

# ENVEJECIMIENTO, EDUCACIÓN Y VIRTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA

## *Aging, Education and technological virtualization*

Antonio Víctor MARTÍN-GARCÍA  
*Universidad de Salamanca*  
Correo-e: avmg@usal.es

Recibido: 20 de noviembre de 2017  
Envío a informantes: 25 de noviembre de 2017  
Aceptación definitiva: 11 de diciembre de 2017

**RESUMEN:** El artículo presenta un panorama general de las relaciones entre envejecimiento y tecnologías digitales. Analiza el contexto social caracterizado por el sobre-envejecimiento y la digitalización general de las sociedades desarrolladas. En ese marco se presenta un área emergente de estudio e innovación denominada gerontecnología y se define el papel que la pedagogía y la educación pueden tener en este nuevo ámbito multidisciplinar.

**PALABRAS CLAVE:** personas mayores; tecnología digital; virtualización tecnológica; gerontecnología.

**ABSTRACT:** The article presents an overview of the relationship between ageing and digital technologies. It analyzes the social context characterized by the over-ageing and general digitalization of developed societies. In this context, an emerging area of study and innovation around Gerontechnology is presented and the role that pedagogy and education can play in this new multidisciplinary framework is defined.

**KEY WORDS:** older people; digital technology; technological virtualization; gerontechnology.

## **1. Introducción**

### *1.1. Sociedad tecnológica y cambio generacional*

**D**ESDE UN ENFOQUE CLÁSICO (Compte, Dilthey, Ortega, etc.) se ha entendido la idea de generación como un «grupo de edad», es decir, un conjunto de personas que ha vivenciado determinados eventos históricos, desarrollados en un

mismo contexto sociogeográfico. Según esto, lo que marca y define a una generación es en gran medida una forma común de ser y hacer, que implica también un destino común para los miembros de ese grupo generacional. Sin embargo, esta acepción correspondería más, para algunos, con la idea de «cohorte» (conjunto de personas de la misma edad), dado que no acentúa suficientemente el papel fundamental de la familia nuclear (en particular en el proceso de socialización de los hijos); es decir, desde esta posición se entiende que son las relaciones familiares las que definen, mediante sus usos y costumbres culturales, la idea de generación. La generación se conceptualiza así en tanto que «descendencia parental-familiar». En una línea próxima, el concepto de generación ha sido también definido en términos de «unidad generacional» (un subgrupo de edad que produce y guía movimientos sociales y culturales) o, desde un punto de vista más sociológico, como el conjunto de individuos que comparten una posición respecto a las relaciones de descendencia o ascendencia, relaciones que son mediadas por la sociedad. Sin embargo, el sentido que nos interesa destacar aquí es el que distingue a los grupos etarios, no tanto en base a elementos cronológicos o sociológicos (que sin duda también están presentes), sino especialmente en función de su mayor o menor exposición a un determinado tipo de tecnología que, se entiende, configuraría determinados estilos de vida marcados por el efecto de la misma (nos referiremos aquí particularmente a las tecnologías de la información y la comunicación, que denominaremos tecnologías digitales).

Es desde esta perspectiva desde la que se entiende y utiliza la expresión *generación tecnológica*, definida como un grupo poblacional que ha experimentado un rápido cambio social y/o cultural como consecuencia de la aparición y desarrollo de un particular tipo de tecnología (Docampo y Van Der, 2002). Las diferencias intergeneracionales se establecen así en función de un explícito «hábitus tecnológico», caracterizado por los modos de posesión, uso, significados dados a la tecnología, barreras culturales, educativas o competenciales y, sobre todo, por el grado de dependencia hacia esa tecnología (Sackmann y Winkler, 2013) y que, todo ello, puede configurar nuevas formas de identidad, en el caso actual, lo llamaríamos *identidad digital*. En este contexto, con mayor o menor fortuna, se han acuñado diferentes términos: «generación Net» (Tapscott, 1999), «nativos digitales» (que se distinguen de los «inmigrantes digitales», individuos que han llegado más tarde al uso de las tecnologías), «millennials» (nacidos entre 1980 y 1994), «Centennials», Generación Z o iGen, etc., expresiones estas últimas que se refieren a los nacidos entre los años 1995 y 2005 y que han crecido con la tecnología digital y más particularmente con la tecnología asociada a las redes y plataformas sociales (Prensky, 2001; Palfrey y Gasser, 2008; Cabra-Torres y Marciales-Vivas, 2009; Fozard y Wahl, 2012; etc.).

Desde una perspectiva pedagógica, el efecto tecnológico generacional trata de explicar los contrastes entre grupos de edad (jóvenes *vs.* mayores) respecto a cuestiones como las dificultades de acceso a las tecnologías digitales o las diferencias intergrupales respecto al aprendizaje de habilidades que permiten un uso funcional de las mismas. En la base del interés socioeducativo está la necesidad de evitar la exclusión social derivada de la no adaptación a los cambios provocados por el desarrollo tecnológico. Al comparar el comportamiento tecnológico en función de grupos de edad resulta evidente que son los más jóvenes quienes mayor contacto muestran con este tipo de dispositivos, en particular aquellos asociados al móvil y al ordenador, y son quienes mejor aprenden con recursos basados en soportes multimedia y multimodales: hipertexto,

textos interactivos, con profusión de gráficos, imágenes dinámicas y elementos audiovisuales. Por su parte, los mayores prefieren documentos textuales, metodología basada en palabras con imágenes estáticas e ideas presentadas de forma secuenciada y lógica. Pero las diferencias entre diferentes grupos de edad no están únicamente en escenarios en los que se plantea la necesidad de aprender con estos medios, ni siquiera en el desigual nivel de conocimiento sobre determinados dispositivos o entornos tecnológicos (tabletas, aplicaciones en teléfonos inteligentes, determinadas aplicaciones informáticas, uso de redes sociales u otras formas de comunicación, etc.), sino en los problemas y obstáculos que se presentan hoy día a las generaciones de personas mayores a la hora de desenvolverse en situaciones de vida cotidiana en las que median las tecnologías digitales. Por ejemplo, actos ahora cotidianos como reservar un hotel, utilizar un transporte o la banca electrónica requieren un cierto grado de competencia digital. Más aún, cada vez son más los servicios de la administración pública general o local, relacionados con la salud, la economía, los servicios sociales y/o de ocio, que se canalizan a través de medios digitales (el denominado *eGovernment*), planteados muchas veces independientemente de la edad de los usuarios y sin proporcionar la capacitación adecuada para facilitar un uso generalizado e igualitario al conjunto de la población.

