la necesidad de disponer de pruebas, la tendencia a imaginar varias explicaciones posibles y *una cierta apertura a las ideas contrarias*, circunstancia añadamos muy difícil de encontrar en las religiones políticas. Es igualmente la huida de un pensamiento que primero *siente* emotivamente de forma intensa y después *se justifica cualquier pensamiento* racionalizándolo desde la emoción primitiva circunstancia propia o característica de la *posmodernidad* en su dimensión *emotivista*.

Las tecnologías a las que nos referimos aparte de las redes sociales que ya hemos considerado en otros estudios⁵ y que no son sino un epifenómeno del nuevo marco tecnológico, son el uso que hacen tanto los niños como los jóvenes de las tecnologías de telefonía móvil y aprendizaje por ordenador, elementos que en los últimos diez años se han adherido a nuestras vidas como *auténticas prótesis informacionales*. Esta adherencia ha sido mucho más intensa con ocasión de la pandemia planetaria de Covid-19 en la que el aislamiento social ha sido y es clave para limitar los efectos de la difusión de los virus. En estas circunstancias —verdaderamente excepcionales— la ponderación de intereses se ha decantado necesariamente por la educación desarrollada a través de estos instrumentos tecnológicos, desde ordenadores domésticos a teléfonos móviles que han venido a cubrir de forma imperfecta y deficiente una necesidad esencial como es la educación que de otra forma hubiese resultado insatisfecha. Pero hay que ser conscientes de que esa necesidad ha resultado ser y será puntual y que tras su finalización la reactivación de los procesos de aprendizaje mediante libros y profesores *no virtuales* que se llevan practicando desde hace centenares de generaciones deben volver a ser el cauce más adecuado para la formación apropiada de los menores y de los jóvenes.

Es preciso añadir y debemos advertir que las tecnologías que consideramos no resultan inadecuadas para determinados y específicos contextos de aprendizaje y sobre todo *a partir de ciertas edades* en las que la maduración

⁴ MARIETTE, Eléonore y GAUVRIT, Nicolas (2020). “Pensamiento crítico: más allá de la inteligencia”, *Mente y Cerebro*, núm. 105, noviembre-diciembre.

⁵ GONZÁLEZ DE LA GARZA, Luis Miguel (2015). *Redes sociales, instrumentos de participación democrática. Análisis de las tecnologías implicadas y nuevas tendencias*, Madrid: Dykinson.

cerebral de los seres humanos se encuentra ya avanzada sobre los modelos culturales de la educación presencial y que por ello tales tecnologías tienen su *momento* de operatividad bajo determinados esquemas de no abuso que son los que por el momento están siendo definidos.

No se trata de renunciar a las tecnologías de la sociedad de la información obviamente, se trata específicamente de administrarlas de forma que no dañen la capacidad de aprendizaje de los menores y jóvenes en preservación de la mejora de la racionalidad humana.

II. QUÉ NOS MUESTRA LA EXPERIENCIA HASTA AHORA ACUMULADA

Qué nos muestra la evidencia científica de cómo estas tecnologías están moldeando y afectando a nuestra forma de aprendizaje y de procesar la información transmutando el tipo de civilización que hemos sido en favor de la civilización que estas tecnologías están propiciando. (Desmurguet, 2020: 6)⁶ con quien estamos de acuerdo señala que la concienciación del problema que se avecina se ha desarrollado en tres tiempos, lo que ha sucedido con otras tecnologías o incluso con el consumo de sustancias como el tabaco: el primero fue el de las declaraciones entusiastas: *la era digital era una revolución*. Prometía transformar a nuestros hijos, los bien llamados *nativos digitales*, en unos genios omniscientes con capacidades mentales superiores. Gracias a Google y a sus socios iba a nacer una generación *mutante*, portadora de un cerebro diferente: más veloz, más poderoso y apto para los procesamiento paralelos y para la recepción de grandes flujos de información: los niños *multitarea*. Después llegó la hora de las primeras dudas, pero la amenaza fue detenida de inmediato por la difundida verborrea de unos expertos mediáticos devotos: no hay que ser alarmista, solo son perjudiciales los excesos; con las investigaciones no se ha llegado a ningún consenso, etcétera, pensemos que esta fase está financiada económicamente por los fabricantes de equipos y detentadores de plataformas lo que se denomina *intereses concentrados*. La herida se cierra durante unos años, luego vuelve a abrirse y, entonces, llega la hora del malestar y las verdaderas preocupaciones. Hay que decir que los hechos son testarudos. No se pueden cubrir indefinidamente las asperezas de la realidad con la alfombra de las falacias de la mercadotecnia y los discursos corruptos. Además de los padres, hoy en día todos los profesionales de la infancia hacen sonar la voz de alarma. Cada vez más docentes, pediatras y logopedas detectan niños afectados, incapaces de quedarse quietos en su sitio, de concentrarse, de controlar sus emociones, de retener una lección de diez líneas o de dominar las bases más elementales del lenguaje. Y cuál es la razón que fundamenta este problema, el autor es claro: nuestro cerebro, tal y

⁶ DESMURGET, Michael (2020). “Cómo las pantallas perjudican el cerebro de nuestros hijos”, Especial Cerebros y pantallas, *Investigación y Ciencia*, núm. 48.

como ha sido moldeado y esculpido por la evolución —*por cientos de miles de años, hay que añadir*— no está hecho para la era digital moderna. Esta no le conviene ni a su funcionamiento ni a su desarrollo. Acosado por pantallas de todo tipo, el cerebro sufre (Nooman: 2019: 159-160)⁷. Se construye mal y funciona de un modo enteramente deficiente. Pero cuando, a pesar de lo anterior, una corriente cultural *fuerza los procesos evolutivos de aprendizaje aparecen los problemas*. El cerebro humano aprende mucho mejor con una persona que con un tutorial o un vídeo en el que aparezca esa misma persona, lo cual no es de extrañar, ya que nuestra estructura neuronal está equipada —*neuronas espejo*— moldeada y construida para la interacción humana presencial no virtual. *El daño en las capacidades cognitivas y en el desarrollo cerebral son profundos y persistentes*. Hay que pensar como muestra de la capacidad de *distorsión cognitiva* en el hecho de que, que un teléfono inteligente esté presente en un aula incluso —*apagado*— distorsiona los niveles de atención y aprendizaje de alumnos universitarios como ha demostrado (Tanil y Yong: 2020: 12)⁸ de forma significativa, generando en las personas ansiedad.

(Ferris, 25: 2014)⁹ nos recuerda por qué el cerebro humano prefiere el papel a las pantallas electrónicas para el aprendizaje, para entender las diferencias entre la lectura en papel y en pantalla, conviene comenzar recordando algunos detalles sobre cómo asimila el cerebro el lenguaje escrito. Aunque las letras y las palabras son símbolos que representan sonidos e ideas, *el cerebro las interpreta también como objetos materiales*. Como explica (Wolf: 2008)¹⁰ no nacemos con circuitos cerebrales especializados en la lectura, pues la escritura no se inventó hasta el cuarto milenio a.C., una fecha relativamente reciente en nuestra historia evolutiva. Durante la infancia, el cerebro improvisa un nuevo circuito para la lectura entretrejiendo fibras nerviosas dedicadas en principio a otras facultades, como el habla, la coordinación motora o la visión. Es decir, en las fases de aprendizaje se generan las estructuras nerviosas que de no darse tales circunstancias o bien se generan de forma defectuosa o con importantes deficiencias de desarrollo.

Al leer en pantalla, las personas parecen *menos inclinadas a implicarse en lo que los psicólogos llaman «regulación metacognitiva del aprendizaje»*; es decir, en fijarse objetivos concretos, releer los pasajes difíciles y comprobar sobre la marcha *cuánto han entendido*. Es decir, la lectura en pantalla no facilita la *memorización ni la profundización* en los contenidos que se están leyendo en la misma medida en la que se memorizan y se profundiza en textos escritos sobre un libro en papel.

⁷ NOOMAN, Aqeel Abbas (2019). “Impact of Mobile Phone Usage on Some Health Aspects of Children and Adolescents: Evidence Based Review Article”, *The Journal of Medical Research*; 5(4).

⁸ CLARISSA THEODORA TANIL, Min Hooi Yong (2020). “Mobile pones: The effect of its presence in learning and memory”, *PLoS ONE* 15(8).

⁹ JABR, Ferris (2019). “Por qué el cerebro prefiere el papel”, *Investigación y Ciencia*, núm. 48.

¹⁰ WOLF, Maryanne (2008). *Cómo aprendemos a leer. Historia y ciencia del cerebro y la lectura*, Barcelona: Ediciones B.

Los psicólogos —recuerda Ferris— distinguen entre *recordar algo* (una forma de memoria relativamente débil, en la que el sujeto evoca cierta información acompañada de detalles del contexto, como dónde y cuándo la aprendió) y *saber algo* que se asocia a una memoria más robusta, definida como la certidumbre de que algo es verdadero. En la prueba de Garland, los voluntarios deben marcar la casilla que creen correcta y, además, otra en la que han de explicitar si «sabían» la respuesta o si la «recordaban». Quienes han leído su material en pantalla *se apoyan mucho más en el recuerdo* que en el conocimiento, mientras que quienes utilizan el papel *emplean por igual ambas formas de memoria*. Garland y sus colaboradores creen que los sujetos que estudiaron en papel *aprendieron más a fondo y más rápido los contenidos*. No tuvieron que dedicar largo tiempo a rebuscar en su memoria la información del texto; a menudo, simplemente sabían la respuesta.

Lo anterior, como precisa (Desmurget: 2019: 247)¹¹ parece consistente con la tasa de abandono que se registra en el caso de los cursos en línea, los MOOC supuestamente divertidísimos, inspiradores y estimulantes, suele ser superior al 90-95 %, con picos que rebasan el 99 % en el caso de las materias más complicadas. Y qué decir de la extraordinaria eficacia de esos MOOC si se sabe que, ya en 2013, cuando apenas llevaba unos meses experimentando con ellos, la Universidad de San José, en California, decidió interrumpir en seco su cooperación con una plataforma especializada (Udacity), ante el escandaloso índice de fracaso registrado, que oscilaba entre el 49 y el 71 %, según los cursos. El propio creador de aquella plataforma llegó a reconocer en un artículo del *New York Times* después de haber abandonado el mundo académico para reorientar su carrera hacia la formación profesional, que estas herramientas *son excelentes para el 5 % de los estudiantes (los mejores), pero no para el 95 % restante*.

Existen muchas ideas erróneas que ya han sido claramente desmentidas por la ciencia, como la falsa idea de la *multitarea* de los niños y adultos que pueden hacer diversas acciones a la vez, como señala (Turkle: 2019: 274)¹². Cuando creemos hacer varias cosas a la vez, en realidad nuestros cerebros se desplazan rápidamente de una tarea a la otra y nuestro rendimiento *decrece con cada nueva tarea que añadimos a la combinación*. Dedicarnos a varias cosas al mismo tiempo nos produce *una sensación* con base neuroquímica que nos convence o nos produce la “sensación falsa” de que estamos trabajando cada vez mejor, cuando en realidad es al revés. Los estudiantes que piensan que enviarse mensajes de texto durante la clase no interrumpe su concentración ni su capacidad para entender y comprender el debate que se desarrolla en clase se equivocan completamente, interrumpen severamente el aprendizaje de cualquier materia que estén intentando estudiar. El mito de la multitarea solamente es eso: *un mito falso*, pero consistentemente perturbador cuando se cree en él y existe una falsa y popular creencia sobre la misma.

¹¹ DESMURGUET, Michel (2019). *La fábrica de cretinos digitales. Los peligros de las pantallas para nuestros hijos*. Barcelona: Península.

¹² TURKLE, Sherry (2017). *En defensa de la conversación. El poder de la conversación en la era digital*. Barcelona: Ático de los Libros, 493 p.

III. ¿QUÉ IMPULSA A LAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS PARA SU ACEPTACIÓN POR PARTE DE LOS SISTEMAS EDUCATIVOS EN NUESTRAS SOCIEDADES?

Una de las cuestiones que debemos preguntarnos a la hora de determinar el porqué de la inmersión de las tecnologías en la educación de los menores son las razones o evidencias científicas sólidas que impulsan tal colonización sin apenas o con muy escaso análisis por parte de los poderes públicos y por la sociedad civil a remolque de las ideologías imperantes. La primera sería la tendencia humana por la novedad, todo aquello que es novedoso concita de inmediato la adhesión de grupos de *tecnoutópicos* que ven en el brillo del nuevo medio una revolución de características incalculables y que sin duda no tendrá más que los mejores efectos sobre la sociedad sin contrapartidas negativas o efectos secundarios. Antes de que aparezcan investigaciones serenas sobre el impacto de las tecnologías sobre la educación, estos grupos de forma militante ya estiman por su cuenta y sin base alguna, la naturaleza *taumatúrgica de la tecnología de turno* sobre algo tan sensible como es la educación en las etapas más delicadas de la maduración del cerebro humano en los niños pequeños y de los jóvenes.

Como señala el neurocientífico (Desmurguet: 2019: 19)¹³ en Taiwán, país cuyos estudiantes están entre los de mayor rendimiento académico del planeta, existe una ley que prevé importantes multas para aquellos padres que dejen a sus bebés de menos de veinticuatro meses utilizar aplicaciones digitales o que no limiten adecuadamente el tiempo de uso permitido para los menores de entre dos y dieciocho años (el objetivo que se perseguía con esta medida es que no se superaran los treinta minutos seguidos de uso de estos medios). En Estados Unidos, los colegios que estuvieron a la vanguardia en el reparto de ordenadores entre sus alumnos decidieron, hace ya diez años, dar un giro de ciento ochenta grados en vista de la ausencia de resultados concluyentes con respecto a la mejora de los alumnos.

En la actualidad las escuelas infantiles y colegios de mayor prestigio académico y pedagógico en los Estados Unidos como, entre otros el *Waldorf School of the Peninsula*, en San Francisco emplean experiencias de formación del alumnado tradicional, es decir, mediante libros con la *prohibición expresa* de hacer uso en las aulas de dispositivos electrónicos como ordenadores personales, tabletas o teléfonos móviles precisamente por los daños que generan en los menores. Es llamativa la velocidad del cambio en el lugar donde se originaron estas tecnologías y la inercia que se padece en Europa y singularmente en España que tardará no menos de 15 o 20 años en recoger las tendencias basadas en datos científicos que ya están consolidadas en los países más avanzados y que han verificado *con datos* los perjuicios que causan estas tecnologías sin que las ideologías y la ignorancia frustren la educación de los menores, lo que sucede entre nosotros.

¹³ DESMURGUET, Michel. *La fábrica de cretinos digitales. Los peligros de las pantallas para nuestros hijos*, op. cit.

IV. RESTRICCIONES AL USO DE PANTALLAS A NIVEL MUNDIAL Y EL FUNDAMENTO DE LA CAPACIDAD ADICTIVA DE LAS REDES. EL “REFUERZO ALEATORIO”

El hecho de que China¹⁴ haya desarrollado legislación para limitar el uso de juegos por parte de los niños a un máximo de *tres horas por semana* responde igualmente a la consciencia por parte de los poderes públicos de que estas herramientas generan *problemas adictivos* muy severos en el desarrollo de los menores con patologías graves para su normal desarrollo emocional e intelectual. De hecho, según establece la OMS esta adicción se ha contemplado en la reciente clasificación internacional de enfermedades mentales CIE.11 y, específicamente, se recoge como 6C51.0. Trastorno por uso de videojuegos, predominantemente en línea¹⁵.

Como señala entre nosotros (Echeburúa: 2013: 36-37)¹⁶ conectarse a la Red nada más despertarse, al llegar a casa o justo antes de acostarse y con ello reducir el tiempo dedicado a las tareas cotidianas (comer, dormir, estudiar o charlar con la familia) son algunos de los comportamientos usuales del adicto a las redes sociales o, en su caso, a las nuevas tecnologías o a los videojuegos, añadimos nosotros. Es decir, más que el número de horas, el factor determinante en la adicción es el grado de interferencia negativa que ejerce ese comportamiento en la vida cotidiana del afectado. Así, el teléfono inteligente —seguramente ya más inteligente que el usuario medio— puede crear dependencia en individuos que consideran el dispositivo indispensable para la vida y que no saben cuándo deben prescindir de él. Su atención a los mensajes que reciben es constante, por lo que con frecuencia desatienden otras actividades importantes, incluso *la comunicación cara a cara*, para contestar a los

¹⁴ China prohíbe que los menores dediquen más de tres horas semanales a los juegos por internet. El anuncio se produce en medio de una creciente preocupación de las autoridades por la adicción a esta actividad, que han llegado a calificar de “opio espiritual” <https://elpais.com/tecnologia/2021-08-30/china-limita-a-tres-horas-semanales-la-practica-de-juegos-online-por-parte-de-los-menores.html> (visualizado 23 sept 2021).

¹⁵ Descripción: El trastorno por uso de videojuegos se caracteriza por un patrón de comportamiento de juego persistente o recurrente (“juegos digitales” o “videojuegos”), que puede ser en línea (es decir, por internet) o fuera de línea, y que se manifiesta por: 1. deterioro en el control sobre el juego (por ejemplo, inicio, frecuencia, intensidad, duración, terminación, contexto); 2. incremento en la prioridad dada al juego al grado que se antepone a otros intereses y actividades de la vida diaria; y 3. continuación o incremento del juego a pesar de que tenga consecuencias negativas. El patrón de comportamiento del juego puede ser continuo o episódico y recurrente. El patrón de comportamiento del juego da como resultado una angustia marcada o un deterioro significativo en las áreas de funcionamiento personal, familiar, social, educativo, ocupacional u otras áreas importantes. El comportamiento del juego y otras características normalmente son evidentes durante un período de al menos 12 meses para que se asigne un diagnóstico, aunque la duración requerida puede acortarse si se cumplen todos los requisitos de diagnóstico y los síntomas son graves. <https://icd.who.int/browse11/l-m/es#/http%3a%2f%2fid.who.int%2fid%2fentity%2f1448597234> (visualizado 09/2021).

