

## Tecnologías e innovaciones disruptivas

### Disruptive Innovations and Technologies

María J. Vidal Ledo<sup>1\*</sup>

Orlando Carnota Lauzán<sup>1</sup>

Alfredo Rodríguez Díaz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escuela Nacional de Salud Pública (ENSAP). La Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Unidad Central de Colaboración Médica. La Habana, Cuba.

\* Correo electrónico: [mvidal@infomed.sld.cu](mailto:mvidal@infomed.sld.cu)

---

La sección de Búsqueda Temática Digital (BTD) de la Revista de Educación Médica Superior, creada a solicitud de profesores e investigadores de las universidades, facultades y escenarios docentes de las ciencias médicas cubanas como recurso y apoyo para la gestión de la información y el conocimiento en temas que favorecen la innovación y desarrollo de los procesos docentes, ha publicado temáticas en el orden didáctico-pedagógico y tecnológico que favorecen la preparación y actualización de éstos aspectos importantes para la educación médica superior.

La palabra disruptiva es de origen francés “disruptif” y del inglés “disruptive”, y se utiliza para definir un cambio determinante o brusco. Luego, aquella tecnología que propicia cambios profundos en los procesos, productos o servicios es una *tecnología disruptiva* y generalmente conlleva una estrategia de introducción, penetración y uso que la consolida y desplaza la tecnología anterior lo que la convierte en una *innovación disruptiva*. Esta innovación se torna en un avance que hace que lo viejo resulte arcaico en cuanto a sus prestaciones y se incorpore a las nuevas formas de actuación y pensamiento social.<sup>(1,2)</sup>

El término fue introducido por el catedrático de la escuela de negocios de la *Harvard Business School*, Clayton Christensen en 1997, como parte de la teoría de su trabajo doctoral y lo describe como un proceso por el cual un producto o servicio se lleva al mercado, mediante aplicaciones sencillas para luego ganar ese mercado desplazando a otros competidores. Esta teoría fue definida como una de sus ideas más provechosas, no solo para la gestión empresarial sino para cualquier sector social.<sup>(3)</sup> El proceso de innovación disruptiva, no tiene que ser solo tecnológica, puede ser la mejora de un proceso, un cambio de producto o modelo de negocio.<sup>(4)</sup>

Este tema se ha venido abordando por numerosos espacios en la última década, se han publicado listas de aquellas tecnologías que se espera sean más disruptivas y que han sentado momentos de cambio. En la actualidad son consideradas:<sup>(5,6,7,8,9,10)</sup>

- Internet móvil: La conectividad universal a Internet desde dispositivos móviles de uso personal que permite el monitoreo desde los signos vitales, el comercio electrónico, funciones de geolocalización, educativas y otras facilidades.
- Tecnología de la nube: Aplicaciones y servicios en Internet de acceso remoto bajo sistemas de seguridad de datos sincronizados, restringido o no, a múltiples dispositivos, redes empresariales y sociales.
- Internet de las cosas: Redes de sensores de bajo costo para la recopilación de datos, seguimiento, toma de decisiones y la optimización de procesos, como puede ser Refrigeradores que hacen el inventario para el almuerzo y controlan las calorías, puertas de se aseguran solas por la noche, por citar solo dos.
- Robótica avanzada: Robots con sensores mejorados, destreza e inteligencia utilizados para automatizar tareas, por ejemplo, los utilizados en el rescate de personas en desastres naturales, cuidado de adultos mayores, cirugías, ciencia espacial, etcétera.