A pesar de esta situación, y evidenciando que hoy día el uso extensivo de dispositivos digitales por parte de las personas mayores es un proceso mucho más lento que el de los jóvenes, la situación está cambiando, gracias a la emergencia de un contexto social y generacional en el que cada vez son más los mayores que explicitan un rol más activo en la sociedad. Efectivamente, el modelo del déficit, característico de una visión tradicional sobre el envejecimiento, que centra la atención básicamente en aspectos relacionados con la enfermedad o el deterioro en la vejez, está dando paso a una visión mucho más optimista y actualizada sobre la realidad de las personas mayores en la sociedad actual. Curiosamente, gran parte de ese salto cualitativo o cambio de paradigma se debe a la emergencia de la sociedad digital o tecnológica.

De este modo, el desarrollo de la revolución digital, que afecta prácticamente a todas las esferas de la vida humana, desempeña un papel fundamental en el cambio de ese modelo, a favor de una visión de la vejez activa, saludable y comunitariamente participativa (McCreadie y Tinker, 2005; Sixsmith, 2013; Woolrych, Gibson, Sixsmith y Sixsmith, 2015). Por este motivo, el mayor o menor uso de determinados dispositivos en cualquier faceta de la vida de los mayores, así como la facilidad de conectividad y ubicuidad que presentan, está conduciendo a muchos investigadores a analizar procesos de rutinización de la tecnología vinculados al envejecimiento. Dicho de otro modo, a conocer el proceso según el cual las tecnologías digitales se integran como elementos normalizados en la vida cotidiana de grupos de edad tradicionalmente menos proclives a su uso. Por ello, junto con este interés en conocer cómo las personas mayores adoptan y utilizan determinados dispositivos digitales, está también el de enfrentar y afrontar los desafíos que estos presentan a un colectivo social, cultural y competencialmente muy alejado de estos artefactos.

## 1.2. *La virtualización de la vida cotidiana*

El debate ético, filosófico o antropológico sobre la relación entre tecnología y humanidad se ha incrementado en los últimos años (en algunos momentos se expresó

como tecnófobos *vs.* tecnófilos). Un aspecto de ese debate se ha centrado en los difusos límites que cada vez más se establecen entre los seres humanos y las máquinas. Los riesgos de esta deriva tecnológica han sido puestos de manifiesto por numerosos pensadores a lo largo de las últimas décadas. Por señalar alguna muestra en este sentido, se ha explorado la compleja relación que aparece entre la mente y el cuerpo humano y las máquinas: «El concepto de humano en tanto humano y máquina en máquina ya no se encuentra en los extremos polares de un espectro humano frente a un espectro de automatización. Más bien, el humano y la máquina representan una díada convergente que evoluciona hacia una comunidad híbrida» (Boyce y Hancock, 2012: 178). La idea aquí podría expresarse del modo siguiente: el *continuum* hombre-máquina no debe entenderse hoy el marco de una sociedad en la que cada individuo tiene la posibilidad de construir su propia fantasía vital utilizando para ello todo tipo de dispositivos diseñados al efecto, en la que predomina un tipo de realidad cada vez más virtualizada (realidad, ¿aumentada o disminuida?), en todo caso, para muchos deshumanizada en las formas de vida cotidiana, y que, si no se disponen los mecanismos oportunos, puede generar una degradación en el modo de interacción social, cada vez más mediatizada por aparatos físicos y, por tanto, espaciada y conformar, sobre todo, un tipo de mentalidad o formas de pensamiento que condicionen también nuestros juicios y decisiones. Es lo que Miguel A. Ferreira denomina *instrumentalización de la racionalidad humana*. Precisamente Ferreira (2008), en su interesante ensayo sobre la sociedad tecnológica, plantea así la cuestión para nosotros fundamental:

¿Es la sociedad, «esta» sociedad, la que construye tecnología(s) o estamos en un estadio tal que de lo que se trata es de que ahora es la tecnología, la impregnación tecnológica de la vida cotidiana –una tecnología que se autoconstruiría a sí misma en un medio social especialmente predispuesto a aceptar esta especie de endogenia–, la que está construyendo un determinado modo de vivir lo social? (Ferreira, 2008: 233-234).

En una línea similar, Elena J. Sierra, en su sugestivo libro titulado *Del hogar digital a la Casa Red*, amplía el nivel de relación-fusión de la tecnología, además de con las personas, al conjunto de la naturaleza y de la sociedad, mostrando cómo los nuevos hábitats en la era digital (con sus múltiples denominaciones: casa domótica, casa inteligente, hogar digital, *smart house*, casa red...) ejemplifican no sólo la construcción social de la tecnología, sino la existencia de un mundo cada vez más artificial o virtual. Lash (2001: 107) utiliza la expresión «formas tecnológicas de vida» para indicar una relación con el mundo que se realiza a través de los sistemas tecnológicos entrelazados entre sí, formas de vida que además se plantean cada vez más a distancia, en las que determinados aspectos, como pueden ser la sociabilidad o la identidad personal, no pueden lograrse ya en ausencia de determinados sistemas interconectados y de mediación tecnológica.

Más contundente es la visión de Teresa López-Pellisa (2016), quien en su libro sobre *Patologías de la realidad virtual* sintetiza y describe algunos de los riesgos o excesos a los que puede conducir la realidad virtual que define como «patologías»: la utilización abusiva de términos y vocablos que, en alguna medida, tratan de suplantar o reinventar o red denominar la propia realidad (lo llama «esquizofrenia nominal»); la proliferación e invasión de los simulacros en el tejido de lo real («metástasis de los simulacros»); la incidencia de los avances en biogenética, inteligencia

artificial, interacción hombre-máquina («síndrome del cuerpo fantasma»); etc. (López-Pellisa, 2016: 70).