¹⁶ ECHEBURÚA, Enrique (2013). “Adictos a las nuevas tecnologías”, *Investigación y Ciencia*, (Mente & Cerebro), mayo-agosto.

contactos virtuales o lo que se ha dado en llamar *comunicación asíncrona* por el *estrés* que produce a los jóvenes el miedo de las comunicaciones en tiempo real¹⁷. Las consecuencias del uso abusivo de un teléfono inteligente suponen, asimismo, una diversidad de efectos negativos: existe una focalización atencional en torno al dispositivo y sus aplicaciones, se reduce la actividad física, y no se es capaz de diversificar el tiempo e interesarse por otras actividades o temas. El sujeto muestra ansiedad por las redes sociales y se produce un flujo de *transrealidad* que recuerda la experiencia adictiva de las drogas. Se crea un efecto bola de nieve, ya que los problemas se extienden a todas las parcelas personales (salud, familia, escuela y relaciones sociales). En definitiva, *la dependencia* y la supeditación del estilo de vida al mantenimiento del hábito conforman el núcleo central de la adicción. Así, la dependencia a las redes sociales no se caracteriza tanto por el tipo de conducta implicada, sino por la forma de relación que el sujeto establece con ella. Todo esto puede desembocar en una especie de *analfabetismo relacional* y facilitar la construcción de *relaciones sociales ficticias, deficientes y defectuosas*.

El uso indiscriminado y sin control alguno por parte de los menores de las redes —como en el caso del juego ya considerado— puede generar graves problemas de salud mental en la juventud. Como ha desvelado en fechas recientes *The Wall Street Journal*¹⁸ Facebook la empresa dueña de Instagram tiene un claro conocimiento de que Instagram es una aplicación *tóxica* para los adolescentes, el uso de la aplicación por millones de jóvenes en el mundo genera un importante problema de salud mental ya que una gran parte de ellos, pero singularmente en los menores de 22 años, les genera adicción a la misma que la compañía minimiza de cara al público. Quienes sufren un daño más acusado son, singularmente, las jóvenes que han convertido en adicción su presencia en esta red social diseñada para captar y explotar la dependencia emocional de la misma a través de los círculos de amistades que también las emplean en esas edades. El diario citó estudios internos de Facebook durante los últimos tres años que examinaron cómo Instagram afecta a su base de usuarios jóvenes. Una presentación interna de Facebook señaló que entre los adolescentes que informaron tener pensamientos suicidas, el 13 % de los usuarios eran británicos y el 6 % de los usuarios estadounidenses rastrearon el problema del suicidio hasta Instagram.

El treinta y dos por ciento (32 %) de las adolescentes dijeron que cuando se sentían mal con sus cuerpos, Instagram las hacía sentir peor, escribieron los investigadores. Según los informes, Facebook también descubrió que el 14 %

¹⁷ No llares, manda un audio: los milenials ya no hablan por teléfono por estrés. En la era del postexto y del consumo frenético de información, la comunicación asíncrona (o sea, la conversación fragmentada) gana terreno. Llamar se percibe como algo casi invasivo. <https://elpais.com/ideas/2021-11-21/no-llames-manda-un-audio-los-mileniales-ya-no-hablan-por-telefono-por-estres.html> (visualizado el 22-11-2021).

¹⁸ <https://www.wsj.com/articles/facebook-knows-instagram-is-toxic-for-teen-girls-company-documents-show-11631620739>

de los niños en los EE. UU., dijeron que Instagram los hacía sentir peor consigo mismos. Según el informe, los investigadores advirtieron que la página Explorar de Instagram que sirve a los usuarios publicaciones seleccionadas de una amplia gama de cuentas, puede empujar a los usuarios hacia contenido que pueden ser dañinos para ellos. La aplicación también tiene un diseño algorítmico preparado *específicamente* para publicar solo las mejores imágenes y momentos y funciona como un instrumento *adictivo* para los usuarios, más adelante veremos brevemente el papel que juegan los algoritmos. Algo muy parecido sucede con TikTok y su capacidad *adictiva* por parte de los menores que hacen uso de ella.

TikTok ganó 682 millones de nuevos usuarios el año pasado, cada uno de los cuales pasa un promedio de 50 minutos al día en la aplicación (Koetsier: 2020)¹⁹, pero ¿qué la hace tan adictiva. Simplemente se está por el usuario en un estado placentero, generando dopamina al visualizar y observar esas imágenes, dejándose llevar. Es casi hipnótico, seguirás mirando y mirando. Cuando te desplazas de una imagen a otra a veces ves una foto o algo que es llamativo, atractivo y te llama la atención, *en ese momento* se obtiene ese pequeño incremento de dopamina en el cerebro en el centro de placer del cerebro, *núcleo accumbens*. Así se desea seguir desplazándose, navegando y visualizando imágenes por esas redes sin fin de imágenes. Sigues desplazándote porque, a veces se visualiza algo que es agradable, pero *otras no*. Y esa *diferenciación*, muy similar a la que se produce en una máquina tragaperras de un Casino, es la clave, como señalan (James y colaboradores: 2016)²⁰. Plataformas como TikTok, incluidas Instagram, Snapchat y Facebook, han adoptado los mismos principios psicológicos que han hecho que los juegos de azar sean adictivos.

En términos psicológicos se denomina *refuerzo aleatorio* y significa que a veces se gana, y a veces se pierde. Los estudios sobre *el refuerzo aleatorio* provienen de las investigaciones con ratas en procesos de alimentación y recompensa. Y así es como están diseñadas estas plataformas, son exactamente como una máquina de juego de azar. Somos conscientes de que existe la adicción al juego y como patología extrema la ludopatía. Pero no consideramos a menudo cómo nuestros *teléfonos inteligentes* las plataformas y estas aplicaciones de gran difusión tienen estas mismas cualidades adictivas integradas en lo que nos ofrecen *por diseño*, es decir, se ofrece de forma consciente a los usuarios tecnologías claramente adictivas.

El descubrimiento de esta técnica (Morgan: 1974)²¹ vino dado por un conjunto de experimentos donde se estudiaba la respuesta de las ratas al

¹⁹ <https://www.forbes.com/sites/johnkoetsier/2020/01/18/digital-crack-cocaine-the-science-behind-tiktoks-success/?sh=40498c0678be> (visualizado el 10 de diciembre de 2021).

²⁰ JAMES, R. J. E., O'MALLEY, C. and TUNNEY, R. J. "Why are Some Games More Addictive than Others: The Effects of Timing and Payoff on Perseverance in a Slot Machine Game". *Front. Psychol.* 7:46. (2016) doi: 10.3389/fpsyg.2016.00046

²¹ MORGAN, M. J (1974). "Effects of random reinforcement sequences", *Journal of the experimental analysis of behavior*, núm. 2, (septiembre), 22.

condicionamiento. Mediante un condicionamiento específico se proporcionaba una recompensa a las ratas cada vez que ejecutaban una simple tarea. Gratificar es una buena forma de incentivar a alguien a que haga algo. Pero los experimentadores se dieron cuenta de que había *algo mejor* que el *refuerzo positivo*. Era el *refuerzo aleatorio*. Esto supone que, bajo refuerzo aleatorio, cuando la rata realizaba la tarea, *unas veces obtenía recompensa y otras no*. Aunque pueda parecer contraintuitivo que gratificando a alguien siempre o en todas las ocasiones se conseguirá una finalidad que se desea que el sujeto realice, lo cierto es que es mucho más efectivo *recompensar sólo a veces*. En el caso de los seres humanos son las emociones las que son la materia prima con la juegan estos sistemas de condicionamiento electrónico. La emoción es lo realmente relevante y es la *incertidumbre* la que desencadena la sensación emocionante y adictiva de que al conseguir el objetivo se produce la *liberación de dopamina* (Eimeren: 2021: 66-67)²². Si nuestro equipo de fútbol o de baloncesto gana todos los partidos, pronto deja de interesarnos, la persona que siempre está encima de nosotros, atendiéndonos y dándonos todas las atenciones todo el tiempo, nos empieza a molestar. De hecho, siempre nos atrae aquello que parece más difícil de conseguir. Si siempre hay gratificación pronto alcanzamos un *nivel de saturación* y nos condicionamos, de manera que la recompensa ya no nos produce el mismo nivel de bienestar y placer que la primera vez. Valoramos pues las cosas de acuerdo con lo que nos cuesta conseguirlas, por eso valoramos más lo que tenemos o podemos conseguir *en algunas ocasiones, cuando ganamos* que no lo que tenemos siempre.

Es posible que pensemos que somos mucho más sofisticados que las ratas, pero para este aspecto concreto de la conducta humana no es el caso, operamos como ellas y otros muchos animales. La *emoción* de los partidos en directo, el hecho de que nos apasionen los juegos de todo tipo de apuestas o azar, buscando premios que podemos *conseguir o no*, la cuestión de que todos hemos querido lo que no podemos alcanzar y no valoramos lo que siempre tenemos o ya hemos conseguido. Todos y cada uno de esos hechos, tan humanos, son la demostración empírica de cómo el *refuerzo aleatorio* es lo más adictivo y es precisamente lo que ofrecen a las personas estas plataformas, naturalmente el impacto en la juventud es cuantitativa y cualitativamente mucho más adictivo que en los adultos porque sus cerebros no están aún desarrollados y precisamente por ello la capacidad adictiva es tan intensa y por ello debe ser controlada por padres, educadores, administraciones públicas o por *agencias públicas reguladoras* como más adelante proponemos.

²² EIMEREN, Thilo Van (2021). “Renunciar temporalmente a los dispositivos tecnológicos, el llamado “ayuno de dopamina”, puede prevenir la adicción a estos aparatos”, en *Mente & Cerebro*, noviembre-diciembre, núm. 111.

V. EL DESARROLLO DE LA PERSONALIDAD ¿QUÉ SIGNIFICA EL PLENO DESARROLLO DE LA PERSONALIDAD HUMANA EN RELACIÓN CON EL USO DE LA INFORMÁTICA EN LA EDUCACIÓN? LA NEOIDENTIDAD

Para poder proponer una respuesta a la pregunta que formulamos debemos ofrecer algunos datos centrales que la pediatría nos ofrece en respuesta al impacto que los dispositivos electrónicos como pantallas de telefonía o teléfonos inteligentes, ordenadores personales, tabletas, etc., están ejerciendo sobre los menores. Así señala el colegio americano de pediatría²³ que los medios²⁴, y especialmente los medios audiovisuales en los últimos años, están desempeñando un papel cada vez más importante en la vida de los niños, adolescentes y familias en los Estados Unidos. Si bien el uso limitado de medios de comunicación de alta calidad y apropiados para el desarrollo puede tener una influencia positiva, el uso excesivo o inadecuado para el desarrollo —y esta es la parte general— conlleva graves riesgos para la salud de los niños y sus familias. La exposición excesiva a pantallas (televisión, tabletas, teléfonos inteligentes, computadoras y consolas de videojuegos) especialmente en edades tempranas, se ha asociado con un rendimiento académico más bajo, más problemas de sueño, obesidad, problemas de comportamiento, mayor agresión, menor autoestima, depresión y aumento de los comportamientos de alto riesgo, incluida la actividad sexual a una edad más temprana. El Colegio Estadounidense de Pediatras *ACPed*s alienta a los padres a aprender a leer y escribir sobre los medios de comunicación y a limitar el tiempo que sus hijos pasan frente a la pantalla. Los padres también deben limitar su propio tiempo de pantalla, especialmente el uso de teléfonos inteligentes, para mejorar su interacción y compromiso con sus hijos, así como para garantizar la seguridad física de los mismos. La *ACPed*s alienta a los pediatras a discutir el impacto de los medios de comunicación con todas las familias y pide a la industria de los medios de comunicación, patrocinadores, educadores y legisladores que actúen de manera responsable para proteger la salud física y emocional de los niños y las familias.

Las asociaciones negativas entre la exposición excesiva a los medios de comunicación y el rendimiento académico han sido bien documentadas. (Zimmerman y Christakis: 2007: 478-479)²⁵ evaluaron a niños pe-

²³ Nos centramos en el colegio americano de pediatría porque ha estudiado el fenómeno con sumo detalle, en España la Asociación Española de Pediatría no ha abordado científicamente estos aspectos. <https://www.aeped.es/>

²⁴ Las fuentes de los estudios que se citan pueden verse en el *Colegio Americano de Pediatría - noviembre de 2016*. <https://acped.org/topics/parenting/effects-of-digital-media>

²⁵ ZIMMERMAN, Frederick J.; CHRISTAKIS, Dimitri A.; MELTZOFF, Andrew N. (2007). “Television and DVD/Video Viewing in Children Younger Than 2 Years”, *Arch Pediatr Adolesc Med*, vol. 161.

queños de hasta siete años con respecto al impacto de ver televisión en el desarrollo cognitivo. Al controlar la estimulación cognitiva de los padres y la educación materna, los investigadores encontraron que *cada hora de ver televisión diaria promedió antes de los tres años se asoció con efectos persistentes* en varias escalas que evalúan el reconocimiento y la comprensión de la lectura.

Se sabe que los niños que tienen un televisor en su dormitorio obtienen de 7 a 8 puntos menos en las pruebas estandarizadas de matemáticas y lectura que los que no tienen un televisor en su dormitorio.

Si se considera la mensajería instantánea a través de dispositivos electrónicos, la investigación señala que puede haber un impacto negativo en el rendimiento académico cuando la mensajería interfiere con el sueño. Un estudio de 1537 estudiantes de tres escuelas secundarias en Nueva Jersey encontró que aquellos estudiantes que reportaron un mayor uso de la mensajería instantánea después de “apagar las luces” tenían más probabilidades de reportar menos horas de sueño y menor rendimiento académico.

Varios estudios demuestran la relación entre un mayor uso del tiempo frente a la pantalla y la depresión. Un estudio longitudinal en Dinamarca siguió a una cohorte de 435 adolescentes hasta la edad adulta joven y descubrió que “cada hora / día adicional que se dedicaba a mirar televisión o ver pantallas en la adolescencia se asoció con mayores probabilidades de depresión prevalente en la edad adulta joven”.

Otro estudio de Canadá evaluó a 2482 jóvenes en los grados 7 a 12 y concluyó: “Los juegos de video y el uso de la computadora, pero no ver la televisión, se asociaron con síntomas depresivos más graves”. El tiempo frente a la pantalla puede representar un factor de riesgo o marcador de ansiedad y depresión en los adolescentes.

Un estudio de 8256 adolescentes australianos que utilizó encuestas de autoinforme encontró una relación entre un mayor uso de la pantalla en el tiempo libre y los síntomas depresivos en los adolescentes más jóvenes (de 12 a 14 años).

Un metaanálisis del *British Journal of Sports Medicine* en 2016 sugiere que el tiempo frente a la pantalla en niños y adolescentes está asociado con el riesgo de depresión de una manera no lineal de dosis-respuesta.

En lo que respecta al desarrollo socioemocional, las neuronas espejo son células del cerebro que parecen estar involucradas en el desarrollo de la empatía y la compasión. Permiten que un individuo tenga *empatía cognitiva*, la capacidad mental de adoptar la perspectiva del otro, y estas neuronas espejo están experimentando cambios dramáticos durante la adolescencia, al igual que otras áreas del cerebro.

Un estudio de UCLA demostró el impacto de los medios a través de teléfonos celulares en la capacidad de los estudiantes de sexto grado para *reconocer las emociones* de las personas en fotos y videos. Se comparó a los

estudiantes que asistían a un campamento de naturaleza y que no pasaron tiempo frente a la pantalla durante cinco días con los estudiantes que asistirían al campamento más tarde. Cada grupo de estudiantes fue evaluado al principio y al final de la semana, y los estudiantes que asistieron al campamento y no pasaron tiempo frente a la pantalla mejoraron en su cognición emocional después de solo cinco días de inactividad. Los autores declararon: “La disminución de la sensibilidad a las señales emocionales, perder la capacidad de comprender las emociones de otras personas, es uno de los costos. El desplazamiento de la interacción social en persona por la interacción con la pantalla parece estar reduciendo las *habilidades sociales*”.

Este aspecto es relevante ya que estas tecnologías *aislan* a las personas, a los niños, a los jóvenes en mundos interiores virtuales y por lo tanto no reales y desconectados de la realidad. La desconexión se produce en diversos niveles desde la creación de avatares que reúnen lo que podría ser una *identidad deseada* diversa de la real a aplicaciones informáticas que modifican los rasgos físicos de los usuarios como aquellas que envejecen o rejuvenecen, aquellas que distorsionan la morfología física de los usuarios y otras muchas que como App's que están a disposición en los repositorios de software de los principales fabricantes de telefonía móvil. Lo interesante del mundo online es que una persona puede ser todo aquello que quiera ser en éste mundo virtual, hay un desacoplamiento que puede ser absoluto de la propia identidad que deja a esta generación de niños y jóvenes en una situación flotando al margen de la realidad si no existe un control parental, por ejemplo, que restrinja esa situación. Mucha gente utiliza este potencial en el que se puede hacer todo lo imaginable, se puede pasar a ser una mujer en la fotografía, se puede engañar a quien está mirando un falso perfil, se puede modificar el nombre, se puede modificar los rasgos característicos de la edad, se puede digamos vivir con una identidad completamente ficticia, se puede tener varias identidades al mismo tiempo, una vivencia extraordinaria que no acontece en el mundo real pero que puede llegar a distorsionar éste, el único real.