- Inteligencia artificial. Combinación de algoritmos y aplicaciones con el propósito de que las máquinas simulen las mismas capacidades que el ser humano. Ya es utilizada en diferentes áreas como la educación, la salud, el procesamiento de imágenes, en cuanto a identificadores de factores genéticos, sistemas de ayuda al diagnóstico, como asistentes personales virtuales; en el campo de la agricultura, el clima, las finanzas y otros. Se aplica cuando una máquina imita las funciones “cognitivas” que los humanos asocian con otras mentes humanas; útil en el aprendizaje, resolución de problemas, etcétera.
- Realidad virtual y realidad aumentada: Aunque son conceptos y fines diferentes, van en función del uso tecnológico en procesos sustantivos de la vida del ciudadano y contribuyen sustancialmente al desarrollo y gestión de la información y conocimiento. La primera es la forma más avanzada de relación entre el ordenador y la persona, permitiendo al usuario interactuar con la máquina y sumergirse en un entorno generado artificialmente; mientras que la segunda, por el contrario, mezcla la información virtual con el mundo real, creando un ambiente en que coexisten objetos virtuales y reales en el mismo espacio, muy utilizado en la educación y la medicina.
- Genómica de nueva generación: secuenciación rápida y de bajo costo de genes, la biología sintética, análisis de grandes bases de datos, predicción de enfermedades, medicinas personalizadas y otras aplicaciones constituyen nuevas formas de aplicación de estas tecnologías en la salud para una medicina de precisión, adecuando la atención y el tratamiento a las características individuales de cada paciente.
- Materiales avanzados: Materiales diseñados para tener características superiores o funcionalidad, vidrios que no se quiebran, pantallas que se doblan, componentes para equipos, elaboración de prótesis y también otros productos muy útiles en los avances médicos, mediante novedosos métodos de preparación, modificación y caracterización de materiales obtenidos para el funcionamiento de la materia a nivel atómico y molecular, que permite crear y utilizar materiales en diminutos dispositivos para vigilar, controlar, construir, reparar y proteger los sistemas biológicos, facilitando procedimientos menos invasivos.
- Impresión en 3D: Tecnología que ya está aportando a la construcción de nuevos productos de uso, consumo y fabricación directa, como prótesis aditivas, ya sean dentales, auditivas, óseas y también objetos de uso general, elaborados a través del escaneo y diseños personalizados con materiales avanzados, que sin dudas aportan nuevos beneficios.

- Vehículos autónomos o casi autónomos: Vehículos que pueden navegar y operar con menor o ninguna intervención humana, con la liberación de tiempo de los conductores, el aumento de la seguridad vial y la reducción de costos de operación vehicular.
- Almacenamiento de energía: Dispositivos o sistemas que almacenan energía para su uso más tarde, en vehículos eléctricos e híbridos, energía distribuida y otras utilidades.
- Energías renovables: Uso de fuentes renovables y alternativas a los combustibles fósiles para la generación de energía, estas generalmente son fuentes naturales como el agua, el viento, las mareas o la energía del sol; orientadas fundamentalmente a la generación de electricidad.

A ello se añaden herramientas tecnológicas, que van surgiendo y generalizando de forma transversal para procesos de todo tipo, como es la *Nanotecnología*, el *Big Data*, que hacen posible el almacenamiento, procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos en tiempo record, o *Blockchain*, basada el registro compartido de las transacciones (*ledger*), el consenso para verificar las transacciones, un convenio que determina las reglas de funcionamiento de las transacciones y la criptografía, que es el fundamento de su seguridad, entre otras.<sup>(11,12,13)</sup>

Aunque las mencionadas son de uso general, para la docencia ellas marcan la diferencia en los procesos de formación y perfeccionamiento en que se involucran e incluso las tendencias educativas modernas. De esta forma, podría también presentarse una relación de aquellas tecnologías que ya introducen cambios en la esfera pedagógica y didáctica, ya que mediante el apoyo de las plataformas digitales se conseguirá una educación adaptada a cada individuo en el que el espacio de las escuelas desaparecerá como las entendemos hoy en día y constituyen las bases para la innovación disruptiva en la Educación Superior.<sup>(14)</sup>