Así las cosas, lo cierto es que no es difícil imaginar una sociedad venidera en la que todo esté mediatizado por máquinas, por tecnología; algunas de ellas ni siquiera las imaginamos hoy, otras forman parte ya del presente inmediato: asistentes personales basados en computación personalizada (clones virtuales), ropa interactiva (tecnología bioacústica basada en sensores y vibraciones, *vid.* Berzowska, 2004), injertos de microchips (tecnología *everyware*), modificaciones genéticas para evitar el envejecimiento celular (nanotecnología), desarrollo de robots humanizados (ciborg), transportes inteligentes y autónomos, desarrollo de la computación cuántica, internet de las cosas, etc., aparecen solo como una parte de los desafíos inmediatos de la ciencia (¿ficción?). Incluso, en este contexto social caracterizado por el efecto de esta *virtualización de la convivencia*, efecto inevitable de la tecnologización general de la sociedad, hay quienes aún van más allá, y prevén un estadio de desarrollo evolutivo en el que las capacidades humanas serán mejoradas y ampliadas a partir del uso de dispositivos tecnológicos. En esta tesis se sitúan los denominados «transhumanistas» o «posthumanistas», para los que el actual estado de la humanidad es un estadio imperfecto y simplemente transitorio, que puede y debe dar paso a otro deliberadamente intervenido tecnocientíficamente para alcanzar un estadio evolutivo superior (Villarreal, 2015).

Sea como fuere, y al margen del debate filosófico, ético o intelectual, la intensidad, la diversidad, la expansión y la rapidez de las innovaciones tecnológicas tienen unos efectos que son ya efectivos en la vida de la mayor parte de la población. Por esta razón, desde el ámbito académico y de la investigación científica y técnica se promueven acciones que tratan no solo de analizar y canalizar tales cambios generados por la sociedad digital, sino también de promover desarrollos tecnológicos destinados a la mejora de las condiciones materiales y de calidad de vida del conjunto de la sociedad. Es desde esta idea y para el caso concreto del envejecimiento, desde la que ha surgido un nuevo campo de estudio e intervención pluridisciplinar que toma la denominación de gerontecnología.

## 2. Gerontecnología: concepto y ámbitos de desarrollo

El término gerontecnología fue utilizado por primera vez en 1989 en la Universidad de Tecnología de Eindhoven (Holanda) para referirse a la intersección entre la tecnología y el envejecimiento. En 1992 Bouma y Graafmans publican un libro titulado *Gerontechnology* que tuvo una notable repercusión en Europa y que asentó definitivamente el término. En 1997 se creó la Sociedad Internacional de Gerontecnología (ISG) con el objetivo de promover la cultura y el intercambio científico de los profesionales interesados en mejorar la salud y el bienestar de las personas mayores. Este emergente campo de desarrollo científico y técnico se define como el estudio multidisciplinar del envejecimiento y de la tecnología para la adaptación de los entornos en los que viven y trabajan las personas mayores y sus cuidadores al objeto de mantener su independencia, la salud y la seguridad en el marco de su comunidad (Lawton, 1998; Bouma *et al.*, 2009; Bronswijk *et al.*, 2009; Kwon, 2017, etc.). ISG edita desde 2001 *The Journal of Gerontechnology*, primera revista científica internacional

dedicada a este campo específico y organiza cada dos años la Conferencia Mundial sobre gerontecnología. En noviembre de 2017 se ha celebrado en Brasil el II Congreso Brasileiro de Gerontecnologia, prueba de la expansión internacional de este nuevo ámbito científico y técnico. La 11.<sup>a</sup> Conferencia Mundial de la Sociedad Internacional de Gerontecnología se celebrará en St. Petersburg, Florida, EE. UU., del 7 al 11 de mayo de 2018. Los objetivos de esta conferencia son explorar cómo la tecnología puede mejorar la calidad de vida y el bienestar, preservar la autonomía y los sentimientos de seguridad, mejorar la eficiencia y efectividad de los servicios de salud y asistencia social. Los temas incluirán ingeniería de rehabilitación, servicios basados en ubicación, robótica, telemonitorización, teleasistencia, TIC, biomecánica y ergonomía, tecnología de asistencia, diseño inclusivo y usabilidad, hogares inteligentes y prendas inteligentes, tecnología de sensores y envejecimiento cognitivo y juegos de ordenador para personas mayores. Por último, otras iniciativas tienen que ver con la creación de centros específicos de investigación y formación relacionados con el envejecimiento y las tecnologías en todo el mundo. Ejemplo de ello son el *Institute for Gerontechnology of Eindhoven*; el *Center for Research and Education for Aging and Technology Enhancement (CREATE)*, apoyado por el Instituto Nacional sobre Envejecimiento de EE. UU. con el objetivo de crear una gran base de datos sobre envejecimiento y tecnología (Czaja *et al.*, 2001); o, a nivel nacional, el Centro Internacional sobre el Envejecimiento (CENIE), centro virtual de colaboración ibérica e internacional, que desarrolla un consorcio hispano-portugués (Fundación General CSIC, Fundación General de la Universidad de Salamanca y otras instituciones), que busca potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación sobre el envejecimiento.

En el informe titulado *Technology for Adaptive Aging*, publicado por el Consejo Nacional de Investigación de EE. UU. en 2003 se señalaban cinco campos fundamentales que, con unas u otras denominaciones, son los comúnmente aceptados como áreas

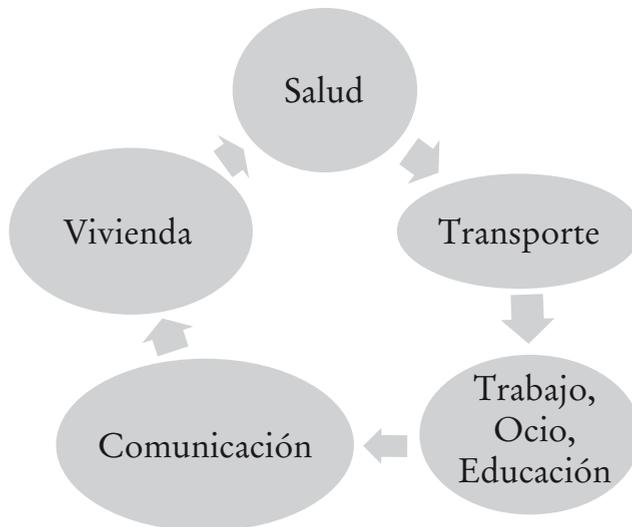


FIGURA 1: Ámbitos de la gerontecnología.

de desarrollo en Gerontecnología, denominadas también «dominios de vida»: Salud y autoestima; Vivienda y Vida diaria; Transporte y movilidad; Comunicación; y Trabajo, Ocio y Aprendizaje o Educación (Figura 1).