El hombre masa del siglo XIX descrito por Ortega y Gasset *no era original* sino una persona masificada de la que en muchos casos *era consciente el propio sujeto*, Internet y las redes sociales en cambio, al *aislar* a las personas, opera con las mismas masas pero a diferencia de las masas del XIX *hace sentir* a esa masa atomizada como *original* a través de las elecciones que se generan en el mercado de identidades digitales ficticias que son posible construir con las múltiples herramientas informáticas disponibles. Estas personas pueden buscar su identidad, su individualidad a través de mundos virtuales personales una suerte de ensoñaciones identitarias construidas por la tecnología pero que en su inmensa mayoría carecen de la menor originalidad porque reproducen modelos estereotipados nada originales pero con la convicción de los sujetos de que sí lo son.

Las aplicaciones contribuyen como hemos señalado de modo poderoso a conformar y tener específicos tipos de *identidades definidas* por las condiciones de uso de estas, pensemos en *Twitter* la cual *exige por imposición* un número máximo de caracteres, primero fueron 140, posteriormente la empresa subió el número a 280 para determinar las comunicaciones, *la aplicación se orienta a la simplificación extrema y exige pensar en ese marco limitado, los marcos definen y especifican modos de comunicar, pero también de pensar*. Lo mismo ocurre con los videos de multitud de plataformas como *TikTok* u otras en las que se limitan a 30 segundos de expresión, hoy los videos que tengan en *YouTube* una duración de más de cinco minutos generan el aburrimiento de unas generaciones entrenadas por la tecnología para mensajes simplificados, breves y en la generalidad de los casos insustanciales, pero los jóvenes y adolescentes operan bajo esos marcos culturales creados por las empresas tecnológicas marcos que generan una realidad empobrecida y recortada y que ya hemos considerado más arriba como operan en la generación de la adicción. Cuando Wittgenstein expresara en su *Tractatus Logico-Philosophicus* que: *los límites de mi lenguaje significan los límites de mi mundo* no pensaba en sistemas de codificación informática en los que ese mundo fuese a propósito reducido a *fragmentos de pensamientos* y con ello a *involucionar* en los mundos de pensamiento e identidad de generaciones venideras que es lo que actualmente acontece en nuestra sociedad en amplias capas sociales que hacen uso de estos medios y que al simplificarse se simplifican.

Muchas personas albergan la idea errónea o equivocada de que la tecnología es un destino y un proceso inexorable que se desarrollan más allá de la voluntad humana, desconectada de lo ideológico, lo económico o lo político, pero eso es sólo una ideología falsa. La tecnología se puede modular, la tecnología se puede adaptar a las necesidades no las necesidades a la tecnología y singularmente a la técnica. En la base de lo anterior hay una forma ideológica y mistificada de ver la realidad tecnológica que hace pensar que ésta es como es y que no puede ser de otra forma, lo que, recalamos, es manifiestamente falso, pero como tantas falsedades es una falsedad extendida y que por repetida sin más reflexión adquiere el carácter de pseudoverdad popular.

La neoidentidad es la identidad sintética que se forma, que se transforma y se deforma por el uso intensivo de las tecnologías que venimos considerando, una identidad nueva en las generaciones de nativos digitales y que fusiona lo que somos en el mundo real con lo que creemos o queremos ser a través de la experiencia cada vez más inmersiva y virtual en la que ya muchas personas no distinguen una clara línea divisoria.

VI. RECOMENDACIONES DE LAS ASOCIACIONES DE PEDIATRÍA SOBRE EL USO DE LAS PANTALLAS QUE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS DEBERÍAN CONSIDERAR

Creemos importante resumir aquí algunas estrategias esenciales que las asociaciones pediátricas promueven para intentar limitar los efectos de estas tecnologías sobre el aprendizaje y la educación de los menores y que las Administraciones públicas deberían fomentar a través de una regulación normativa adaptada a lo que la Ciencia nos muestra al margen de las ideologías.

- Desalentar a todos los niños menores de dos años que vean televisión y que se expongan a todo tipo de pantallas (singularmente en teléfonos inteligentes y iPads).
- Desalentar el uso de juguetes electrónicos para los niños más pequeños.
- Fomentar el uso de juguetes que desarrollen la creatividad, como bloques y crayones.
- Tener el objetivo de limitar toda la exposición a los medios con fines de entretenimiento (televisión, películas, juegos de computadora / video y música) a *una hora o menos por día para niños mayores de dos años* y evitar todos los contenidos inapropiados para el desarrollo.
 - Apagar la televisión durante las comidas.
 - No permitir que un niño o adolescente tenga una televisión, computadora o acceso a Internet en el dormitorio, incluyendo consolas de juegos y teléfonos habilitados para Internet.
 - Determinar los límites de tiempo apropiados para el uso de las redes sociales con adolescentes.
- Aunque los adolescentes tienen la necesidad de desarrollar y practicar la independencia y la separación de sus padres, es importante fomentar formas alternativas de entretenimiento, especialmente aquellas que involucren actividad física con la participación de todos los miembros de la familia.
- Los padres deben controlar y monitorear la visualización de los medios de comunicación de sus hijos y adolescentes.
 - Ver la televisión con los hijos para saber qué programas están viendo y qué lecciones están recibiendo. Cada programa de televisión y videojuego les enseñará algo a los hijos. Elegir programas y juegos que apoyen los valores de cada familia.
 - Hacer preguntas a los hijos mientras ven los programas. ¿Entienden lo que está pasando? ¿Creen que lo que está sucediendo es

- real o posible? (Los niños pequeños a menudo no pueden entender la idea de la historia, solo ven la acción).
- Explicar los contenidos comerciales a los hijos. Los comerciales se hacen para animar a gastar dinero. Los niños pueden entender que no se necesita un determinado producto para ser realmente felices. Hacer a los hijos preguntas que estimulen las conversaciones sobre los comerciales.
 - Los padres también deben conocer el sistema de clasificación de los videojuegos y conocer la clasificación de los juegos que juegan sus hijos. La pornografía está incorporada y se accede a ella a través de una variedad de juegos dirigidos a los jóvenes.
 - Los videojuegos a menudo se vuelven más violentos y sexuales en niveles más altos. Los padres deben comprobar los niveles de los juegos a los que tienen acceso sus hijos y eliminar los juegos inapropiados de estos dispositivos.
 - Establecer límites en el juego de video al igual que con la televisión.
 - Prohibir la reproducción de videojuegos en Internet con jugadores desconocidos.
 - Los pediatras y los padres deben aprender a usar los medios de comunicación y *deben ser buenos modelos* para seguir e imitar por los hijos en el uso de los medios.
 - Los padres deben limitar su propio uso de los medios: apagar la televisión, los teléfonos inteligentes y las computadoras durante las comidas, los hijos imitan a los padres.
 - No enviar mensajes de texto ni hablar por teléfonos móviles mientras se conduce.
 - Pensar en otras formas de entretener a los hijos mientras viajan, como escuchar o cantar canciones juntos, inventar cuentos y llevar libros para que los hijos lean.
 - Se debe alentar a los padres a que consideren la posibilidad de utilizar filtros de enrutador o de Internet como *Covenant Eyes* o *Límites de enrutador*, o servicios de proveedores de Internet como *Integrity Online* para disminuir la probabilidad de acceso inapropiado a obscenidades o actividades en línea de alto riesgo.
 - Los pediatras y los padres deben discutir la profunda influencia que los medios de comunicación tienen en el bienestar de un niño y trabajar juntos activamente para mejorar la calidad general del contenido de los medios, así como para reducir la exposición del niño al acoso cibernético.

- Animar a los padres a discutir este tema con sus niños y adolescentes.
 - Limitar el acceso de los adolescentes más jóvenes a las redes sociales.
 - Animar a los padres a monitorear los sitios de redes sociales.
- Se alienta a los educadores a usar sólo medios de alta calidad y apropiados para el desarrollo, incluidos libros, en el aula. Además, se anima a los educadores siempre que sea posible a modelar y enseñar principios de alfabetización mediática, ciudadanía digital y seguridad en Internet. Alentamos a los educadores a maximizar los beneficios de los medios de comunicación y la tecnología y, al mismo tiempo, minimizar los riesgos cuando los niños y adolescentes están bajo su cuidado.

En el mayo de 2020 el Colegio Americano de Pediatría añadió nuevos datos sumamente interesantes como el consumo de tiempo de los niños y adolescentes con estas tecnologías, entendemos que los datos pueden ser extrapolados a España a poco que observemos nuestro entorno.

El uso de los medios de comunicación²⁶ por parte de niños y adolescentes ha aumentado considerablemente en los últimos 5 a 10 años, y el tipo de medios a los que se accede ha cambiado. *Common Sense Media* publicó un informe en 2019 que encuestó a una muestra representativa de 1677 familias de todas las regiones de los Estados Unidos. Su informe encontró que la experiencia de un niño de 8 a 12 años es de casi *cinco horas de exposición* a la pantalla cada día, y los adolescentes ven pantallas durante un promedio de casi *7 ½ horas al día*. Estos números no incluyen el tiempo que los niños están usando las pantallas para el trabajo escolar. Este informe también notó un aumento inesperado en la cantidad de tiempo que los preadolescentes y adolescentes pasaban viendo videos en línea. De 2015 a 2019, el porcentaje de niños que ven videos en línea a diario se duplicó con creces, de modo que, en 2019, el 56 % de los niños de 8 a 12 años y el 69 % de los de 13 a 18 años estaban viéndolos todos los días, gastando un promedio de 56 a 59 minutos al día. Esto se correlaciona con una disminución significativa de aproximadamente 30 minutos en la cantidad de tiempo que ambos grupos dedicaron a ver televisión.

6.1. Impacto en el desarrollo cerebral - lactantes y niños pequeños

El cerebro experimenta un desarrollo significativo durante los *primeros tres años* y el niño pequeño está aprendiendo rápidamente. Por lo tanto, el cerebro es vulnerable durante este tiempo a influencias tanto positivas como

²⁶ <https://acped.org/position-statements/media-use-and-screen-time-its-impact-on-children-adolescents-and-families>

negativas. Dado el rápido desarrollo del cerebro, no es sorprendente que los bebés y niños pequeños expuestos al tiempo de pantalla demuestren cambios tanto en la estructura como en la función de sus cerebros²⁷.

La Academia Estadounidense de Pediatría señala que: “El impacto cognitivo del uso de la televisión en bebés y niños pequeños (<2.5 años) está relacionado con la cantidad de exposición, el contenido del programa y el contexto social de visualización”. Hay estudios que demuestran que los niños pequeños (de 6 a 18 meses de edad) pueden aprender de la televisión e imitar los comportamientos que se ven en la pantalla. Pero estos estudios también muestran que los niños pequeños aprenden mejor de las demostraciones en vivo, es decir, de las personas. Los investigadores se refieren a un concepto llamado *déficit de transferencia de video* en los niños pequeños. Los niños menores de 30 meses pueden ver un programa de video bidimensional, pero *tienen dificultades para transferir ese conocimiento a su mundo tridimensional*, lo que demuestra nuevamente la importancia de la interacción personal con un adulto que les enseña. Los niños pequeños generalmente prestan poca atención a la programación de televisión para adultos, pero los estudios muestran que tener la televisión encendida de fondo puede interferir con la atención sostenida del niño para jugar y reducir la calidad y cantidad de interacciones con los padres.

El impacto del tiempo frente a una pantalla en el desarrollo general del niño pequeño demuestra un efecto claramente adverso en su desarrollo. Los investigadores utilizaron datos sobre 2441 madres y niños en el estudio de cohorte longitudinal de Canadá *Todas nuestras familias* que evaluó a niños de 24, 36 y 60 meses de edad. “Los niveles más altos de tiempo frente a una pantalla a los 24 y 36 meses se asociaron significativamente con un rendimiento deficiente en las pruebas de detección del desarrollo a los 36 meses”. Debido a que se trataba de un estudio longitudinal, ayudó a abordar la cuestión de qué es lo primero: el retraso en el desarrollo o el tiempo frente a una pantalla. Los datos muestran que un mayor tiempo frente a la pantalla a los 24 meses se asoció con una disminución del rendimiento del desarrollo a los 36 meses. Además, se observaron los mismos resultados adversos para un mayor tiempo de pantalla a los 36 meses, lo que condujo a peores resultados de desarrollo a los 60 meses de edad.

Los investigadores también han estudiado el papel de los programas de televisión en objetivos educativos específicos, como el desarrollo temprano del lenguaje y la alfabetización. Aunque hay estudios que demuestran un impacto positivo de los programas de televisión educativos para niños en edad preescolar en el vocabulario y la preparación escolar, estos niños casi siempre aprenden mejor cuando tienen interacciones directas con adultos que los crían. Diferentes tipos de investigación, incluidos estudios longitudinales y

²⁷ CHONCHAIYA, W., PRUKSANANONDA, C (2008). “Ver televisión se asocia con retraso en el desarrollo del lenguaje”. *Acta Pediátrica*; 97 (7): 977-82.

transversales, han demostrado que los niños pequeños que están expuestos a más tiempo frente a la pantalla diariamente tienen puntajes de comunicación *significativamente más bajos*. Un estudio de casos y controles que comparó a niños con retrasos en el lenguaje con niños sin retrasos entre los 15 y los 48 meses de edad encontró que los niños que comenzaron a ver televisión antes de 1 año y también vieron televisión más de 2 horas al día tenían casi *seis veces más probabilidades* experimentar retrasos en el desarrollo del lenguaje. Otro estudio evaluó el impacto de ver DVD para bebés en bebés de 8 a 16 meses de edad. Descubrieron que, por cada hora por día de visualización, había *una disminución* de casi 17 puntos en el Inventario de Desarrollo Comunicativo MacArthur-Bates. En un pequeño estudio de diecinueve niños de 3 a 5 años, la resonancia magnética cerebral mostró una mayor activación neuronal en el lado izquierdo del cerebro que apoya el procesamiento del lenguaje en los niños que estuvieron expuestos a más tiempo de lectura en casa.

6.2. Impacto en el desarrollo cerebral - niños de primaria

Utilizando datos del estudio longitudinal ABCD (Desarrollo cognitivo cerebral adolescente) de 10 años de 4520 niños estadounidenses de entre 8 y 11 años, los investigadores evaluaron a todos los participantes para determinar el cumplimiento de las pautas canadienses de movimiento de 24 horas para niños y jóvenes que incluían 60 minutos de actividad física por día, 2 horas o menos de tiempo de pantalla recreativa por día y 9-11 horas de sueño por noche. “En comparación con no cumplir con ninguna de las recomendaciones, se encontraron asociaciones con una cognición global superior en los participantes que cumplieron con las tres recomendaciones, solo la recomendación de tiempo de pantalla y tanto el tiempo de pantalla como las recomendaciones de sueño”. Tener menos exposición al tiempo de pantalla se asoció con una mejor cognición global en estos niños.

El estudio ABCD también encontró diferencias en los escáneres cerebrales de resonancia magnética cuando los niños tenían más de 7 horas de tiempo frente a la pantalla al día. Actualmente, el significado de esos cambios no está claro. Sin embargo, en un pequeño estudio de 19 niños de escuela primaria, la resonancia magnética del cerebro demostró que había una mayor conectividad cerebral entre las áreas involucradas en la formación visual de palabras, la formación del lenguaje y las funciones ejecutivas en los niños que pasaban más tiempo leyendo. Por el contrario, se encontró una menor conectividad en los niños que estuvieron expuestos a más tiempo frente a la pantalla²⁸.

²⁸ HOROWITZ-KRAUS, T., y HUTTON, J. S (2018). “La conectividad cerebral en los niños aumenta con el tiempo que pasan leyendo libros y disminuye con la duración de la exposición a los medios basados en la pantalla”. *Acta Pediátrica*; 107: 685-693.

6.3. Impacto en el desarrollo cerebral - adolescentes

A los adolescentes de hoy en día se les suele llamar “nativos digitales” cuando se habla de sus interacciones con los medios, ya que no recuerdan una época sin Internet, teléfonos inteligentes o redes sociales. Sus interacciones sociales consisten cada vez más en actividades relacionadas con los medios en las que hacen conexiones, buscan la aceptación de sus compañeros y supervisan las actividades de sus compañeros. Existen numerosos sitios de redes sociales disponibles para los adolescentes de hoy, con YouTube, Instagram y Snapchat ahora más populares que Facebook, según el informe del *Pew Research Center* en 2018, y los adolescentes generalmente acceden a más de una plataforma. Por ejemplo, el 85 % de los adolescentes informa que usa YouTube, el 72 % Instagram, el 69 % Snapchat y el 51 % Facebook. Los propios adolescentes reconocen los aspectos positivos y negativos de las redes sociales. Los efectos positivos incluyen la capacidad de conectarse con familiares y amigos, la capacidad de conocer a otras personas que tienen intereses similares y como medio de autoexpresión. Los efectos negativos informados por los adolescentes incluyen intimidación, efectos dañinos en las relaciones con falta de contacto personal, dar una visión poco realista de la vida de los demás y causar distracción o presión de grupo.

Dado que la adolescencia es una época de rápido desarrollo cerebral, es importante evaluar el impacto de los medios, especialmente las redes sociales, durante esta época vulnerable. Como se señaló en *Nature Communications*, ... *los cambios en el volumen de materia gris se observan más ampliamente en las regiones del cerebro que son importantes para la comprensión y comunicación, como la corteza prefrontal medial, la corteza temporal superior y la unión parietal temporal*²⁹. Una de las formas en que las redes sociales pueden afectar el desarrollo del cerebro y el adolescente es a través del rechazo social. Los investigadores han utilizado neuroimágenes de resonancia magnética funcional para evaluar el impacto del rechazo en las redes sociales sobre la actividad cerebral y han encontrado cambios en varias regiones del cerebro asociados con el juicio y las emociones³⁰. Además, cuando los adolescentes perciben el rechazo en situaciones de investigación, a menudo responden de manera más agresiva hacia quienes los han rechazado³¹. Por el contrario, la aceptación en las redes sociales (recibir “me gusta”) genera respuestas cerebrales que son similares a recibir recompensas como dinero con una mayor actividad en las regiones del cerebro aso-

²⁹ CRONE, EA y KONIJN, EA (2018). “Uso de los medios y desarrollo del cerebro durante la adolescencia”. *Nature Communications*; 9: 588.