Cada uno de los ámbitos se plantea con los objetivos de prevenir, compensar y mejorar, bajo las premisas del diseño universal, accesibilidad y usabilidad. Nosotros los simplificamos aquí en tres grupos:

**1. Tecnologías de ayuda a la vida independiente.** Los primeros pasos en relación con este tema fueron dispositivos básicos de teleasistencia y teletención domiciliaria, que permiten que una persona mayor se comunique mediante una determinada señal acústica, luminosa o de vibración a un sistema de comunicación (un operador) de un centro de atención, utilizando generalmente la línea telefónica y un equipo informático específico. A estos desarrollos iniciales han seguido otros en este ámbito como los servicios de teleasistencia móvil, interfaces accesibles para facilitar la navegación para TV o internet; lectores de pantalla, teclado virtual, síntesis de voz; domótica y hogares digitales inteligentes, dispositivos móviles, etc. (*vid.* CEAPAT-IMSESO).

**2. Tecnologías de Ayuda,** denominadas también Tecnologías Asistidas (*Assistive Technology*), Tecnologías de Rehabilitación (*Rehabilitation Technology*) o Tecnologías de Adaptación (*Adaptive Technology*). Incluyen todo tipo de dispositivos y programas que realizan una función de suplencia o de potenciación de las capacidades del cuerpo con el objetivo de incrementar las funcionalidades de las personas mayores, diseñar métodos y herramientas dedicadas a incrementar sus habilidades o compensar determinados déficits de personas con discapacidad en su función compensadora (Alcantud, 2003; Aceros *et al.*, 2013). Este tipo de tecnologías están pensadas para una gran diversidad de problemas: cognitivos, lenguaje, comunicación, movilidad personal, manipulación del entorno, discapacidad auditiva, visual o táctil, etc. En su vertiente más rehabilitadora tienen como objetivo estudiar los avances tecnológicos y su aportación asistencial, educativa y rehabilitadora en el tratamiento de la discapacidad (Franco, Orihuela, Bueno y Cid, 2000). Un ejemplo es el proyecto de intervención puesto en marcha por la Fundación INTRAS, que utiliza las nuevas tecnologías para ofrecer rehabilitación cognitiva para personas mayores, con desarrollos como, por ejemplo, el Programa Grador (para la evaluación y rehabilitación de funciones cognitivas superiores como son memoria, percepción y atención, etc., o TeleGrador, su versión telemática, pensado para zonas rurales o alejadas de los centros con grandes recursos sociales (Franco y Bueno, 2002; Toribio Guzmán *et al.*, 2018).

**3. Tecnologías para facilitar la comunicación y el ocio.** En lo que se refiere específicamente a la comunicación, se trata en general de ayudas técnicas y recursos que las personas mayores o con discapacidad pueden utilizar para acceder y mejorar la interacción con la web, tales como lectores de pantalla (que leen texto de páginas web en voz alta), magnificadores de pantalla (para personas con visión baja), software de reconocimiento de voz, teclados virtuales, dispositivos de apoyo para ayudar en el manejo del teclado o el ratón, editores predictivos de textos, sintetizadores o conversores de texto a voz, etc. En lo que se refiere al ocio las tecnologías con mayor desarrollo han sido las relacionadas con portales y redes sociales de internet, específicamente diseñadas para mayores y con contenidos informativos dirigidos a este colectivo. Algunos ejemplos son SENIORNET (<http://www.seniornet.org>); el Portal Espaciomayores del IMSESO; el portal de la Unión Democrática de Pensionistas y Jubilados de España; el Portal del Mayor, de la Comunidad de Madrid; IMSESO;

Portal Mayores; El Instituto nacional de Servicios Sociales para Jubilados y Pensionados; Jubilatas.com; Edad y Vida; CEOMA; UNATE; SECOT; Senda Senior, etc.

Aparte de los mencionados, existen otros muchos desarrollos tecnológicos que tienen como objetivo también compensar la vulnerabilidad de los adultos mayores respecto a determinadas barreras funcionales que limitan su desenvolvimiento cotidiano. Por ejemplo, la realidad virtual 3D (VR) está siendo explorada como recurso para el entrenamiento de personas mayores con alteraciones espaciales al objeto de, por ejemplo, familiarizarse con salidas o entradas de emergencia, acceso a determinados lugares, etc. De igual modo, los denominados ambientes o entornos multisensoriales (*Multi Sensory Environment*) que recrean espacios en los que se combinan imágenes, sonido, texturas y aromas, a partir de pantallas visuales, luces y colores, vibraciones y aromas agradables que tratan de estimular todos los sentidos en una atmósfera de confort y relax. Este tipo de entornos están siendo utilizados para diferentes grupos de edad con fines educativos: niños del espectro autista, adultos con determinados tipos de discapacidades, personas que presentan adicciones o dolencias crónicas, personas mayores con enfermedades mentales, etc., y, cada vez más, también dirigidos a la población en general como antídoto para el estrés y la tensión social o profesional.

### 3. Gerontecnología y educación

#### 3.1. *El papel educativo de la tecnología (digital) en la vejez*

Como vemos, los avances en gerontecnología son evidentes en determinadas áreas relacionadas con la salud, la domótica, la informática, etc., pero apenas tienen recorrido, hoy día, en el ámbito de las ciencias de la educación, si se considera lo educativo como un ámbito independiente de esas disciplinas. El enfoque interdisciplinar, imprescindible en el estudio del envejecimiento humano, se hace aún más necesario aquí. Por ello, y entendido desde este presupuesto, proponemos que la incorporación del enfoque educativo al campo de la gerontecnología podría canalizarse al menos a través de tres líneas: por un lado, conocer e identificar los factores asociados a las dificultades de las personas mayores en el uso de la tecnología; por otro, incluir el enfoque educativo en el diseño de artefactos, dispositivos y programas adaptados a las necesidades de personas mayores, relacionados específicamente con áreas como la estimulación cognitiva o la mejora de la interacción social; y, por último, articular procesos de formación en competencias digitales necesarias para el uso de toda esta serie de tecnologías destinadas a la inclusión social, relacional y el ocio creativo.

- a) Respecto a la primera línea, sobre *percepción tecnológica y eliminación de barreras en el uso de la tecnología digital*, podríamos distinguir tres cuestiones básicas: i) cómo son percibidas y representadas en la mente humana las tecnologías (en este caso de personas mayores); ii) qué barreras o factores se interponen entre los mayores y las tecnologías digitales, y iii) cómo son usadas en función de determinados factores sociodemográficos o culturales y qué papel representan en sus vidas y en la configuración de su identidad digital.

En el primer caso se trata de analizar los componentes actitudinales, cognitivos y emocionales que configuran determinadas representaciones mentales y condicionan el uso, o intención de uso de una tecnología dada. Desde el punto de vista de la investigación, los modelos de adopción tecnológica (TAM, TCP, UTAUT, etc.) son los más ampliamente utilizados en esta línea (Morris y Venkatesh, 2000; Nägle y Ludger, 2012; Chen y Chan, 2011, 2014; Peral *et al.*, 2014; Mostaghel, Oghazi, 2017; etc. En segundo lugar, las barreras principales que se interponen entre los mayores y las tecnologías digitales tienen que ver con una variedad de aspectos, algunos de ellos abundantemente descritos en la literatura especializada, como son la edad, el nivel económico, el nivel educativo y la experiencia de uso, problemas de usabilidad, etc. Pero existen también otro tipo de aspectos que tienen que ver con la desconfianza hacia las tecnologías o con determinados riesgos relacionados con la privacidad e intimidad. Estos riesgos se incrementan a medida que aumenta la conectividad total, la ubicuidad y la sobreexposición (es el caso, por ejemplo, de la pérdida de intimidad que se produce cuando una persona mayor sigue un determinado programa diseñado específicamente para el entrenamiento o rehabilitación cognitiva (por ejemplo, de memoria) o sensorial. En estos casos, las actitudes de rechazo de los adultos mayores hacia estos dispositivos son las mismas que para el uso de un bastón, un audífono o una silla de ruedas; es decir, se produce un efecto de pérdida de intimidad que no es deseada por el usuario al considerar que se puede revelar, para los demás, la existencia de una posible necesidad funcional específica.

Por otro lado, se han analizado también barreras como la ansiedad ante el ordenador, baja autoeficacia percibida en el uso de dispositivos digitales, factores socioculturales asociados a la Inteligencia Fluida (Czaja *et al.*, 2006; Mostaghel y Oghazi, 2017), así como factores relacionados con déficits perceptivo-sensoriales y/o motóricos, la salud percibida, etc. (Charness y Boot, 2009; Cañas *et al.*, 2016; Leikas *et al.*, 2013; O'Brien *et al.*, 2013). Por último, el estudio del uso que las personas mayores hacen de las tecnologías digitales se ha canalizado recientemente dentro del denominado paradigma del diseño tecnológico basado en la vida (*the life-based design*, LBD). El paradigma LBD trata de conocer cómo los diferentes dispositivos tecnológicos son incorporados en contextos de vida cotidiana y cómo aquellos mejoran la vida humana utilizando para ello también el concepto de «formas de vida» (Cañas-Bajo, Leikas *et al.*, 2016: 110).

- b) En segundo lugar, la estimulación cognitiva es el área psicoeducativa, sin duda, donde las aplicaciones tecnológicas tienen hoy un verdadero desarrollo. En general basada en la informática y tecnologías asociadas a dispositivos móviles (Cruz-Jentoft *et al.*, 2008), centra su interés en deficiencias específicas relacionadas con la edad, en los sistemas perceptivo, motor y de memoria. Para ello, la mayor parte de estos programas de ordenador para el desarrollo cognitivo aceptan la idea de la plasticidad neuronal a lo largo de toda la vida, tanto en personas con deterioro cognitivo, por efecto de algún tipo de patología, como en procesos de envejecimiento normalizados. La idea de estos programas asume que la estimulación mental, utilizando actividades cognitivas desafiantes, es un medio de mejorar la plasticidad neuronal que a su vez puede mejorar la reserva cognitiva y permitir el mantenimiento del funcionamiento cognitivo general. Por este motivo, en los últimos años se han desarrollado multitud de programas y aplicaciones de diverso tipo para la estimulación

cerebral, tanto de carácter libre y gratuito como bajo licencias comerciales de pago, que plantean una serie de objetivos y actividades relacionadas con la mejora de determinadas áreas como son: lenguaje, atención, memoria, cálculo básico, etc. Sin embargo, tal y como señalan Delahunt *et al.* (2009), muy pocos de estos programas han sido científicamente evaluados, lo cual no significa que no sean de gran interés y utilidad. Por otro lado, respecto a la «estimulación social» (la interacción social, la participación activa y el compromiso social de las personas mayores), constituyen un factor de envejecimiento exitoso y saludable indiscutible. Por ello, son diversos los proyectos tecnológicos que proponen webs y blogs sociales, proyectos de mentoría social apoyados en plataformas virtuales, redes sociales, etc., que buscan garantizar un envejecimiento realmente activo, optimizando las oportunidades de salud, participación y seguridad y, en definitiva, mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen (OMS, 2012; Sixsmith, 2013, 2015).