³⁰ ACHTERBERG, M., VAN DUIVENVOORDE, A.C.K., VAN DER MEULEN, K., et al. (2017) “Los correlatos neuronales y conductuales de la evaluación social en la infancia”. *Neurociencia cognitiva del desarrollo*; 24: 107-117.

³¹ ACHTERBERG, M.; VAN DUIVENVOORDE, A.C.K.; BAKERMANS-KRANENBURG, M. J., y CRONE, E.A. (2016) “¿Controla tu ira! La base neuronal de la regulación de la agresión en respuesta a la retroalimentación social negativa”. *Neurociencia social cognitiva y afectiva*; 11 (5): 712-720.

ciadas con el placer y la recompensa (el cuerpo estriado ventral)^{32 33}. Tanto el rechazo como la aceptación en las redes sociales parecen estar modulados por la corteza prefrontal dorsolateral, el área del cerebro asociada con funciones ejecutivas, como el juicio. Dado que esta área no está completamente madura hasta alrededor de los 24 años, el adolescente puede ser más susceptible al contenido emocional de las redes sociales.

VII. RECOMENDACIONES DE USO DE PANTALLAS POR EDADES

Las conclusiones que acabamos de considerar se reproducen prácticamente idénticas en el estudio de la Sociedad Canadiense de Pediatría y de su grupo de trabajo de salud digital³⁴.

Y han sido bien sintetizadas por (Desmurget: 2020: 347-349)³⁵ en sus ampliamente conocidas siete normas esenciales sobre el uso de estas tecnologías informáticas en los menores con respecto a la educación.

— Antes de los seis años

Los niños no deben tener acceso a ningún tipo de pantallas, desde la televisión, a las tabletas pasado por los teléfonos móviles.

— A partir de los seis años

Como máximo, entre treinta y sesenta minutos al día, en total del uso de los dispositivos citados. En particular, cuando el consumo diario permanece por debajo de la media hora, no parece provocar impactos negativos detectables. Cuando es de entre treinta y sesenta minutos sí que aparecen efectos, pero todo indica que son lo suficientemente bajos y, en consecuencia, resultan tolerables. Sobre la base de estos datos, sería prudente plantear una gradación por edades:

Treinta minutos como máximo hasta los doce años y sesenta minutos a partir de ese momento. Pensando en los padres, conviene recordar que casi todos los soportes digitales (tabletas, *smartphones*, videoconsolas, ordenadores, televisores, paquetes de Internet y otros servicios, etc.) ofrecen hoy en día, a través de opciones o aplicaciones descargables, sistemas prácticos y eficaces

³² DAVEY, C. G.; ALLEN, N. B.; HARRISON, B. J., y col. (2010). “Ser querido activa la recompensa primaria y las regiones cerebrales autorelacionadas en la sección medial”. *Cartografía del cerebro humano*. 31 (4): 660-668.

³³ El núcleo accumbens es parte del sistema de dopamina mesolímbico y está involucrado en la experiencia de placer y recompensa.

³⁴ Les médias numériques: la promotion d’une saine utilisation des écrans chez les enfants d’âge scolaire et les adolescents. *Paediatrics & Child Health*, Volume 24, Issue 6, September 2019, Pages 409–417, <https://doi.org/10.1093/pch/pxz096>

³⁵ DESMURGET, M. *La fábrica de cretinos digitales*, op. cit.

para controlar el tiempo de uso: una vez que se alcanza el límite diario establecido, el aparato se bloquea.

— **Nunca en el dormitorio**

Las pantallas en la habitación tienen consecuencias particularmente desfavorables, pues incrementan el tiempo de uso (sobre todo restando horas al sueño) y facilitan el acceso a contenidos inadecuados. El dormitorio debería ser un santuario libre de cualquier presencia digital.

— **Nada de contenidos inadecuados**

Ya sea en forma de videoclips, películas, series, videojuegos y demás, los contenidos relacionados con la violencia, el sexo, el consumo de tabaco o de alcohol, etc., tienen un profundo impacto en la manera en que los niños y los adolescentes perciben el mundo.

— **Nunca por las mañanas antes de ir al colegio**

Los contenidos “excitantes” agotan durante mucho tiempo la capacidad intelectual del niño.

— **Nunca por las noches antes de acostarse**

Las pantallas “nocturnas” alteran en buena medida la duración y la calidad del sueño.

— **Una cosa cada vez**

Un último punto, aunque no por ello menos importante que los demás: las pantallas deben utilizarse por separado (una cada vez) y mantenerse fuera del alcance de los niños mientras están comiendo, haciendo sus deberes o hablando con el resto de la familia. Cuanto más se someta un cerebro en proceso de desarrollo a la multitarea, más permeable será a la *distracción*. Además, cuantas más cosas haga al mismo tiempo, menos rendirá, menos aprenderá y menos memorizará.

El número de estudios que sobre el desarrollo de los menores están teniendo las tecnologías de la sociedad de la información: telefonía móvil; tabletas, ordenadores personales etc., y que se han realizado en los últimos 10 años como hemos señalado es sencillamente abrumador. Sin embargo, son escasamente conocidos y menos aún difundidos, las razones se encuentran, en parte, en el poder de las grandes organizaciones que apoyan la difusión de estas tecnologías como algo deseable, necesario e imprescindible para el futuro de la humanidad. Grandes multinacionales cuyo negocio es precisamente *hacer sentir a la sociedad la necesidad de tales tecnologías* en todos los nichos potenciales de generación de beneficios, no cesan en su acción publicitaria alcanzando necesariamente a la educación.

No cabe duda de que estas tecnologías han desarrollado y desarrollan un importante papel en áreas muy extensas de nuestras vidas donde el precio a

pagar por disponer de ellas está en consonancia con los beneficios reales que aportan al progreso de la civilización. Sin embargo, hay áreas específicas como la educación y sobre todo “edades” como hemos considerado en las que estas tecnologías son sumamente dañinas para el aprendizaje y para la adecuada configuración de la estructuración cerebral de los menores y adolescentes.

Los breves estudios señalados aprecian cambios neurofisiológicos en el cerebro lo que demuestra con evidencia que estas tecnologías *modifican físicamente el cerebro humano* y como hemos señalado no para mejorar las habilidades humanas intrínsecas, sino para *deteriorarlas* como se ha acreditado en las investigaciones de rendimiento académico, dañando severamente como hemos comprobado la *empatía* o capacidad de situarnos en lugar de otras personas un elemento central para una sociedad democrática tolerante. Los datos ofrecen razones sólidas para apreciar un riesgo ya no potencial si no actual sobre las generaciones que ya han sido dañadas en diverso grado y medida y las que actualmente están siendo sumergidas con apoyo político —*seguramente más por ignorancia que por maldad*— contra la evidencia científica en modelos culturales en los que no se lleva a cabo un análisis cuidadoso de estas tecnologías, como en la educación, con daños para las generaciones actuales y venideras.

VIII. LIMITACIÓN DEL USO DE LA INFORMÁTICA COMO GARANTÍA DEL ADECUADO DERECHO A LA EDUCACIÓN. LA NECESARIA APLICACIÓN DEL ARTÍCULO 18.4 DE LA CE

Señala el apartado 4 del artículo 18 de la CE que La *ley limitará el uso de la informática* para garantizar el honor y la intimidad personal y familiar de los ciudadanos y el *pleno ejercicio de sus derechos*, prácticamente todos los comentarios que hasta hoy se han realizado sobre este artículo por la doctrina científica han ido dirigidos a la fundamentación de la protección de datos como derecho fundamental autónomo, sin embargo el Constituyente desarrolla un instituto de garantía de otros derechos, seguramente pensando en posibles pero desconocidos usos y efectos nocivos de la informática en los momentos en los que se elaboró la CE. La ley limitará el uso de la informática para granizar [...] el pleno ejercicio de sus derechos. Sin perjuicio de una lectura expansiva, entre estos se encuentra el artículo 27 de la CE y a nuestro juicio el apartado 2 de tal precepto cuando señala que “La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana en el respeto a los principios democráticos de convivencia y a los derechos y libertades fundamentales”.

El objeto de la educación es el pleno desarrollo de la personalidad humana en el respeto [...] a los derechos y libertades fundamentales, entre los que se encuentra singularmente el apartado 4 del artículo 18.

En el sentido que venimos considerando la limitación del uso de la informática por ley, no mediante otros instrumentos de regulación normativa advierte de la relevancia que para el Constituyente tuvo ese riesgo que se apreció correctamente, aunque no por todos los grupos parlamentarios en sus enmiendas, una visión adecuada fue la expresada, en ese sentido por ejemplo por la enmienda 117 sostenida por el grupo parlamentario de la minoría catalana³⁶:

Redacción que se propone:

4. “La ley limitara el uso de la informática para garantizar el honor y la intimidad personal y familiar de los ciudadanos y el pleno ejercicio de sus derechos”.

JUSTIFICACIÓN:

La limitación establecida en el presente artículo al uso de la informática, centrada exclusivamente en el honor y la intimidad personal y familiar, parece ignorar que los posibles perjuicios del uso de la informática pueden producirse, además y de manera fundamental, en el ejercicio de los derechos tanto políticos como cívicos por parte de los ciudadanos.

Por esa razón, se estima conveniente introducir en el artículo que se enmienda la expresión a que se ha hecho referencia del pleno ejercicio de sus derechos.

En otras palabras, el contenido tradicional del artículo 18 de la CE, ha sido desarrollado suficientemente en relación con el derecho al honor y con la intimidad personal y familiar de los ciudadanos, así como con la protección de datos³⁷, como es bien conocido, razón por la que no nos extenderemos en ello³⁸. Pero existe un ámbito muy extenso, pero aún exento de regulación que se concretaría en la cláusula general de apoderamiento al legislador como instituto de garantía para *conformar* (Baño: 1988: 162)³⁹ otros derechos a través de la limitación del *uso de la informática cuando ésta afecte al pleno ejercicio de los derechos de los ciudadanos*, que alcanzaría a los derechos contenidos en el Título I, capítulo II, sección 1.^a de la CE. O en palabras de (Álvarez-Cienfuegos: 1999: 15) “la Constitución no sólo no se compromete expresamente con la defensa del honor y la intimidad personal y familiar de los ciudadanos, sino que invoca como *zona protegida* del abuso informático el

³⁶ Cortes. Congreso de los Diputados. Comisión de Asuntos Constitucionales y Libertad Públicas. Anteproyecto de Constitución, Índice de enmiendas por artículos. Enmienda 117, p. 80.

³⁷ Recordemos, en relación con el n.º 4, del artículo 18 de la CE, en particular la LOPD, L.O. 15/1999, de 13 de diciembre. Y, en relación con el n.º 1, la L.O. del Derecho al Honor, la L.O. de Videocámaras y la L.O. del Derecho de Rectificación.

³⁸ Tampoco nos detendremos en la creación jurisprudencial del derecho de protección de datos o la libertad informática STC 254/1993.

³⁹ BAÑO LEÓN, José María (1988). “La distinción entre derecho fundamental y garantía institucional en la CE”, *REDC*, año 8, núm. 24, septiembre-diciembre.

pleno ejercicio de los derechos [...] En esencia, *entendemos que el artículo 18.4 constitucionaliza la defensa de todos y cada uno de los derechos de los ciudadanos frente al uso indiscriminado de los medios informáticos*⁴⁰”. La Constitución, en este sentido y en una interpretación *expansiva* y probablemente pacífica, avanza una cláusula de salvaguardia de los derechos de los ciudadanos, protectora de la plenitud del ejercicio de sus derechos cuando estos pueden ser dañados o desconocidos por la informática. Es importante destacar –a nuestro juicio– la expresión “ejercicio” de sus derechos, ya que la misma remite, en cuanto a su regulación por ley se refiere, al artículo 53.1 de la CE. Lo aquí sostenido no es nuevo, desde luego, y en este sentido argumenta (Pérez Luño: 2001: 343), que “tal desarrollo legislativo —se hace referencia al artículo 18.4 de la CE, señalamos nosotros— debe tener presente que todos los derechos fundamentales son interdependientes y que su conexión no depende del dato formal de su posición en un determinado sector del texto constitucional, sino de su interrelación material [...]. Es más, el propio artículo 18.4, que en su formulación literal está pensado únicamente para limitar el uso de la informática como garantía de la intimidad personal y familiar, *extiende expresamente dicho límite a todo uso de la informática que pueda atentar contra el pleno ejercicio de los derechos de los ciudadanos*⁴¹. Esta alusión, que en su contexto parece circunscribirse a la esfera individual, puede debido a su propia ambigüedad dar pie a una interpretación amplia y progresiva o, si se quiere, alternativa del precepto. Tal interpretación en sentido social y colectivo vendría avalada no sólo por el artículo 105.b de la CE, sino también por el artículo 10.1 de nuestro texto fundamental que cifra en la dignidad de la persona, en sus derechos y en el libre desenvolvimiento de la personalidad el fundamento del orden político; así como en el 9.2, que exige a los poderes públicos remover los obstáculos que impidan o dificulten el ejercicio efectivo de la libertad y la igualdad por el individuo y los grupos”⁴². En análogo sentido se pronuncia (Serrano Alberca: 2001: 442)⁴³.

El problema medular se centrará en determinar cuándo la “informática” habrá de limitarse para garantizar el pleno ejercicio de los derechos en relación concretamente con el artículo 27.2 de la CE y con la regulación mediante ley del régimen en el que la informática afecta al pleno desarrollo de la personalidad. Inicialmente podría sostenerse que a partir del momento en que el derecho a la educación fuese erosionado, desconocido o vulnerado por los procedimientos informáticos integrados en las normas educativas que impulsen el uso de los sistemas informáticos en la educación *sin un control*

⁴⁰ ÁLVAREZ-CIENFUEGOS SUÁREZ, J. M. (1999). *La defensa de la intimidad de los ciudadanos y la tecnología informática*. Navarra: Aranzadi.

⁴¹ La *itálica* es nuestra.

⁴² PÉREZ LUÑO, A. E. (2001). *Derechos humanos. Estado de Derecho y Constitución*, Madrid: Tecnos, 7.ª edición.

⁴³ GARRIDO FALLA, E. (2001). *Comentarios a la Constitución*, Madrid: Civitas.

de impacto sobre sus destinatarios afectando a un desarrollo psicológicamente adecuado de la personalidad, aquí el papel de la *psicología del aprendizaje* más que el de la pedagogía debe intensificarse. Hay que precisar que cuando hacemos referencia a la informática debemos contemplar tanto el “software” o la programación de cualquier aplicación como el hardware, si bien éste último será siempre instrumental del primero, pero operan de forma sinérgica para la consecución de una determinada finalidad, singularmente en las más modernas tecnologías de redes de aprendizaje profundo donde ambos elementos operan conjuntamente.

IX. EL SUPERIOR INTERÉS DEL MENOR EN LA REGULACIÓN INTERNACIONAL Y ESPAÑOLA. LA INADECUADA ESTRATEGIA DE LA PONDERACIÓN EN SU INTERPRETACIÓN

No se puede afirmar que no exista un marco regulatorio detallado en lo que respecta al menor tanto desde ámbitos como la UNESCO, a la Unión Europea y España en el ámbito de concretas conductas fundamentalmente delictivas o del ámbito del derecho de familia que afecten a los menores, sin embargo y como veremos ese marco normativo no contempla adecuadamente los supuestos que hemos venido considerando a lo largo de la exposición de este estudio y ello obliga a pensar en la creación, tanto de instituciones de control y salvaguardia como acabamos de señalar en el apartado anterior como en desarrollar normativa que contemple correctamente los supuestos que hemos venido considerando.

Desde la Convención de los Derechos del niño adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, de 20 de noviembre de 1989, se establece en el párrafo 1 de su artículo 3 que: *En todas las medidas concernientes a los niños que tomen las instituciones públicas o privadas de bienestar social, los tribunales, las autoridades administrativas o los órganos legislativos, una consideración primordial a que se atenderá será el interés superior del niño.* Convención de aplicación en nuestro ordenamiento al amparo del apartado 4.º del artículo 39 de nuestra Constitución al establecer que: *los niños gozarán de la protección prevista en los acuerdos internacionales que velan por sus derechos.* Que debe interpretarse de acuerdo con la Observación general N.º 14 de 29 de mayo de 2013 sobre el derecho del niño a que su interés superior sea una consideración primordial (art. 3, párrafo 1)⁴⁴. Se

⁴⁴ La observación general tiene por objeto garantizar que los Estados parte en la Convención den efectos al interés superior del niño y lo respeten. Define los requisitos para su debida consideración, en particular en las decisiones judiciales y administrativas, así como en otras medidas que afecten a niños con carácter individual, y en todas las etapas del proceso de aprobación de leyes, políticas, estrategias, programas, planes, presupuestos, iniciativas legislativas y presupuestarias, y directrices (es decir, todas las medidas de aplicación) relativas a los niños en general.

pone de manifiesto en la citada Observación que este concepto es complejo y su contenido deberá determinarse caso por caso, en función de las circunstancias específicas de cada niño. Es flexible y adaptable. Debe ajustarse y definirse de forma individual, atendiendo al contexto, la situación y las necesidades personales de cada menor. La Carta Europea de Derechos del Niño, DOCE n.º C 241, de 21 de septiembre de 1992 no prevé mecanismos pertinentes y jurídicamente precisos en la materia de la que nos ocupamos.