- c) La formación en competencias digitales que favorezcan la inclusión social es una tercera línea de desarrollo educativo en el campo gerontecnológico, línea que resulta prioritaria en las políticas sociales de los principales organismos internacionales. Por ejemplo, el Programa de Aprendizaje Permanente de la Unión Europea (LLP), que apoya el aprendizaje en todas las etapas de la vida, señala como uno de sus objetivos clave la promoción del envejecimiento activo y las relaciones intergeneracionales a través del aprendizaje y la adquisición de competencias digitales, en entornos formales, no formales e informales. Por otro lado, la formación orientada tanto a personas mayores como a profesionales y cuidadores en Competencias Básicas, que son aquellas que se refieren a Actividades de Vida Diaria (AVD), como pueden ser el mantenimiento de la higiene personal, la alimentación, etc., y en Actividades Instrumentales de Vida Diaria (AIVD), que incluyen actividades relacionadas con la vida independiente (utilizar un cajero automático o transferir dinero on line, utilizar un móvil, etc.), son también contenidos educativos a potenciar. Por otro lado, una línea muy interesante en este contexto de la formación tecnológica dirigida a personas mayores son las comunidades virtuales seniors tutorizadas, llamadas *Seniorlabs*, en tanto que un tipo particular de los *Livinglabs* (Følstad, 2008; García Robles *et al.*, 2015). Se trata de comunidades que tratan de ir más allá del concepto de alfabetización digital y en las que un grupo reducido de usuarios mayores no solo aprenden a su propio ritmo con apoyo tutorial, sino que también contribuyen en el proceso de diseño y evaluación de tecnologías para su mejor adaptación a otros usuarios mayores. Por lo tanto, se trata de un enfoque de envejecimiento activo que, frente a la visión puramente asistencialista, combina innovación tecnológica dentro de un contexto de inclusión social de los mayores, al ser considerados no solo como usuarios, sino también como parte del proceso de investigación, innovación y desarrollo de productos tecnológicos.

Por último, un ámbito en crecimiento tiene que ver con el e-Ocio y el entretenimiento, fundamentalmente a través de dispositivos tecnológicos, basado en los videojuegos, juegos digitales y los juegos interactivos on line para personas mayores. El papel educativo del juego en general es indiscutible. De igual modo, el juego digital está siendo reconocido como un recurso básico para favorecer no solo el entretenimiento, sino también procesos de aprendizaje de determinados aspectos funcionales,

sobre la salud, sobre el medio ambiente, o para la mejora en las relaciones intergeneracionales. Sin embargo, a pesar del potencial educativo de los juegos digitales (Eguía, Contreras y Solano, 2013; Rodríguez-Hoyos y Gomes, 2013), lo cierto es que, en general, y por diversas razones, a las personas mayores no les gustan este tipo de juegos (Blocker, Wright y Boot, 2014; Kenneth *et al.*, 2014), en particular, los juegos de acción o violentos realizados desde enfoques comerciales. Quizá por esta razón, en la literatura especializada se utiliza el término *serious games* para referirse a aquellos juegos digitales que van más allá del entretenimiento, buscando servir de recurso útil en programas de rehabilitación, entrenamiento, educación y aprendizaje (Nagle, Novak, Wolf y Riener, 2015: 32. Véase también la revista *JMIR Serious Games*, JSG, ISSN 2291-9279). Algunos ejemplos populares de este tipo de juegos son los denominados *brain-trainers*, la mayoría, desarrollados por empresas comerciales para el entrenamiento cognitivo como, por ejemplo, *Brain Age* (concentración), *Cogmed* (memoria operativa), *Lumosity* (entrenamiento cerebral), etc.

Es en este contexto de los videojuegos educativos y también de los denominados videojuegos casuales (juegos simples, fáciles de aprender y de corta duración como puzzles, juegos de simulación y de estrategia, etc.) donde el enfoque pedagógico debe valorar aquellos aspectos distintivos del juego digital que se adapten mejor a características sensoriales o perceptivas de los jugadores mayores (niveles de agudiza visual, auditiva, etc.); cognitivas como la velocidad en la presentación de imágenes, tiempos de exposición al estímulo para la retención y la memoria visual, dificultades de la tarea, uso de imágenes animadas, o el efecto del desafío personal (competir con uno mismo) como elementos motivadores (De Schutter, 2011). Pero no solo eso, también se han comprobado los efectos positivos del juego intergeneracional en la mejora de la percepción mutua de grupos de edades muy diferentes (jóvenes-mayores). Por ejemplo, en un estudio reciente se revisaron hasta diecinueve intervenciones intergeneracionales publicadas respaldadas por juegos digitales (así como 7 juegos diseñados específicamente para el juego intergeneracional), mostrando no solo las mejoras en el conocimiento intergeneracional, sino también cómo los juegos digitales contribuyen a modificar las formas de comunicación (cambio en los roles asumidos tradicionalmente en base a la edad o la experiencia de juego) entre jóvenes y mayores (Zhang y Kaufman, 2016). Aunque todavía es pronto para valorar el efecto de todo este nuevo mundo de las comunidades de juego digital para mayores (*eldergames*) lo cierto es que algunos estudios ponen de manifiesto sus beneficios y experiencias positivas en relación con mejoras en áreas como son la relajación y entretenimiento, la socialización, la agudeza mental y maneras más naturales de interactuar entre diferentes grupos de edad (Ijsselsteijn, Nap, de Kort y Poels, 2007)

#### 4. A modo de conclusión

Resulta evidente la necesidad de implementar desarrollos tecnológicos que apoyen el funcionamiento independiente y faciliten una mayor interacción social e intergeneracional en una sociedad abocada al envejecimiento poblacional. Hoy día, ambos elementos (mayores y tecnologías) aparecen cada vez más unidos por intereses comerciales y económicos (especialmente desde la visión de los mayores como colectivo usuario y potenciales compradores por Internet), pero también adquieren cada

vez mayor interés para responsables de las políticas educativas, los servicios sociales y de bienestar social, en el contexto del llamado envejecimiento saludable. Este hecho está impulsando un creciente auge en el ámbito académico y de la investigación preocupado en conocer los efectos y aplicaciones de tecnologías inteligentes para la mejora de la calidad de vida general y de las personas de edad avanzada en torno a la denominación de *Tecnologías de calidad de vida* (Kanade, 2012; Schulz, 2013) en áreas asistenciales y compensatorias, en áreas que favorecen el bienestar psicológico y la mejora de la interacción social en la vejez.

En este contexto, el papel de la educación, en los términos aquí expresados, resulta de gran importancia para contribuir a favorecer un uso inteligente de la tecnología: ya sea ayudando a personas mayores a conocer y utilizar dispositivos y recursos existentes como desarrollando nuevos productos que mejor se adapten a sus necesidades. Es desde esta perspectiva desde la que es necesario sumar a los avances de otras disciplinas en el ámbito de la gerontecnología la orientación pedagógica, que derive en propuestas educativas para la búsqueda conjunta de soluciones innovadoras al reto de una sociedad envejecida, a la complejidad del envejecimiento y a la demanda de las personas mayores en favor de un estilo de vida independiente y saludable.