Pero el enfoque de la *Convención de los Derechos del niño*, como hemos señalado, no nos parece correcto porque el mismo uso de las tecnologías, repetamos, en la educación de los menores, afecta a *todos* no se trata de supuestos de caso por caso o en función de las circunstancias del niño. *Mutatis mutandis* sería la experiencia análoga de ofrecer una sustancia tóxica a un menor, para *todos es un tóxico* y es algo que hay que evitar ya que es nocivo con carácter general no circunstancial o casuístico, pensemos en el alcohol no hay circunstancia en la que esté justificado que un menor ingiera una dosis de ginebra o de cualquier otro tipo de bebida de alto grado alcohólico o de cualquier estupefaciente, el daño a su salud y el riesgo —cuando las víctimas son claramente identificables— como señala Prittwitz (2021: 116)⁴⁵ y las repercusiones en su salud y conducta se producirán necesariamente de forma indefectible y el interés del menor ha de ser *categorico*, es decir debe abordarse desde una perspectiva interpretativa subsuntiva y no estar sujeto a las técnicas de ponderación que, a nuestro juicio, han penetrado en materia de derechos fundamentales de forma abusiva e injustificada, como argumentamos al final de este apartado.

Centrando nuestra atención en el concepto del *superior interés del menor* recogido también y en derecho interno por el artículo 2 de la Ley Orgánica 1/1996, de 15 de enero, de Protección Jurídica del Menor⁴⁶, de modificación parcial del Código Civil y de la Ley de Enjuiciamiento Civil⁴⁷, este artículo prescribe⁴⁸ que:

1. Todo menor tiene derecho a que su interés superior sea **valorado** y considerado como primordial en todas las acciones y decisiones que le conciernan, tanto en el ámbito público como privado. En la aplicación de la presente ley y demás normas que le afecten, así como en las medidas con-

⁴⁵ PRITTWITZ, Cornelius (2021). *Derecho penal y riesgo. Investigaciones sobre la crisis del Derecho penal y la política criminal en la sociedad del riesgo*. Madrid: Marcial Pons.

⁴⁶ En los desarrollos posteriores de las normas sobre esta materia, singularmente en la Ley Orgánica 8/2015, de 22 julio, de modificación del sistema de protección de la infancia y a la adolescencia o en la Ley 26/2015, de 28 de julio, de modificación del sistema de protección de la infancia u a la adolescencia, no se contempla de modo adecuado la afectación que estas tecnologías proyectan en su uso en la educación, a salvo y mediante una interpretación sumamente forzada, del concepto de violencia que se desarrolla en la Ley Orgánica 8/2021, de 4 de junio, de protección integral a la infancia y la adolescencia frente a la violencia.

⁴⁷ Introducido por la LO 8/2015, de 22 de julio, de Modificación del Sistema de Protección a la Infancia y a la Adolescencia.

⁴⁸ Las negritas son nuestras.

cernientes a los menores que adopten las instituciones, públicas o privadas, los Tribunales, o los órganos legislativos primará el interés superior de los mismos sobre cualquier otro interés legítimo que pudiera concurrir.

Las limitaciones a la capacidad de obrar de los menores se interpretarán de forma restrictiva y, en todo caso, siempre en el interés superior del menor.

2. A efectos de la interpretación y aplicación en cada caso del interés superior del menor, se tendrán en cuenta los siguientes criterios generales, sin perjuicio de los establecidos en la legislación específica aplicable, así como de aquellos otros que puedan estimarse adecuados atendiendo a las circunstancias concretas del supuesto:

a) La protección del derecho a la vida, supervivencia y desarrollo del menor y la satisfacción de sus necesidades básicas, tanto materiales, físicas y educativas como emocionales y afectivas.

b) La consideración de los deseos, sentimientos y opiniones del menor, así como su derecho a participar progresivamente, en función de su edad, madurez, desarrollo y evolución personal, en el proceso de determinación de su interés superior.

c) La conveniencia de que su vida y desarrollo tenga lugar en un entorno familiar adecuado y libre de violencia. Se priorizará la permanencia en su familia de origen y se preservará el mantenimiento de sus relaciones familiares, siempre que sea posible y positivo para el menor [...]

d) La preservación de la identidad, cultura, religión, convicciones, orientación e identidad sexual o idioma del menor, así como la no discriminación del mismo por éstas o cualesquiera otras condiciones, incluida la discapacidad, garantizando el desarrollo armónico de su personalidad.

3. Estos criterios se **ponderarán** teniendo en cuenta los siguientes elementos generales:

a) La edad y madurez del menor.

b) La necesidad de garantizar su igualdad y no discriminación por su especial vulnerabilidad, ya sea por la carencia de entorno familiar, sufrir maltrato, su discapacidad, su orientación e identidad sexual, su condición de refugiado, solicitante de asilo o protección subsidiaria, su pertenencia a una minoría étnica, o cualquier otra característica o circunstancia relevante.

c) El irreversible efecto del transcurso del tiempo en su desarrollo.

d) La necesidad de estabilidad de las soluciones que se adopten para promover la efectiva integración y desarrollo del menor en la sociedad, así como de minimizar los riesgos que cualquier cambio de situación material o emocional pueda ocasionar en su personalidad y desarrollo futuro.

e) La preparación del tránsito a la edad adulta e independiente, de acuerdo con sus capacidades y circunstancias personales.

f) Aquellos otros elementos de **ponderación** que, en el supuesto concreto, sean considerados pertinentes y respeten los derechos de los menores.

Los anteriores elementos deberán ser valorados conjuntamente, conforme a los principios de necesidad y proporcionalidad, de forma que la medida

que se adopte en el interés superior del menor no restrinja o limite más derechos que los que ampara.

4. En caso de concurrir cualquier otro interés legítimo junto al interés superior del menor deberán priorizarse las medidas que, respondiendo a este interés, respeten también los otros intereses legítimos presentes.

En caso de que no puedan respetarse todos los intereses legítimos concurrentes, deberá primar el interés superior del menor sobre cualquier otro interés legítimo que pudiera concurrir.

Las decisiones y medidas adoptadas en interés superior del menor deberán valorar en todo caso los derechos fundamentales de otras personas que pudieran verse afectados.

5. Toda resolución de cualquier orden jurisdiccional y toda medida en el interés superior de la persona menor de edad deberá ser adoptada respetando las debidas garantías del proceso y, en particular:

a) Los derechos del menor a ser informado, oído y escuchado, y a participar en el proceso de acuerdo con la normativa vigente.

b) La intervención en el proceso de profesionales cualificados o expertos. En caso necesario, estos profesionales han de contar con la formación suficiente para determinar las específicas necesidades de los niños con discapacidad. En las decisiones especialmente relevantes que afecten al menor se contará con el informe colegiado de un grupo técnico y multidisciplinar especializado en los ámbitos adecuados.

c) La participación de progenitores, tutores o representantes legales del menor o de un defensor judicial si hubiera conflicto de interés o discrepancia con ellos y del Ministerio Fiscal en el proceso en defensa de sus intereses. Se presumirá que existe un conflicto de interés cuando la opinión de la persona menor de edad sea contraria a la medida que se adopte sobre ella o suponga una restricción de sus derechos.

d) La adopción de una decisión que incluya en su motivación los criterios utilizados, los elementos aplicados al ponderar los criterios entre sí y con otros intereses presentes y futuros, y las garantías procesales respetadas.

De la redacción de los Tratados así como de la Ley podemos observar que el concepto de *superior interés del menor* sería de *aplicación previa*, es decir, se trata de un *prius lógico* ya que cuando una tecnología daña objetivamente —como hemos tratado de mostrar— los fundamentos, por ejemplo, del aprendizaje, ese *interés del menor* exigiría de inmediato su limitación, artículo 18.4 de la CE, como hemos venido considerando y para ello y en la determinación de esa limitación el Derecho debe acudir necesariamente a la experiencia científica que sobre la materia disponemos para preservar ese *superior interés del menor frente a la propia tecnología si ésta es quien lo daña* en aspectos centrales como la dignidad del menor, artículo 10 de la CE, en relación con el pleno desarrollo de la personalidad de estos, la salud, artículo 43.1 de la CE —con respecto a las adicciones derivadas del uso de estas tecnologías— y el derecho fundamental

a la educación, 27.2, pero y, a nuestro juicio, suprimiendo las perniciosas técnicas de ponderación.

Como señalamos más arriba la relación entre medios y fines constituye el núcleo de la base epistemológica del principio de proporcionalidad y por ende de la ponderación. Debemos recordar que el principio de proporcionalidad cumple en la actualidad la función de estructurar el procedimiento interpretativo para la determinación de los derechos fundamentales, si bien, su ámbito específico fue en su origen *el derecho administrativo*, no el derecho constitucional cuya naturaleza estructural es muy diferente del administrativo. Este principio de proporcionalidad se desarrolló, como hemos señalado, de forma importante durante el periodo del derecho de policía de Prusia (derecho administrativo). En tal ambiente fue de importancia la aportación de la doctrina de Carl Gottlieb Svarez quien perfiló los sub-principios de necesidad y de proporcionalidad en sentido estricto. En el marco de la referida cultura jurídica, la cual se extiende hasta Alemania⁴⁹ de los tiempos modernos, residen los problemas, por lo menos, respecto de:

- la interpretación del “alcance” de los derechos,
- la determinación de quién o quiénes son los legitimados para interpretarlos, y
- los límites a la limitación de los derechos (“Schränken-Schränken”).

El concepto del límite a la limitación de los derechos se refiere a aquellos que deben observarse cuando se limitan los derechos. El límite a la limitación de los derechos es un elemento de la estructura triádica del examen al que se deben someter las limitaciones de los derechos. Es decir, para examinar la justificación a la limitación de un derecho fundamental hay que poder determinar:

- el bien jurídico protegido que es limitado,
- el acto por acción excesiva, por acción insuficiente o por omisión que produce la intervención en el derecho, y
- de acuerdo con el derecho fundamental limitado, los “límites a la limitación” del derecho que deben ser aplicados para examinar la justificación de la intervención.

Uno de los límites a la limitación de los derechos de mayor relevancia es el llamado “principio”, “regla” o “máxima” de la “proporcionalidad en sentido amplio”. Intervenciones o limitaciones a los derechos son, en principio, sólo admisibles cuando logran superar el examen de proporcionalidad en sentido amplio. Dicho examen exige que las limitaciones a los derechos puedan ser fundamentadas teniendo en cuenta la validez del derecho afectado, esto es, que puedan ser compatibles con una fundamentación iusfundamental (*grundre-*

⁴⁹ CLÉRICO, María Laura (2009). *El examen de proporcionalidad en el derecho constitucional*. Argentina: Eudeba.

chtlich begründbar). Dicha exigencia significa mucho más que la exigencia de justificabilidad de una medida estatal que emana de una interpretación formal del principio del Estado de derecho. No basta con que a favor de la medida estatal hable una “razón objetiva”, o que la misma no sea infundada en forma “evidente”, “clara” u “obvia”. La exigencia de la justificabilidad iusfundamental se deja aclarar a través de la vertiente pasiva y activa de la validez de los derechos. La vertiente pasiva de la validez de los derechos permite que los derechos puedan ser limitados. Los derechos valen en el marco de un conjunto de normas, por ello, para su concretización se debe considerar la validez de las otras normas que conforman el sistema jurídico. A su vez, como las otras normas valen, empero, no en forma “aislada”, se debe considerar la validez del derecho afectado; esto es, la vertiente activa de la validez del derecho. Considerar la validez del derecho en oportunidad de su limitación significa, primero, que los derechos actúan como límites, que a su vez ponen límites a su limitación (a través de medidas estatales o de otros derechos o bienes colectivos). Segundo, esto presupone que cuando un derecho se encuentra positivizado en una Constitución, la validez del derecho eleva una pretensión de ejercicio del mismo. De ahí que se asuma que la validez de los derechos impone límites frente a un exceso (Übermaß) de intervención o limitación o restricción al mismo, como así también frente a una insuficiente reglamentación o realización de actos positivos (Untermaß) que imposibiliten injustificadamente la concretización de su ejercicio. Estas exigencias surgen en el derecho constitucional alemán del mandato de proporcionalidad en sentido amplio. Dicho mandato contiene criterios para determinar si en el caso concreto se ha permitido que el derecho afectado se realice lo más ampliamente posible de acuerdo con las posibilidades jurídicas y fácticas. Estos criterios están dados a través de los tres subcriterios contenidos en el mandato de proporcionalidad en sentido amplio, a saber:

- el mandato de adecuación técnica o idoneidad (das Gebot der Geeignetheit),
- el mandato del medio alternativo menos gravoso o mandato de necesidad (das Gebot des mildereren Mittels o das Gebot der Erforderlichkeit), y
- el mandato de la proporcionalidad en sentido estricto (das Gebot der Proportionalität im engeren Sinne).

No podemos concluir aquí sin señalar que este principio ha recibido solventes críticas científicas que compartimos como las de Ralf Poscher (2011:71-90)⁵⁰, las de Ernst Wolfgang Böckenförde (1993: 124-125)⁵¹, la de

⁵⁰ SIECKMANN, Jean-R. (ed.) (2011). *La teoría principalista de los derechos fundamentales*. Madrid: Marcial Pons.

⁵¹ BÖCKENFÖRDE, Ernst-Wolfgang (2006). *Escritos sobre derechos fundamentales*, Nomos, Baden-Baden, 1993. También y con más detalle en: *Stato, costituzione, democrazia. Studi di teoria della costituzione e di diritto costituzionale*. Milano, Italia: Giuffrè Editore.

W. Leisner (2005: 174-175)⁵², Forsthoff (2005: 196-197)⁵³, o la de Alexander Aleiknikoff (1987: 984)⁵⁴ entre las más destacadas y en nuestro país sostenidas por García Amado (2019: 82)⁵⁵, conviene por ello ser cuidadosos en su análisis y prudentes en su aplicación ya que los riesgos de una adscripción irrestricta al principio de proporcionalidad en todos los ámbitos de colisión de derechos fundamentales puede tener consecuencias desastrosas para la interpretación de los mismos, al disolverlos en un casuística circunstancial que puede llevar a un relativismo interpretativo políticamente condicionado y jurídicamente inaceptable al *volatilizarse la seguridad jurídica* como consecuencia de una preocupante polaridad de la normatividad de la parte dogmática de la Constitución, argumento bien advertido por Werner Kagi (2005: 197)⁵⁶. Este tipo de “interpretación” lleva a un ablandamiento de la Constitución normativa. La norma cede a las conexiones racionales “fluidas” que se sustraen de una interpretación objetiva. Se torna “dinámica”, es decir, se crea un espacio más amplio a la decisión del momento, a la voluntad del poder político; parece directamente inherente al sentido de la Constitución que ella deje “el curso libre a la inclinación de la vida constitucional hacia una autoformación (integrativa, a lo Smend)”. La norma constitucional o el derecho fundamental pierde su sentido verdadero —*sentido iusimperativo*— al convertirse, finalmente, en un concepto “con una docena de puertas accesorias, laterales y traseras, o sea, en un vehículo de ambigüedad sin límite”. Las consecuencias para la seguridad jurídica son, por tanto, imprevisibles. Esto ha sucedido, por ejemplo, con el criterio de la “interpretación evolutiva”⁵⁷ en la STC 198/2012, de 6 de noviembre, por la que se desestima el recurso interpuesto contra la Ley 13/2005, por la que se modifica el Código Civil en materia de derecho a contraer matrimonio. Este es un ejemplo paradigmático en el que se pone de manifiesto cómo, a través de interpretaciones audaces, se hurta a la soberanía popular la facultad que le corresponde en

⁵² BERNAL PULIDO, Carlos (2005). “El principio de proporcionalidad y los derechos fundamentales”, Madrid: CEPC.

⁵³ En efecto, según Forsthoff el principio de proporcionalidad es un instrumento *idóneo para el control jurisdiccional de las actuaciones de Policía, porque éstas se desenvuelven en un marco relativamente estrecho y controlable. La finalidad de la Policía aparece por lo general bastante delimitada en la ley: se trata de preservar la seguridad y el orden. Para cumplir este cometido, la Policía debe actuar con los medios de intervención más benignos que tenga a su disposición. No parece ser una tarea difícil en extremo identificar cuáles son dichos medios más benignos en cada caso, porque la ley predetermina con detalle el catálogo de medios entre los cuales la policía puede elegir, esto no ocurre en el ámbito del Derecho Constitucional, en donde las actuaciones legislativas son el objeto de control. Op. cit., El principio de proporcionalidad y los derechos fundamentales*, Madrid: CEPC, 2005.

⁵⁴ ALEINIKOFF, Alexander T. (1987). “Constitutional Law in the Age of Balancing”, *Yale Law Journal*, vol. 96, núm. 5.

⁵⁵ GARCÍA AMADO, Juan Antonio (2019). “La ponderación judicial. Escritos críticos”, Perú: Zela.

⁵⁶ KÄGI, Werner (2005). *La Constitución como ordenamiento jurídico fundamental del Estado*, Madrid: Dykinson.

⁵⁷ Puede verse el voto particular que formula el Magistrado D. Andrés Ollero Tassara respecto a la Sentencia del Pleno, de fecha 6 de noviembre de 2012, dictada en el Recurso de Inconstitucionalidad n.º 6864/2005, o el del Magistrado Ramón Rodríguez Arribas, entre otros.

exclusiva de reformar su Constitución con arreglo a los preceptos y método contenidos en el Título X de la CE. Si un Tribunal Constitucional se arroga facultades soberanas que le corresponden al pueblo español, tal y como dispone el número 2 del artículo 1.º de la Constitución Española, no sólo peligra la normatividad de la Constitución con arreglo a lo señalado, peligra la propia Democracia. La supremacía de lo existencial, aunque sea fruto de la interpretación de un Tribunal Constitucional, sobre toda mera normatividad (Carl Schmitt) se convierte cada vez más en dogma. Desde que Sièyes ideó el *Jury constitutionnaire*⁵⁸ el Tribunal Constitucional nunca ha dejado de ser un órgano político, la jurisdicción constitucional es, por fuerza, una jurisdicción política. Así lo expuso claramente Heinrich Triepel en la ya lejana reunión de Profesores de Derecho político celebrada en Viena en 1928 y, por lo tanto, incompatible con la independencia del poder judicial.

Lo que queremos señalar es que la ponderación es el instrumento idóneo del *constructivismo ético* de origen Alexiano y que por ello materias, no sólo ésta, que deberían estar al margen de las contingencias iusnaturalistas que la herramienta ponderativa favorece supone o puede suponer el sacrificio de derechos en ningún sentido contingentes, tema que no podemos desarrollar más aquí porque nos aparta en exceso del objetivo de este artículo.