## Bibliografía

- ACEROS, J. C.; CALLÉN, B.; CAVALCANTE, M. T. L. y DOMÈNECH, M. (2013) Participação e idosos: a construção de um quadro ético para a teleassistência em Espanha. En M. I. CARVALHO (ed.) *Serviço Social no envelhecimento* (pp. 265-280). Lisboa: Pactor.
- ALCANTUD MARÍN, F. (2003) Las tecnologías de ayuda: concepto y modelo de intervención. En F. ALCANTUD MARÍN y F. J. SOTO PÉREZ (coords.) *Tecnologías de ayuda en personas con trastornos de comunicación* (pp. 19-28). Valencia: Nau Llibres.
- BERZOWSKA, J. (2004) Intimate electronics: wearable computers, electronic textiles, and reactive fashion. Horizon Zero issue 16: WEAR. Internet Publication, July/August 2004. <http://www.horizonzero.ca/textsite/wear.php?is=16&file=4&tlang=o>.
- BLOCKER, A. K.; WRIGHT, J. T. y BOOT, R. W. (2014) Gaming preferences of aging generations. *Gerontechnology*, 12 (3), 174-184. doi: 10.4017/gt.2014.12.3.008.00.
- BOUMA, H. y GRAAFMANS, J. (1992) *Gerontechnology*. Amsterdam: IOS Press.
- BOYCE, W. M. y HANCOCK, A. P. (2012) The Interpenetration of Mind and Machine. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, vol. 56, n.º 1, 178-182. <https://doi.org/10.1177/1071181312561014>.
- BRONSWIJK, J.; BOUMA, H.; FOZARD, J. L.; KEARNS, W. D.; DAVISON, G. C. y TUAN, P. (2009) Defining Gerontechnology for R&D Purposes. *Gerontechnology*, 8 (1), 3-10. doi: 10.4017/gt.2009.08.01.002.00.
- CABRA-TORRES, F. y MARCIALES-VIVAS, G. P. (2009) Mitos, realidades y preguntas de investigación sobre los «nativos digitales»: una revisión. *Universitas Psychologica*, v. 8, n.º 2, 323-338.
- CAÑAS-BAJO, J.; LEIKAS, J.; JOKINEN, J.; CAÑAS, J. y SAARILUOMA, P. (2016) How older and younger people see technology in Northern and Southern Europe: Closing the generation gap. *Gerontechnology*, 14 (2), 110-117. doi: 10.4017/gt.2016.14.2.010.00.
- CEAPAT. Centro de Referencia Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas, [www.ceapat.es/](http://www.ceapat.es/).
- CHARNESS, N. y BOOT, W. R. (2009) Aging and information technology use potential and barriers. *Current Directions in Psychological Science*, 18 (5), 253-258. doi: 10.1111/j.1467-8721.2009.01647.x.

- CHEN, K. y CHAN, A. (2011) A review of technology acceptance by older adults. *Gerontechnology*, 10 (1), 1-12. doi: 10.4017/gt.2011.10.01.006.00.
- CHEN, K. y CHAN, A. (2014) Predictors of gerontechnology acceptance by older Hong Kong Chinese. *Technovation*, 34, 126-135.
- CRUZ-JENTOFT, A. J.; FRANCO, A.; SOMMER, P.; BAEYENS, J. P.; JANKOWSKA, E.; MAGGI, E.; PONIKOWSKI, P.; RYŚ, A.; SZCZERBIŃSKA, K. y MILEWICZ, A. (2008) European silver paper on the future of health promotion and preventive actions, basic research, and clinical aspects of age-related disease. *Gerontechnology*, 7 (4), 331-339. doi: 10.4017/gt.2008.07.04.003.00.
- CZAJA, J. S.; CHARNES, N.; FISK, D. A. *et al.* (2006) Factors Predicting the Use of Technology: Findings From the Center for Research and Education on Aging and Technology Enhancement (CREATE). *Psychology Aging*, 21 (2), 333-352. doi: 10.1037/0882-7974.21.2.333. University of Miami.
- DE SCHUTTER, B. (2011) Never Too Old to Play: The Appeal of Digital Games to an Older Audience. *Games and Culture: A Journal of Interactive Media*, 6 (2), 155-170. doi: 10.1177/1555412010364978.
- DELAHUNT, B. P.; BALL, K. K.; ROENKER, D. L.; HARDY, J. L.; MAHNCKE, H. W. y MERZENICH, M. M. (2009) Computer-based cognitive training to facilitate neural plasticity. *Gerontechnology*, 8 (1), 52-53. doi: doi.org/10.4017/gt.2009.08.01.005.00.
- DOCAMPO-RAMA, M. y KAADEN, F. VAN DER (2002) Characterisation of technology generations on the basis of user interfaces. En R. PIEPER, M. VAARAMA, J. L. FOZARD (eds.) *Gerontechnology: starting into the third millennium* (pp. 101-114). Aachen: Shaker.
- EGUIA, J. L.; CONTRERAS, R. S. y SOLANO, L. (2013) Videojuegos: conceptos, historia y su potencial como herramientas para la educación. *3 C TIC*, 2 (2), 2-14.
- FERREIRA, M. A. V. (2008) Verdad y Tolerancia en la sociedad tecnológica. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, 17 (2008.1), 233-240. <https://webs.ucm.es/info/nomadas/>.
- FØLSTAD, A. (2008) Living labs for innovation and development of information and communication technology: A literature review. *The electronic journal for virtual organizations and networks*, 10, 99-131.
- FOZARD, L. J. y WAHL, W.-H. (2012) Age and cohort effects in gerontechnology: A reconsideration. *Gerontechnology*, 11 (1), 10-21. doi: 10.4017/gt.2012.11.01.003.00.
- FRANCO, M. A. y BUENO, Y. (2002) Uso de las nuevas tecnologías como instrumentos de intervención en programas de psicoestimulación. En L. AGÜERA, M. MARTÍN y J. CERVILLA (eds.) *Psiquiatría Geriátrica* (pp. 665-677). Barcelona: Masson.
- FRANCO, M. A.; ORIHUELA, T.; BUENO, Y. y CID, T. (2000) *Programa GRADIOR. Programa de evaluación y rehabilitación cognitiva por ordenador*. Zamora: Edintras.
- GARCÍA ROBLES, A.; TUIJA HIRVIKOSKI, T.; SCHURMAN, D. y STOKES, L. (2015) *Introducing ENOLL and its Living Lab community*. European Network of Living Labs (ENOLL).
- IJSSELSTEIJN, W.; NAP, H. H.; DE KORT, Y. y POELS, K. (2007) Digital game design for elderly users. En B. KAPRALOS, M. KATCHABAW y J. RAJNOVICH (eds.) *Proceedings of the 2007 Conference on Future Play* (pp. 17-22). New York, NY: ACM.
- JORGE SIERRA, E. (2008) *Del hogar digital a la Casa Red*. Lulu Enterprises, UK Ltd. ISBN: 978-1-4092-0394-0. 254 pp.
- KANADE, T. (Guest Editor) (2012) Quality of life technology. *Proceedings of the IEEE*, 100, 2394-2396. 10.1109/JPROC.2012.2200555.
- KENNETH, A.; BLOCKER, A. K.; TIMOTHY, J.; WRIGHT, J. T.; WALTER, R. y BOOT, R. W. (2014) Gaming preferences of aging generations. *Gerontechnology*, 12 (3), 174-184.
- KWON, S. (ed.) (2017) *Gerontechnology. Research, Practice and principles in the field of technology and aging*. N. York: Springer.
- LASH, S. (2001) Technological forms of life. *Theory Culture Society*, 18, 105. doi: 10.1177/02632760122051661.