X. LOS ALGORITMOS EN LA EDUCACIÓN

Son bien conocidos los conflictos que están generando en nuestras modernas sociedades los usos más variados y extensos de los algoritmos, éstos como software que son forman parte naturalmente de la informática y entran por ello dentro de la limitación como garantía institucional que prevé el artículo 18.4 de la CE. Hay ámbitos de aplicación, singularmente en la educación, en los que el uso de estos debería estar regido bajo el *principio de precaución*⁵⁹. El recurso al principio de *precaución* sólo se produce en la hipótesis de riesgo potencial, aunque este riesgo no pueda demostrarse por completo, no pueda cuantificarse su amplitud o no puedan determinarse sus efectos debido a la insuficiencia o al carácter no concluyente de los datos científicos. La realidad, sin embargo, es que el desarrollo de los algoritmos se produce en un peligroso

⁵⁸ Recordemos el discurso, de 18 de termidor de 1795, publicado por la Convención Nacional con el título: *Opinion de Sièyes sur les attributions et l'organisation du Jury constitutionnaire* proposé le 2 thermidor.

⁵⁹ Aunque en el TFUE sólo se mencione explícitamente el principio de precaución en el terreno del medio ambiente, artículo 191, su ámbito de aplicación es mucho más amplio. Este principio abarca los casos específicos en los que los datos científicos son insuficientes, no concluyentes o inciertos, pero en los que una evaluación científica objetiva preliminar hace sospechar que existen motivos razonables para temer que los efectos potencialmente peligrosos para el medio ambiente y la salud humana, animal o vegetal pudieran ser incompatibles con el alto nivel de protección elegido. “Sobre el recurso al principio de precaución”, Comunicación de la Comisión, COM (2000) 1 final, Bruselas, 2, 2, 2000.

vacío ético y normativo que opera en el ámbito del derecho industrial sin controles. Los algoritmos éticos o aquellos que deben operar con imparcialidad exigen regulaciones precisas de lo que se quiere obtener de ellos y de las contrapartidas a las que hay que renunciar para su consecución (Kearns y Roth: 2020)⁶⁰ quizá aquí la existencia de agencias de regulación científicas y jurídicas como la que propondremos más adelante podrían tener la capacidad de solucionar algunos problemas relevantes como abordar la desigualdad que puede producir el uso de estos algoritmos de forma muy fragmentaria y con distintos ritmos de resolución de los problemas si es que estos son detectados en función del tipo de herramienta de predicción —abierto y público al escrutinio o cerrado y privado— como ha estudiado en relación con la pobreza (Eubanks: 2021: 204)⁶¹.

La casuística con respecto a los algoritmos ha tenido, tiene y tendrá cada vez más impacto en el ejercicio de los derechos fundamentales de los ciudadanos, podemos recordar tan sólo a título de ejemplo, el inmenso impacto que estos algoritmos están teniendo en la actualidad en las formas automatizadas de búsqueda de empleos y en las fórmulas en las que la discriminación basada en algoritmos representa para las personas, es decir el software de contratación automatizado está rechazando por error a millones de candidatos a puestos de trabajo viables como señalan (Fuller y colaboradores: 2021)⁶² en un reciente informe de *Harvard Business School*. La mecánica exacta de cómo el software automatizado rechaza por error a los candidatos es variada, pero generalmente se deriva del uso de criterios demasiado simplistas para dividir a los candidatos en “buenos” y “malos” para el puesto de trabajo.

Por ejemplo, algunos sistemas rechazan automáticamente a los candidatos con brechas temporales en su actividad profesional de más de seis meses en su historial laboral, sin siquiera preguntar la causa de tales ausencias a los candidatos. Pueden deberse múltiples factores como a un embarazo, porque estaban cuidando a un familiar enfermo o simplemente porque encontraron dificultades para encontrar trabajo en una recesión económica, pero es fácil observar como tales algoritmos discriminan claramente a las mujeres en el caso de embarazos. Pero también a cómo los sistemas de puntuación automática de currículums son valorados por sistemas de lectura automática e inteligencia artificial como Gestmax⁶³ o muchas otras

⁶⁰ KEARNS, Michael y ROTH, Aaron (2020). *El algoritmo ético. La ciencia del diseño de algoritmos socialmente responsables*, Madrid: La Ley.

⁶¹ EUBANKS, Virginia (2021). *La automatización de la desigualdad. Herramientas de tecnología avanzada para supervisar y castigar a los pobres*, Madrid: Capitán Swing.

⁶² FULLER, Joseph B.; MANJARI RAMAN, Eva Sage-Ravin y HINES, Kristen (2021). *Hidden Workers: Untapped Talent. How leaders can improve hiring practices to uncover missed talent pools, close skills gaps, and improve diversity*, USA: Harvard Business School.

⁶³ GestMax es una solución de reclutamiento electrónico en modo SaaS (software como servicio). Accesible a través de la web, modo SaaS no requiere instalación o infraestructura de TI en su lugar. Se ha dado prioridad al rendimiento de visualización y a los tiempos de respuesta más rápidos utilizando tec-

aplicaciones que son opacas al escrutinio público al ser software y hardware propietario de empresas de servicios que los desarrollan para clientes finales. Lo mismo sucede en nuestro país con algoritmos con *VioGen* o *BOSCO*⁶⁴. Hay que añadir aquí —aunque no podemos detenernos en ello— que estos algoritmos como recuerda (Bleacher: 2017)⁶⁵ basados en IA predictiva operando sobre redes neuronales profundas que en muchas ocasiones *muestran un comportamiento desconocido para los propios programadores* debido a que las redes neuronales se programan esencialmente a sí mismas, a menudo aprenden reglas enigmáticas que ningún ser humano puede comprender por completo. *Es muy difícil averiguar por qué [una red neuronal] tomó una decisión en particular* aunque lo anterior pueda sonar paradójico es así y cuanto mayores son las redes neuronales más complicado resulta saber cómo se adoptan las decisiones, pensemos que las mayores redes neuronales pueden trabajar con un *billón* de parámetros.

Lo señalado y algunos otros argumentos han impulsado a las Naciones Unidas a desarrollar el informe de la Alta Comisionada de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, titulado: *El derecho a la privacidad en la era digital*⁶⁶ en el que se aborda con preocupación los efectos de la IA sobre la privacidad y otros derechos humanos recomendado básicamente una moratoria en el uso de estas poderosas tecnologías para aumentar la transparencia de este tipo de software así como la *explicabilidad* o la interpretabilidad de lo que hacen los algoritmos para lo que la estrategia *de los árboles de decisión* es muy importante o la de *los puntajes* como señala (Lumbreras: 2021)⁶⁷ ayudan a conocer qué hace exactamente un algoritmo.

nologías comprobadas como el equilibrio de carga automático en los servidores. Esta solución funciona en todas las computadoras, tabletas o teléfonos inteligentes en modo de diseño receptivo.

⁶⁴ En España son diversos los algoritmos que se emplean en aplicaciones públicas. Por ejemplo y en el caso de la policía se emplea el sistema *VioGen* que evalúa el riesgo que pueden correr las denunciadas de violencia de género. El titular de la aplicación, el Ministerio del Interior se ha negado a que el algoritmo pueda ser conocido y evaluado, es decir auditado por organizaciones independientes para estudiar sus principios de funcionamiento y si cumple o no con criterios racionales y estadísticos ajustados a la función que se le “presume”. Algo análogo sucede con el programa *BOSCO* que está directamente implicado en aceptar o denegar el derecho a recibir las ayudas del bono social eléctrico, en este supuesto como en el anterior el Gobierno también se ha negado a revelar su código fuente ante las peticiones de organizaciones de consumidores. Existe una presunción de lo que debe hacer el algoritmo, pero no existe la certeza de si cumple o no con esa presunción, es claro que la transparencia no se cumple con este tipo de aplicaciones que representan tan sólo una muestra de muchas otras aplicaciones existentes o que existirán en las relaciones de los ciudadanos con las administraciones públicas.

⁶⁵ BLEACHER, Ariel. “Desmitificando la caja negra que es la IA. Los seres humanos estamos confiando nuestra seguridad, salud a máquinas inteligentes de *caja negra*, *Scientific American*, 9 de agosto de 2017. Puede verse en: <https://www.scientificamerican.com/article/demystifying-the-black-box-that-is-ai/>

⁶⁶ “El derecho a la privacidad en la era digital”, Informe de la Alta Comisionada de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, 13 de septiembre de 2021, A/HRC/48/31.

⁶⁷ LUMBRERAS, Sara (2021). “Es hora de exigir explicaciones a la inteligencia artificial. El campo emergente conocido como inteligencia artificial interpretable puede resolver los problemas más importantes de los algoritmos actuales”, *Investigación y Ciencia*, noviembre.

El informe que consideramos es importante pero no se debe desconocer que el uso de algoritmos tiene implicaciones relevantes muy positivas que hay que proteger en muchos ámbitos y entornos operativos, la clave se encuentra en efectuar un control eficaz sobre un funcionamiento defectuoso de los mismos (Sunstein: 2021)⁶⁸ y equilibrar los posibles efectos en lo que respecta a *sesgos* y a *ruido*. Ahora bien, existe un riesgo que es el contrario al del sesgo y el ruido y se centra en que mediante políticas públicas de base *ideológica* se intente transformar la realidad en sentido contrario y, en vez de neutralizar los sesgos y el ruido que sería la estrategia apropiada se promueva la *implantación artificial* de nuevos conjuntos de sesgos ésta vez ideologizados lo que supondría *falsificar la realidad* para adaptarla a las expectativas *ideológicas* de los detentadores del poder en cada momento histórico dado. Es decir, si la sociedad reproduce un sesgo histórico, se suprime éste y se “inventa e inyecta” a cambio otro sesgo manipulando la realidad que sea del gusto de quien tenga capacidad de dar instrucciones políticas a los creadores de algoritmos, de esa forma se recrea una *realidad alternativa* del gusto de la sensibilidad política de la ideología dominante del *relato algorítmico de turno* modificando, por ejemplo, la historia o datos de ésta en cualquier dimensión que se nos pueda ocurrir. Lo señalado sin duda va a suceder y es por ello conveniente advertirlo, cuándo y cómo es sólo cuestión de tiempo. A este efecto técnico se suma en una segunda fase el sesgo psicológico *Bandwagon* o efecto de arrastre que es la tendencia a hacer (o creer en) algo porque muchas personas lo hacen (o lo creen) y una falsificación de la realidad es aceptada por un grupo social. Está relacionado con el pensamiento de grupo o el comportamiento gregario. El efecto bandwagon (que tomó su nombre de la carreta que lleva la banda musical de un tren de circo) dicta que la probabilidad de que una persona adopte una creencia o conducta es *directamente proporcional a cuántos otros ya la tengan*, lo que significa que existe una tendencia psicológica a seguir o imitar las acciones y pensamientos de los demás, porque preferimos ajustarnos a lo preexistente, ya que es imposible no derivar nueva información de lo que otros piensan y hacen. Este sesgo es tan poderoso que es capaz, como ha demostrado (Edelson y colaboradores 2011: 111) de lograr *que se llegue a la distorsión de la memoria de las personas individuales para que se adapte a la memoria del grupo en base a su capacidad de influencia*. La memoria humana es sorprendentemente susceptible a las influencias sociales, pero se sabe poco sobre los mecanismos subyacentes. En los experimentos realizados se analizó cómo los errores de memoria *inducidos socialmente* se generan en el cerebro al estudiar la memoria de individuos expuestos a recuerdos de otros. Los participantes exhibieron una fuerte tendencia a conformarse con recuerdos erróneos del grupo, produciendo errores tanto duraderos como temporales, incluso cuando su memoria inicial era fuerte y precisa. Las imágenes cerebrales de resonancia magnética funcional revelaron que la influencia social modificó

⁶⁸ SUNSTEIN, Cass R. (2021). “Governing By Algorithm? No Noise and (Potentially) Less Bias”, Forthcoming, *Duke Law Journal*, 15/09/2021.

la representación neuronal de la memoria. Específicamente, una firma cerebral particular de actividad mejorada de la amígdala y conectividad mejorada entre amígdala e hipocampo predijo alteraciones de la memoria duraderas, pero no temporales. Los hallazgos revelan cómo la *manipulación social* puede alterar la memoria y extender las funciones conocidas de la amígdala para abarcar las distorsiones de la memoria mediadas socialmente. Quizá este hallazgo permita comprender la razón de la *conformidad* de los grupos y como una falsedad sostenida por el grupo logra hacer que los individuos que se suman a él *se adapten al error* cambiando su propia memoria. Pensemos, por ejemplo, en construcciones históricas falsas sostenidas por organizaciones políticas que logran imponer a sus correligionarios tales contenidos falaces, pero lo mismo podría suceder con ideas falsas sostenidas por sectas contra toda evidencia si esto lo sumamos a las maravillas que pueden obrar los algoritmos cerramos un circuito de engaño y condicionamiento social Orwelliano perfecto.

Retornando a la educación, no existen organizaciones públicas encargadas de valorar científicamente las aplicaciones *software y hardware* que se autodenominan educativas y si realmente lo son y en qué grado cumplen con tal supuesta finalidad o tan sólo son argumentos de marketing vacíos de contenido educativo destinados a las organizaciones educativas que los adquieran por la corriente cultural que acepta acríticamente la validez de estas *supuestas* herramientas educativas. Acontece como advierte (Kuran: 1997: 157)⁶⁹ que, como señalamos más arriba, corrientes culturales elitistas conservadoras o sedicentemente progresistas imponen relatos sociales aparentemente verdaderos y contra mayoritarios que son los que es preciso desenmascarar mediante evaluaciones fiables capaces de corregir los excesos que las tecnologías sólo replicarán y magnificarán.

Si como venimos observando los datos disponibles ofrecen un considerable número de observaciones científicas ampliamente fundamentadas tras más de una década de estudio que ponen en duda la eficacia de las tecnologías electrónicas *en la educación* parecería razonable que los gobiernos dedicaran un esfuerzo serio a diseñar una educación en la que estos graves riesgos se evitaran.

Por lo anterior entendemos que sería pertinente y necesaria la creación en un futuro próximo de una *Agencia de límites de la informática*, en análoga medida a la existencia de una Agencia de protección de datos. Una *Agencia Española de límites de la informática AEDLDLI* con base en el artículo 18.4 de la CE podría estudiar, evaluar y efectuar recomendaciones e *informes de impacto* en diversos campos en los que la informática es empleada con poca o ninguna restricción o transparencia, como en el campo de la educación que venimos aquí considerando permitiendo que expertos —no que así se autocalifiquen sino que realmente lo sean— puedan exponer a la sociedad

⁶⁹ KURAN, Timur (1997), “Private Truths, Public Lies. The social consequences of preference falsification”, Londres: Harvard University Press.

los riesgos y posibles soluciones que se proponen para limitar los peores efectos de la informática en una sociedad interconectada por la informática y cada vez más afectada pero escasamente protegida frente a ella. Es claro que el diseño de las personas que deberían formar parte de ésta Agencia debe reclutarse prioritaria y esencialmente entre expertos en salud mental fundamentalmente y neurobiólogos, es decir científicos relacionados con el cerebro y la mente.

XI. TELÉFONOS MÓVILES Y NOMOFOBIA

En sus comienzos (Michel: 2021: 61)⁷⁰, la llegada de los teléfonos inteligentes que facilitaban la hiperconexión se vivió como una revolución, pero ahora se trata de un reto de salud pública, ya que implica no solo riesgos psicosociales, sino también y en especial, el riesgo grave de *dependencia*. Recordemos que en España 1 de cada 3 jóvenes pasa *un mínimo* de 6 horas al día conectado a su “smartphone”⁷¹ eso es una genuina dependencia.

En el IV estudio de adicción al móvil de la empresa *rastreator*⁷² se obtuvieron los siguientes datos:

- El 60 % de los españoles —más de 17 millones— reconoce que lo primero y lo último que hace cada día es mirar su teléfono móvil.
- 7,1 millones de españoles *se consideran adictos al móvil*, es decir, cerca del 25 % de la población de entre 18 y 65 años.
- Con un *uso diario de 6 horas y 43 minutos*, el 44 % de los jóvenes entre 18 y 24 años ya se considera adicto al móvil, 19 puntos por encima de la media nacional (24 %).
- Las mujeres utilizan el móvil 50 minutos más al día que los hombres, *una media de 4 horas y 57 minutos diarios*, casi un 9 % por encima de la media.
- El 35 % de los conductores reconoce utilizar el móvil mientras conduce, un dato que se eleva al 49 % en el caso de los más jóvenes.
- Nuevos dispositivos como los smartwatches hacen que se consulte menos veces el móvil al tener activas en él las notificaciones, pero dificultan la desconexión digital.

⁷⁰ GRÉGORY, Michel (2021). “El secreto de Inés, adicta al teléfono inteligente. Un caso clínico” en *Mente & Cerebro*, noviembre-diciembre, núm. 111.

⁷¹ <https://www.europapress.es/portaltic/sector/noticia-cada-jovenes-pasa-minimo-horas-dia-conectado-smartphone-20191028162810.html> (visualizado el 7 de diciembre de 2021).

⁷² <https://www.rastreator.com/sala-de-prensa/notas-de-prensa/estudio-adiccion-al-movil> (visualizado el 7 de diciembre de 2021).

Los investigadores (Wilhem Hofmann y Kathleen Vohs: 2012) definen la *hiperconexión*⁷³ como el exceso y la saturación de información, solicitudes, interacciones e interrupciones en las conexiones digitales combinados con la noción de incapacidad de desconexión. Así pues, diferentes términos se relacionan con la adicción al teléfono inteligente como apunta (Michel: 2021: 61)⁷⁴.