- LAWTON, M. P. (1998) Future Society and Technology. En J. GRAAFMANS, V. TAIPALE y N. CHARNESS (ed.) *Gerontechnology A Sustainable Investment in the Future* (pp. 12-22). Netherlands.
- LEIKAS, J.; SAARILUOMA, P.; HEINILÄ, J. y YLIKAUPPILA, M. (2013) A methodological model for life-based design. *International Review of Social Sciences and Humanities (IRSSH)*, 4 (2), 118-136.
- LÓPEZ-PELLISA, T. (2016) *Patologías de la realidad virtual. Cibercultura y ciencia ficción*. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 279 pp.
- MCCREADIE, C. y TINKER, A. (2005) The acceptability of assistive technology to older people. *Ageing and Society*, 25 (1), 91-110. doi: 10.1017/S0144686X0400248X.
- MORRIS, M. G. y VENKATESH, V. (2000) Age differences in technology adoption decisions: Implications for a changing workforce. *Personnel Psychology*, 53 (2), 375-403. doi: 10.1111/j.1744-6570.2000.tb00206.x.
- MOSTAGHEL, R. y OGHAZI, P. (2017) Elderly and technology tools: a fuzzyset qualitative comparative analysis. *Quality & Quantity*, 51, 1969-1982. doi: 10.1007/s11335-016-0390-6.
- NAGLE, A. y LUDGER, S. L. (2012) Computer acceptance of older adults. *Work*, 41, 3541-3548. doi: 10.3233/WOR-2012-0633-3541.
- NAGLE, A.; NOVAK, D.; WOLF, P. y RIENER, R. (2015) Increased enjoyment using a tablet-based serious game with regularly changing visual elements: A pilot study. *Gerontechnology*, 14 (1), 32-44. doi: 10.4017/gt.2015.14.1.001.00.
- O'BRIEN, R. B.; KNAPP, O.; THOMPSON, D.; CRAIG, S. y BARRETT, S. (2013) An exploration of seniors' motivation to use mobile brain-exercise software. *Gerontechnology*, 11 (3), 436-444. doi: 10.4017/gt.2013.11.3.002.00.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS) (2012) <http://www.who.int/ageing/about/facts/es/>.
- PALFREY, J. y GASSER, U. (2008) *Born digital: understanding the first generation of digital natives*. New York: Basic Books.
- PERAL, P. B.; ARENAS GAITANA, J. y RAMÓN-JERÓNIMO, M.<sup>a</sup> A. (2014) Technology Acceptance Model y mayores: ¿la educación y la actividad laboral desarrollada son variables moderadoras? *Revista Española de Investigación de Marketing ESIC*, 18, 43-56.
- PRENSKY, M. (2001) Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9 (5), 1-6.
- SACKMANN, R. y WINKLER, O. (2013) Technology generations revisited: The internet generation. *Gerontechnology*, 11 (4), 493-503. doi: 10.4017/gt.2013.11.4.002.00.
- SCHULZ, R. (ed.) (2013) *Quality of life technology handbook*. Boca Raton, FL: CRC Press/Taylor and Francis Group.
- SIXSMITH, A. (2013) Technology and the challenge of aging. En A. SIXSMITH y G. GUTMAN (eds.) *Technologies for Active Aging* (pp. 7-26). New York: Springer.
- TAPSCOTT, D. (1999) Educating the net generation. *Educational Leadership*, 56 (5), 6-11.
- TORIBIO GUZMÁN, J. M.; PARRA, V. E.; BUENO, A. Y.; VIÑAS, R. M. J.; CID, B. M. J. y FRANCO, M. (2018) Rehabilitación cognitiva por ordenador en personas mayores: programa GRADIOR. *Aula. Revista de Pedagogía*, vol. 24.
- VILLARROEL, R. (2015) Consideraciones bioéticas y biopolíticas acerca del transhumanismo. El debate en torno a una posible experiencia posthumana. *Revista de Filosofía*, volumen 71, 177-190.
- WOOLRYCH, R.; GIBSON, N.; SIXSMITH, J. y SIXSMITH, A. (2015) «No Home, No Place»: Addressing the Complexity of Homelessness in Old Age Through Community Dialogue. *Journal of Housing For the Elderly*, vol. 29, Iss. 3. doi: org/10.1080/02763893.2015.1055024.
- ZHANG, F. y KAUFMAN, D. (2016) A review of intergenerational play for facilitating interactions and learning. *Gerontechnology*, 14 (3), 127-138. doi: 10.4017/gt.2016.14.3.002.00.