- Ningufoneo: La persona se halla tan absorbida por el móvil que ignora su entorno y la gente que la rodea.
- Infobesidad: Se trata de una sobrecarga de información que crea un sentimiento de presión permanente.
- Nomofobia: Describe el miedo excesivo a separarse del teléfono inteligente. En febrero de 2008, un estudio reveló que el 53 por ciento de los usuarios de teléfono móvil presentaban síntomas de ansiedad si perdían el móvil o se quedaban sin cobertura de red o sin batería. Aunque este trastorno no está contemplado en el *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (DSM-5), numerosos investigadores y expertos en adicciones consideran que se trata de una enfermedad del mundo moderno originada por la comunicación virtual.

Signos clínicos de la nomofobia.

- Necesidad de llevar consigo permanentemente el teléfono inteligente.
- Utilización incesante del móvil por la calle, en los comercios, los transportes, durante las compras, las reuniones con amigos, etcétera.
- Necesidad irreprimible de responder al teléfono, a los correos electrónicos, a los mensajes.
- Sensación de angustia (desmesurada) por los siguientes acontecimientos pérdida, olvido o rotura del teléfono inteligente, robo, falta de batería o de conexión a Internet.
- Síntomas de pánico durante las situaciones citadas: sensación de asfixia, transpiración excesiva, aceleración de la frecuencia cardíaca.

Posibles consecuencias para la salud.

Aunque la nomofobia sea reciente, algunos estudios ya han destacado efectos potenciales sobre la salud:

- Somáticos: Miopía precoz, migrañas oftálmicas, problemas auditivos y musculoesqueléticos (mano, dedo pulgar, codo, hombros, cervicales).

⁷³ HOFMANN, Wilhem y VOHS, Kathleen (2012). "What People Desire, Feel Conflicted About, and Try to Resist in Everyday Life", *Psychological Science*, April.

⁷⁴ GREGORY, Michel (1997). "El secreto de Inés, adicta al teléfono inteligente", *Mente y Cerebro*, noviembre-diciembre 2021, núm. 111.

- Psicológicos: Trastornos del sueño y cansancio, síntomas de ansiedad y depresión, pérdida de confianza en uno mismo, baja autoestima que provoca una disminución del autocontrol, intolerancia a las frustraciones de la vida real, irritabilidad y cólera, alteración de ciertas capacidades cognitivas (por ejemplo, la memoria, la atención y la concentración), que se manifiesta durante las actividades profesionales y escolares.
- Relacionales: Introversión, aislamiento social y rechazo a las salidas sociales, perturbación de las relaciones familiares (pérdida de diálogo y de momentos compartidos entre padres e hijos o con la pareja, aumento de los conflictos) y amistosas (menos escucha, disminución de la asistencia a los encuentros, etcétera).

Orígenes de la nomofobia.

- Causas neurobiológicas: Como en otras adicciones, en la nomofobia y la hiperconexión interviene la implicación del circuito cerebral de recompensa. Este sistema, que interviene en todos nuestros comportamientos motivados (entre ellos, la conducta alimentaria, sexual y social), se activa y refuerza de forma positiva en cuanto aparece un estímulo de recompensa. Ello aumenta la liberación de dopamina (neurotransmisor de la recompensa). Así pues, tras determinadas tareas o comportamientos, la dopamina se segrega en este circuito y se «percibe» como una recompensa, lo cual favorece la reiteración de la experiencia o del comportamiento. En el caso de la nomofobia, varios estudios han demostrado que recibir mensajes positivos y valorizadores de nuestros congéneres, como los «me gusta» o el incremento de seguidores, actúa como estímulos sociales que activan las propias vías de la recompensa y liberan dopamina. Puesto que los teléfonos inteligentes ofrecen una cantidad infinita de estímulos sociales que sirven de refuerzo positivo, a veces pueden dar lugar a una adicción.
- Causas psicológicas: La susceptibilidad al aburrimiento, la búsqueda de nuevos estímulos o la intención de huir de lo cotidiano (por estresante o decepcionante), ya sea en la vida familiar, de pareja o laboral. Ello favorece la necesidad constante de navegar verticalmente por la pantalla (*scrolling*), de enviar fotos y vídeos, de responder a los comentarios, pero también el miedo a estar aislado o desconectado del mundo y de perderse una información importante (de ahí la urgencia de comprobar compulsivamente el hilo de actualidades en las redes sociales, las notificaciones, los correos electrónicos, los mensajes, las primicias). También aumenta la necesidad de afiliación social y de reconocimiento (unirse a grupos, subir comentarios o fotos, exhibirse, etcétera).

XII. TECNOLOGÍAS QUE ESTÁN DEBILITANDO LA ATENCIÓN Y EL PENSAMIENTO REFLEXIVO

Señala (Carr: 2020:103)⁷⁵ que docenas de estudios a cargo de psicólogos, neurobiólogos, educadores y diseñadores web apuntan a la misma conclusión: cuando nos conectamos a la Red, entramos en un entorno que fomenta una lectura somera, un pensamiento apresurado y distraído, un *pensamiento superficial*. Es posible pensar profundamente mientras se navega por la Red, como es posible pensar someramente mientras se lee un libro, pero no es éste el tipo de pensamiento que la tecnología promueve y recompensa. Una cosa está clara: si, sabiendo lo que sabemos hoy sobre la plasticidad del cerebro, tuviéramos que inventar un medio de reconfigurar nuestros circuitos mentales de la manera más rápida y exhaustiva posible, probablemente acabaríamos diseñando algo parecido a Internet. No es sólo que tendamos a usar la Red habitualmente, incluso de forma obsesiva. Es también que la Red ofrece exactamente el tipo de estímulos sensoriales y cognoscitivos —*repetitivos, intensivos, interactivos, adictivos*— que han demostrado capacidad de provocar alteraciones rápidas y profundas de los circuitos y las funciones cerebrales como hemos observado.

La *superficialidad* de que habla Carr es una consecuencia natural de la forma en la que las tecnologías se muestran en los sistemas de reproducción informática. Obtenemos una enorme cantidad de información cuando navegamos por internet o cuando usamos el teléfono móvil, pero nos llega de manera muy fragmentada; muchos segmentos de información multimedia (sonidos, fotos, imágenes en movimiento, textos) que compiten entre sí, solapándose mutuamente por obtener la atención de un cerebro y un sistema nervioso al que esos efectos le producen placer y en muchos casos adicción a esa fuente ininterrumpida de estímulos positivos. En adultos es problemático y genera múltiples disfunciones en diversos órdenes de la conducta humana que aquí no abordamos, pero en la educación y en los menores los efectos se muestran dramáticos, razón por la que el legislador debe ser consciente de ello e impedir que estas tecnologías se usen en la educación de forma totalmente indiscriminada.

Como señalara Chris Anderson al *New York Times*⁷⁶, el exeditor de la revista especializada *Wired*. *En la escala entre los dulces y la cocaína en crack, se parecen más a la droga*, dijo Anderson sobre las pantallas de telefonía, tabletas, etc. Agregó que los tecnólogos que crearon estos productos y los escritores que observaron la revolución tecnológica fueron ingenuos. *Creímos que podríamos controlarlo*, señaló Anderson. *Controlarlo está más allá de nuestro poder. Estas tecnologías van directamente a los centros de placer del cerebro en desarrollo. Entender la situación está más allá de nuestra capacidad*".

⁷⁵ CARR, Nicholas (2020). *¿Qué está haciendo Internet con nuestras mentes? Superficiales*, Barcelona: Taurus.

⁷⁶ <https://www.nytimes.com/es/2018/10/27/espanol/cultura/hijos-dispositivos-moviles-silicon-valley.html>

Lo señalado nos está dirigiendo hacia una sociedad en la que el pensamiento crítico con sus corolarios, como ya señalamos singularmente la búsqueda de la verdad se ha debilitado a extremos alarmantes y en la que la *credulidad, la falta de reflexión y pensamiento contra mayoritario* erosionan día a día el substrato humano de un *demos* progresivamente atrofiado. Característica de esa superficialidad hace posible el éxito de la desinformación ya que se da igual valor a cualquier información cuya característica fundamental sea *la novedad, la notoriedad*, la que estimule el *narcisismo* y la rapidez en su aparición. La desinformación es un fenómeno de base social y si la sociedad que procesa la información está fuertemente polarizada, carece de una adecuada educación y se la *infantiliza intencionalmente* hasta límites insospechados mediante la destrucción del pensamiento crítico es fácil que esa información falsa enfrente a grupos, fragmente consensos básicos en muchos casos son esenciales e implícitos para el funcionamiento coherente de la sociedad y esta sea usada por una clase política neopopulista que explote adecuadamente las debilidades y carencias educativas que estas tecnologías hacen posible. El fenómeno FOMO sería una de las múltiples manifestaciones de ello, acrónimo de la expresión inglesa *fear of missing out*, es decir, miedo a perderse algo. El síndrome FOMO corresponde a la angustia que algunos usuarios de las redes sociales presentan por temor a no enterarse de informaciones o eventos, al parecer, trascendentales. Este tipo de miedo a la exclusión social, que siempre ha existido, puede causar frustración y es causa de un uso desmedido de los teléfonos inteligentes entre los jóvenes generando situaciones de estrés el hecho de no poder hacer uso del terminal incluso por breves periodos de tiempo, lo que podríamos denominar una dependencia tecnológica.

Parece que de las distopías sostenidas por Aldous Huxley y George Orwell, la de Huxley encaja mejor con una sociedad en la que las tecnologías de aprendizaje se transforman en *tecnologías del entretenimiento* y de flujos de información masiva en las que la novedad y la saturación informativa se engrana adecuadamente con el medio tecnológico que la difunde y va generando modificaciones relevantes en la forma biológica de procesar la información a nivel cerebral formando ciudadanos incapaces de comprender una realidad social compleja y consumidores de información banal sesgada. A esta sociedad le resta el “*soma*”, la droga que se administraba a los ciudadanos pensados por Huxley y, parece que hay partidos políticos que sostienen la legalización de sustancias psicotrópicas de uso personal, en vez de la dispensa estatal que sería la idea de Huxley, una forma de fabricar una artificial *vida feliz* para una sociedad basada en el engaño y la manipulación sistemática a escala masiva. La evitación de la racionalidad humana y la potenciación de las emociones a través de la explotación de los sesgos cognitivos son una fase de la evolución de la propaganda y si esto no basta se podría acudir cuando sea preciso y con el alcance necesario a la fisiología mediante la legalización de lo que podría considerarse como la revolución farmacológica lo que incluye la difusión y el uso de psicotrópicos y de

nootrópicos a diferentes escalas, con diversas intensidades y para diversos grupos sociales con daño difícilmente reparable para la libertad individual, ya que no se puede ser libre desde la mentira y la confusión inducida, ya que *del error se puede salir de la confusión no*.

Lo que sucede con el uso de las tecnologías electrónicas de la información en el aprendizaje que hemos considerado tiene cierto parecido con lo que sucede con la inteligencia artificial.

La ley de Murphy señala que *si algo puede salir mal saldrá mal* en realidad la versión original dice que: *si hay dos o más maneras de hacer algo y una de ellas puede resultar en una catástrofe, alguien se decidirá por esta última*. Edward Aloysius Murphy era ingeniero aeroespacial y formuló su ley en 1949 después de descubrir que estaban mal conectados todos los electrodos de un arnés para medir los efectos de la aceleración y deceleración en pilotos. La Ley de Murphy nos recuerda algo habitual en la Ciencia experimental y es que *desconocemos lo que desconocemos y que por ello no hay nada más peligroso que la ignorancia en acción*. Los expertos en Inteligencia Artificial conocen muy bien los límites de ésta, el problema se encuentra entre los no expertos y profanos que confunden “ciencia” con “ciencia ficción” y a partir de ahí se sumen en mundos puramente especulativos gravemente desconectados de la realidad científica y si lo anterior lo conectamos a una sociedad ansiosa de recibir novedades y noticias rápidas, fascinantes y superficiales a diferencia de la realidad científica que es pausada, metódica, prudente y reflexiva llegamos a lo que podríamos llamar “fiebres sociales” en torno a temas como la IA.

Lo que debe preocuparnos seriamente no es una capacidad especialmente abrumadora de una superinteligencia artificial capaz de hacerlo todo o conocerlo todo propia de la *ciencia ficción* que pueda realizar acciones verdaderamente inteligentes e intencionales en un futuro a corto plazo, sino *el hecho de que estamos encomendado cada vez más decisiones realmente importantes a máquinas estúpidas que, en ningún momento son “conscientes de lo que hacen”* eso es lo verdaderamente trascendente. Es conocido el caso del usuario de Siri que le dijo: *Siri, apunta lo siguiente en la lista de la compra*. A lo que Siri respondió: *Lo siguiente, apuntado en la lista de la compra*. Las máquinas inteligentes actuales constituyen un ejemplo de lo que el filósofo de la mente Daniel Dennet llama *habilidad sin comprensión* y esa es, como recuerda entre nosotros (Mántaras 2020: 52)⁷⁷ una buena definición de lo que la IA es hoy. Los sistemas más avanzados de IA como los que se basan en el aprendizaje profundo detectan correlaciones pero *no relaciones de causa y efecto*, por ejemplo, no pueden aprender que es la salida del sol lo que provoca el canto del gallo y no al revés, cuestiones que un niño de cinco años comprende. Estos aspectos fueron detallada y correctamente examinados por (Searle 2000: 59) en efecto, el argumento fundamental que Searle aduce (expuesto gráficamente a través

⁷⁷ LÓPEZ DE MATARÁS, Ramón (2020). “El traje nuevo de la inteligencia artificial”, *Investigación y Ciencia*, núm. 526, julio 2020.

de la ya clásica imagen y argumento de la sala china), posteriormente desarrollado en el trabajo *Mentes, cerebros y ciencia* y perfectamente perfilados en *El misterio de la conciencia* es que: 1) la *sintaxis*, no es lo mismo que, ni es por sí misma suficiente para la *semántica*, pero el argumento más profundo contra el computacionalismo es que: 2) los rasgos computacionales de un sistema no son intrínsecos a la mera física de ese sistema, sino que necesitan de un usuario o *interprete externo* que proporcione una interpretación computacional al sistema⁷⁸.

En ese sentido deberían estar presididas todas las aproximaciones al fenómeno de la IA desde el principio de *precaución* reconocido por la UE ya en el año 2000 para diversos entornos que podríamos considerar de riesgo y entre los que se encuentran los “usos de la IA”. Estas ideas han sido plasmadas, por ejemplo, en la “Declaración de Barcelona para el adecuado desarrollo de la IA” de 8 de marzo de 2017. Y muy recientemente se ha aprobado la Resolución del Parlamento Europeo de 20 de octubre de 2020 con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre *un régimen de responsabilidad civil en materia de inteligencia artificial* (2020/2014 (INL)) que será a nuestro juicio un instrumento de una relevancia extraordinaria para lograr que las empresas que desarrollen sistemas de IA que generen riesgos asuman la responsabilidad civil de los daños que se puedan generar.

La exigencia de responsabilidad civil es una herramienta poderosa si además opera en el marco de una agencia reguladora que analice cuidadosamente la *fiabilidad* de los sistemas en los que se haga uso de la IA. Éste sería, precisamente, el punto 2 de la Declaración de Barcelona cuando señala que: “Todos los sistemas artificiales que se utilizan en nuestra sociedad deben someterse a pruebas para determinar su fiabilidad y seguridad. Por lo que es normal que se haga lo mismo con los sistemas de IA, particularmente en dominios como la medicina o los robots autónomos. Aunque se desarrollaron procedimientos de verificación y validación para sistemas basados en el conocimiento en los años ochenta y noventa, todavía faltan para la IA basada en datos. Por supuesto, en este momento las prácticas de aprendizaje automático hacen una distinción entre un conjunto de datos de ejemplo utilizado para el entrenamiento y un conjunto de prueba utilizado para medir hasta qué

⁷⁸ Como señala Searle, ni en los más modernos y depurados sistemas de “simulación”, que no hay que confundir con “duplicación” como los sistemas de juego de ajedrez se puede buscar nada que tenga que ver con el razonamiento: “Un computador es un ingenio que manipula símbolos. Hemos inventado formas de electrónica que capacitan al ingenio para manipular los símbolos con gran rapidez, millones de manipulaciones por segundo. En el caso de los computadores que juegan al ajedrez, podemos codificar nuestras representaciones de los movimientos del juego en los símbolos, carentes de significado, del computador. Podemos programar el computador de manera que procese esos símbolos muy rápidamente y, luego podemos hacer que escupa instrucciones que nosotros descodificamos como instrucciones para jugar al ajedrez. Pero el computador no sabe nada de ajedrez, de movimientos, de piezas, ni de nada por el estilo. Se limita a manipular símbolos formales carentes de significado de acuerdo con las instrucciones que le hayamos dado”. SEARLE, John R. (2000). *El misterio de la conciencia*, Barcelona: Paidós.

punto un sistema ha alcanzado niveles adecuados de rendimiento, pero todavía existe una diferencia significativa entre un conjunto de prueba y pruebas reales en condiciones del mundo real. Además, una vez que estén disponibles las metodologías adecuadas de verificación y validación, necesitaremos una red de agencias en países europeos (o una agencia centroeuropea) que las utilice. Deben convertirse en la autoridad para certificar aplicaciones de IA antes de que se utilicen de forma generalizada. El Parlamento Europeo ha decidido recientemente crear una agencia de robótica e inteligencia artificial que potencialmente podría asumir esta tarea”. El control de fiabilidad en IA es muy importante y ello es debido a que ni los diseñadores de tales sistemas pueden prever cómo se comportara en muchas situaciones no previstas, ya que se trata de *fenómenos emergentes*, es decir, en los que la resultante es más y es diferente que la suma de las partes y el comportamiento emergente surge de la interacción de los elementos constituyentes entre ellos y con su entorno con la producción de resultados inesperados o insospechados, es decir, nos situamos en el paradigma epistemológico VUCA (*Volatilidad; Incertidumbre; Complejidad y Ambigüedad*)⁷⁹.

Una agencia como la propuesta a nivel europeo puede ser una forma eficiente de verificar que un producto o un servicio basado en IA antes de salir al mercado de consumo ha pasado por un proceso de verificación de fiabilidad y consistencia con los principios que debe cumplir la IA en diversos entornos en los que esta pueda ser aplicada, pero repetimos, no porque la IA tenga capacidades extraordinarias, *sino precisamente por lo contrario porque no las tiene* y la IA puede ser perfectamente implementada a través de los algoritmos apropiados, por ejemplo, para que *no sea neutral* o para producir resultados económicamente favorables a las empresas y desfavorables para los usuarios. Ejemplo paradigmático sería el tratamiento de perfiles psicométricos que ya consideramos en otros trabajos con la intención de obtener ventajas electorales. Cuando en el proceso electoral del año 2016 los equipos de campaña electoral de Donald Trump encontraron que podían *desalentar* a perfiles de votantes de personas de color debidamente sectorizados esa actividad al margen de ser contraria a la democracia fue una forma de *manipular a las personas objeto del interés político* para que no ejerciesen su derecho al sufragio. La campaña electoral de Trump se dirigió a 3,5 millones de estadounidenses negros con anuncios de tipo “*microtargeting*” negativos sobre Hillary Clinton para tratar de disuadirlos de votar en aquellas elecciones presidenciales, una forma de engaño de precisión a la postre. Utilizando una base de datos recopilada en parte por la empresa Cambridge Analytica hoy Emerdata, el equipo de campaña digital de Trump *marcó a los votantes en los estados clave como “disuasivos”*, o votantes que desean permanecer en casa el día de las elecciones y se consiguió un nivel de abstención que no se había producido desde hacía 20 años antes de emplear esta técnica sobre ese perfil electoral.

⁷⁹ Volatility (V), Uncertainty (U), Complexity (C) y Ambiguity (A).

Parece claro que la preservación de la democracia a través de asegurar la pureza del proceso electoral en todas sus dimensiones incluyendo la propaganda cognitiva constituye un valor fundamental que es preciso reforzar a cualquier precio. La IA no puede emplearse para finalidades de propaganda psicológica subrepticia circunstancia que debería incorporarse como *prohibición específica en las normas electorales estatales*. Pero existen cientos de posibilidades de usar la IA para finalidades de todas las clases imaginables, muchas de las cuales son y serán enormemente positivas para la humanidad, la clave se encuentra en, sin impedir el desarrollo de la ciencia, estar en constante análisis crítico y supervisión de los datos *interdisciplinarios* para valorar las regulaciones normativas en cada ámbito de actividad y disponer de evidencias —no de suposiciones ideológicas basadas en la ignorancia o en la intencionalidad perversa— sobre el impacto que la técnica pueda tener en cada uno de los citados ámbitos. Si observamos cómo hemos mostrado que el uso de la tecnología de pantallas puede generar daños muy severos o irreparables, de seguir con ellos, en el sistema de aprendizaje de la infancia y la juventud habrá que adoptar medidas para evitar que ese daño siga produciéndose y propagándose, retornando a modelos educativos que sean los más adecuados con las formas más eficientes de aprendizaje. En algunos casos, no lo debemos olvidar, retroceder inteligentemente es avanzar.

XIII. UNA SOCIEDAD CONFUNDIDA CON UN GRAN PROBLEMA DE SALUD MENTAL PÚBLICA

El uso abusivo de las tecnologías que venimos considerando en realidad tienen un impacto en la limitación de la “*libertad de pensamiento*” ya que la reduce ésta a unos márgenes estrechos con contenidos muy restringidos: *lúdicos de desafío en el caso de la infancia y la juventud*⁸⁰ distorsionadores de los

⁸⁰ Los juegos de desafío se basan fundamentalmente en la noción de reto, de apuesta. Consisten en llevar a cabo uno mismo una acción que implique un coste físico (riesgo de heridas, adelgazamiento, accidente e, incluso, de muerte) y psíquico (angustia o miedo) o incitar a una persona a que efectúe ese tipo de acción, dando por hecho que es incapaz de hacerlo. Por tanto, se trata de confrontaciones o luchas contra uno mismo para aceptar el desafío enfrentándose al peligro y a lo prohibido. Seis tipos de retos. En la actualidad existen seis tipos de juegos de desafío en Internet:

- Desafíos con pruebas físicas y deportivas. El más espectacular es el skywalking (literalmente «caminar por el cielo»). La regla es sencilla: hay que subirse a lo alto de un edificio, un puente o cualquier estructura vertiginosa que ofrezca una vista espectacular. A continuación, se realizan figuras gimnásticas y acrobacias sin ningún dispositivo de seguridad (arnés o paracaídas) mientras, por lo general, los participantes se graban o fotografían.

- Juegos de ingestión de alimentos u objetos. Por ejemplo, «el reto de la guindilla fantasma», que apareció entre 2016 y 2017. Consiste en comerse una de las especies de pimiento más picantes del mundo, que puede provocar quemaduras, vómitos, sudores, dilatación de vasos sanguíneos, entre otros síntomas.

- Juegos basados en agresiones corporales. Entre ellos, «el reto del fuego», surgido en 2014. Se rocía el propio cuerpo con sustancias inflamables antes de prenderle fuego y apagarlo sin quemarse. Ha sido el causante de graves quemaduras y muertes.

procesos de aprendizaje e infantilizantes —en los grupos de edad a los que nos venimos refiriendo— que potencian además como venimos señalando gravemente el *narcisismo individual y colectivo* (Skodol: 2019)⁸¹ desde etapas infanto-juveniles y ese es verdaderamente el reto que supone su restricción

* Juegos basados en el uso de sustancias psicoactivas. Como «el juego del insomnio», que consiste en tomar, en grandes cantidades y entre amigos, hipnóticos o somníferos y resistir el mayor tiempo posible sus efectos. El último en dormirse gana. El atracón de alcohol (binge drinking) en el que se busca estar ebrio en poco tiempo, forma parte de este grupo.

* Juegos relacionados con la delgadez o la imagen corporal. Además de los que practicaba Inés, se encuentra «el túnel Toblerone», que apareció en 2008. Se trata de exhibir un cuerpo ideal que muestre una separación triangular entre los muslos y las nalgas como prueba de su firmeza.

* Desafíos repetidos. Por ejemplo, el «reto de la ballena azul». Se inspira en las ballenas que varan a menudo en las playas de Nueva Zelanda. Se compone de una serie de 50 desafíos (uno al día) cada vez más peligrosos y mórbidos y combina todos los tipos de juegos de desafío. La experimentación del peligro, la violencia y el dolor se llevan al paroxismo. Además, implica un componente mórbido, incluso mortífero, por las conductas de automutilación, así como, evidentemente, desenlaces que suelen ser trágicos. *Mente y Cerebro*, núm. 111, 2021, p. 63.

⁸¹ F60.8 *Trastorno narcisista de la personalidad* [301.81] DSM IV. Los sujetos con este trastorno tienen un sentido grandioso de autoimportancia. Es habitual en ellos el sobrevalorar sus capacidades y exagerar sus conocimientos y cualidades, con lo que frecuentemente dan la impresión de ser jactanciosos y presuntuosos. Pueden asumir alegremente el que otros otorguen un valor exagerado a sus actos y sorprenderse cuando no reciben las alabanzas que esperan y que creen merecer. Es frecuente que de forma implícita en la exageración de sus logros se dé una infravaloración (devaluación) de la contribución de los demás. A menudo están preocupados por fantasías de éxito ilimitado, poder, brillantez, belleza o amor imaginarios. Pueden entregarse a rumiaciones sobre la admiración y los privilegios que «hace tiempo que les deben» y compararse favorablemente con gente famosa o privilegiada.

Los sujetos con trastorno narcisista de la personalidad creen que son superiores, especiales o únicos y esperan que los demás les reconozcan como tales. Piensan que sólo les pueden comprender o sólo pueden relacionarse con otras personas que son especiales o de alto status y atribuyen a aquellos con quienes tienen relación las cualidades de ser «únicos», «perfectos» o de tener «talento». Los sujetos con este trastorno creen que sus necesidades son especiales y fuera del alcance de la gente corriente. Su propia autoestima está aumentada (por reflejo) por el valor idealizado que asignan a aquellos con quienes se relacionan. Es probable que insistan en que sólo quieren a la persona «más importante» (médico, abogado, peluquero, profesor) o pertenecer a las «mejores» instituciones, pero pueden devaluar las credenciales de quienes les contrarían. Generalmente, los sujetos con este trastorno demandan una admiración excesiva. Su autoestima es casi siempre muy frágil. Pueden estar preocupados por si están haciendo las cosas suficientemente bien y por cómo son vistos por los demás. Esto suele manifestarse por una necesidad constante de atención y admiración. Esperan que su llegada sea recibida con un toque de fanfarrias y se sorprenden si los demás no envidian lo que ellos poseen. Intentan recibir halagos constantemente, desplegando un gran encanto. Las pretensiones de estos sujetos se demuestran en las expectativas irrazonables de recibir un trato de favor especial. Esperan ser atendidos y están confundidos o furiosos si esto no sucede. Esta pretenciosidad, combinada con la falta de sensibilidad para los deseos y necesidades de los demás, puede acarrear la explotación consciente o inconsciente del prójimo. Esperan que se les dé todo lo que deseen o crean necesitar, sin importarles lo que les pueda representar a los demás. Por ejemplo, estos sujetos pueden esperar una gran dedicación por parte de los demás y pueden hacerles trabajar en exceso sin tener en cuenta el impacto que esto pueda tener en sus vidas. Tienden a hacer amistades o a tener relaciones románticas sólo si la otra persona parece dispuesta a plegarse a sus designios o a hacerle mejorar de alguna forma su autoestima. Con frecuencia usurpan privilegios especiales y recursos extras que piensan que merecen por ser tan especiales. <https://www.msmanuals.com/es-es/professional/trastornos-psiqui%C3%A1tricos/trastornos-de-la-personalidad/trastorno-de-la-personalidad-narcisista> (visualizado 06/12/2021).

sobre poblaciones juveniles muy *sugestionables* que carecen de otros modelos de contraste y equilibrio de la información que reciben y simultáneamente generan, es decir, las generaciones de nativos digitales no han conocido formas de educación en las que las tecnologías no formasen prácticamente toda la oferta experiencial de sus universos vitales. Un universo de información pero también de integración en el que se dan cita, el ocio y el entretenimiento, las amistades, la educación, etc., en parcelas que se interfieren mutuamente ya que todas comparten la virtualidad, es decir, su desconexión con la realidad de las experiencias no virtuales y la riqueza de esas experiencias de las que se privan, la experiencia vital real queda mediatizada por la virtual que pasa de complementaria a central, de un segundo a un primer plano pero con la pérdida de infinidad de matices y vivencias esenciales que implica con respecto a la realidad de la que es una versión *truncada* y simulada, tal y como la define la tercera acepción de la palabra “virtual” de la RAE.

La democracia opera sobre su calidad humana, es su punto arquimédico donde ciudadanos dotados de competencias esenciales como formación y educación, capacidad de superación, empatía, capacidad de sacrificio, etc., son algunos de sus pilares esenciales, si esa calidad se deteriora, si la empatía social se deconstruye, si la formación y la educación señaladas disminuye severamente de forma paulatina o rápida tendremos sociedades de ignorantes fácilmente manipulables que siempre han sido del gusto de las monarquías electivas que hoy son los partidos políticos. Si las tecnologías polarizan a los grupos y los dividen en un mosaico de grupos sectarios entorno a los más variopintos extremos que exploten sus miedos y temores basados siempre en la ignorancia en la ausencia de compartir valores y principios esenciales para el éxito de esa sociedad, se transformará en un problema de difícil o de imposible solución. En una sociedad donde el “*pensamiento sea estéril, superficial o destructivo de lo común*” los mecanismos que hacen que las sociedades cooperen de forma eficiente se verán dañados. Todas las sociedades precisan valores claramente interiorizados de *sincronización social*, sin ellos, dejan de ser unidades de acción, es decir sociedades genuinas para transformarse en agregados humanos. El lenguaje es un valor de sincronización central ya que hace posible y canaliza el mismo pensamiento de los grupos humanos y con él la comprensión de todos los demás valores, pero tanto el lenguaje como el aprendizaje tiene fases *críticas de consolidación cerebral* en las que hay que preservar que ese órgano que es el cerebro se desarrolle adecuadamente, que se formen y consoliden los aprendizajes esenciales en las condiciones y con los medios óptimos para alcanzar una madurez adecuada y se desarrollen las aptitudes y actitudes de ciudadanos libres y que alcancen una madurez intelectual apta para desarrollar, en función de sus capacidades, los roles sociales que se fijen en sus horizontes vitales. El Estado debe contribuir a garantizar que eso sea así junto con la formación inicial de *enculturación* que proporcionan las familias como núcleo de socialización primario y es por ello tan

importante que la sociedad sea conocedora de los riesgos que comporta el abuso de las tecnologías que hemos considerado.

No podemos conocer el tipo de sociedades que se desarrollarán fruto de la interacción o más bien interferencia de estas tecnologías con el aprendizaje humano virtual, pero disponemos de reglas finalistas en las que sabemos, con carácter general, *lo que no queremos*, aunque para algunas personas no estén nada claras, pero no sólo tales reglas sino quizá otras muchas más.

La *confusión* entre los deseos y los hechos ciertos y probados, en muchas ocasiones provoca distorsiones de magnitudes considerables en las sociedades entre favorecedores y detractores de diversas tecnologías asociadas a formas de ver, sentir o experimentar el mundo a través de *los sentimientos*, pero deben ser los datos, siempre los datos, es decir, los hechos los que guíen la regulación pública prudente y sensata de las políticas públicas que traten de evitar los peores efectos de usos patológicos y desmedidos que afectan y afectarán más aún a capas extensas de población haciendo de los medios adecuadamente orientados trampas mentales para una población que carece de las pautas regulativas claras de cómo administrar tales extraordinariamente poderosas tecnologías. Útiles, sí, pero *destructivas también* y que no alcanzan únicamente a los menores sino a las familias, por lo que generan un problema de salud pública en el marco de éstas como ha estudiado (Afifi y colaboradores: 2018: 265-273)⁸². Este estudio examinó cómo la tecnología y el uso de los medios de comunicación afectan al incremento del *estrés* (cortisol) y la *inflamación* (interleucina IL-6) en padres y adolescentes en relación con el uso que cada grupo hace de las tecnologías. Sesenta y dos familias fueron estudiadas sobre su uso de las tecnologías durante una semana y obtuvieron muestras de saliva en dos días consecutivos durante esa semana. El uso de tecnología tuvo el mayor efecto en los adolescentes como ya han demostrado diversos estudios previos. Los adolescentes con mayor uso del teléfono, exposición general a los medios y redes sociales más grandes a través de Facebook tuvieron un mayor aumento en su respuesta de *generación del cortisol* (CAR) y *una IL-6 más alta*. El uso del teléfono y el correo electrónico de los padres también se asociaron con un aumento en su CAR (cortisol) y estrés y elevación de los factores de inflamación IL-6. Cuando el uso de la tecnología a la hora de acostarse era alto, un mayor uso de los medios de comunicación en general se asoció con un aumento de CAR para los adolescentes, pero una disminución para los padres. El uso de tecnología no afectó significativamente el ritmo diurno del cortisol ni los marcadores biosociales de las madres. Este estudio aporta evidencia empírica de las consecuencias fisiológicas del uso de la tecnología entre los miembros de la familia como grupo de convivencia en el que los efectos de los usos de estas tecnologías deben ser considerados

⁸² AFIFI, Tamara D., ZAMANZADEH, Nicole, HARRISON, Kathryn y ACEVEDO CALLEJAS, Micelle (2018). "The impact of media and technology use on stress (cortisol) and inflammation (interleukin IL-6) in fast paced families", *Computers in Human Behavior*, núm. 81.

de forma unificada ya que la convivencia y la salud se ve afectada por estos usos y el retorno a conductas saludables exigiría normas familiares de uso de las tecnologías estresoras.

Como hemos tratado de mostrar, las tecnologías —sobre todo las basadas en la telefonía móvil inteligente— están generando en las actuales generaciones una sociedad extraordinariamente maleable, cerrada en sí misma o en pequeños clústers o *colectivos* (*neosectarismo*) narcisistas y en su conjunto confusa al destruir los vínculos de unión, reconocimiento, empatía individual y colectiva y pertenencia a entidades sociales superiores. Superficial como ninguna otra a lo largo de la historia como señala Nicholas Carr, una generación que es víctima tanto como autora de un uso incontrolado de una tecnología que daña severamente el aprendizaje y potencia extraordinariamente la dispersión mental a través del entretenimiento estéril contra la concentración esencial para el aprendizaje profundo. Vemos en los transportes públicos, en las calles, en las cafeterías, restaurantes, en todas partes una nueva raza de seres humanos colonizados por unas pequeñas pantallas que desestructuran sus mentes y quizás los *idiotizan ¿el principio del efecto Flynn negativo o disminución de la inteligencia colectiva?* pese a ello abundan los tecnoutópicos que creen que esa abstracción de la personalidad en la máquina es lo deseable en la educación, la creación de una generación de jóvenes *simples y superficiales* quizá porque son el ideal para ser con facilidad controlados a través de sus terminales 4G o 5G por el mercado o por el Estado, una *5GCracia* deconstructora en lo educativo y promotora de una sociedad de pensamiento y racionalidad *light* dirigida hacia lo lúdico e infantil y que explota instintos emotivos primarios que la cultura y la educación tienen la misión, o la tenían, de dar forma para hacer ciudadanos libres a través de una educación de calidad capaces de resolver problemas en vez de formar tecnopeléles en un mundo sumamente complejo, dinámico y repleto de desafíos y oportunidades que sólo pueden aprovechar las sociedades cultas e instruidas.