Algunos de los números de la BTD, a los que se puede acceder desde la dirección de la revista: <http://ems.sld.cu/>; han abordado tecnologías de avanzada para la introducción y aplicación en procesos docentes y asistenciales, que hoy se constituyen en tecnologías disruptivas y forman parte de los procesos de innovación en la docencia médica superior. como son en el orden didáctico-pedagógico: *Educación a distancia* (2005;19(4)), *Campus Virtual* (2006;20(2)), *Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje* (2008;22(1)), *Herramientas*

*para el trabajo colaborativo o sistema de gestión de contenidos (2008;22(3)), Plataformas didácticas como tecnología educativa (2009;23(3)), Software educativos (2010;24(1)), Multimedia educativas (2010;24(3)), Hiperentornos educativos (2011;25(1)), Trabajo en red (2011;25(3)) Redes de aprendizaje (2012;26(1)), Redes sociales (2013;27(1)), Aulas inteligentes (2014;28(2)), Aprendizaje móvil (2015;29(3)), Entornos personales de aprendizaje (2015;29(4)), MOOC: Cursos en línea masivos y abiertos (2016;30(2)), Aula invertida, nueva estrategia docente (2016;30(3)), Realidad aumentada (2017;31(2)), Juegos digitales en la educación superior (2018;32(1)), Docencia y tecnologías móviles (2018;32(2)) entre otros.*

La educación y la salud son sectores en permanente cambio innovador en sus procesos, lo que les convierte en un campo propicio para la aplicación de tecnologías disruptivas que contribuyen al perfeccionamiento y mejoramiento de planes y estrategias de desarrollo y marcan retos para profesores y alumnos, ya sea en el pregrado, el perfeccionamiento, la especialización e incluso en el entrenamiento para el servicio, dada la dinámica e intensa penetración en estos campos.

Se han consultado numerosas fuentes bibliográficas en internet con el apoyo del motor de búsqueda Google quien, al momento de la pesquisa, registró 1'870,000 hallazgos para el término *tecnologías disruptivas* y 281,000 para *innovación disruptiva*.

Contamos como invitados a la sección con los profesores Dr.C. *Orlando Carnota Lauzán* y el Lic. *Alfredo Rodríguez Díaz* de la Escuela Nacional de Salud Pública, quienes reflexionarán y aportarán criterios de posición y alcance en este importante tema.

De la literatura consultada se seleccionaron aquellas que aportan aspectos fundamentales y marcan el proceso evolutivo de la ciencia y que se describen a continuación:

- Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil, de Lorenzo García Aretio. UNED, España. Publicado en la RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia Vol. 20, No. 2 del 2017, que puede recuperar en <http://dx.doi.org/10.5944/ried.20.2.18737> o <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/download/18737/16097> donde pone nuevamente de manifiesto el fenómeno disruptivo de la educación a distancia y digital, con acertados diseños presenciales, que toma ventaja sobre los formatos presenciales. debate sobre las innovaciones y tecnologías disruptivas, donde el aprendizaje digital supone una disrupción educativa porque plantea un cambio

drástico de soportes y métodos que progresivamente va ganando espacio a los formatos convencionales, que continúa penetrando y ahondando la ruptura con las nuevas tecnologías, como son las analíticas de aprendizaje, el aprendizaje adaptativo y el aprendizaje móvil.

- Introducción a la Tecnología Disruptiva y su implementación en Equipos Científicos, escrito por D. Loza Matovelle y R. Dabirian, publicado en la Revista Politécnica, Vol. 36, No. 3 de 2015, introduce el término de tecnología disruptiva, historia y aplicación de esta tecnología en investigaciones. Se expone la experiencia en laboratorio mediante el uso de varias tecnologías disruptivas, que van desde las impresoras 3D y microprocesadores con interfaces y tarjetas de desarrollo de código abierto hasta las unidades de lectura óptica y zumbadores piezoeléctricos. Las aplicaciones obtenidas por estos métodos abarcan un amplio tipo de tecnologías, desde las partes estructurales instrumentales ajustadas a medida hasta los controladores de bajo costo para los escáneres del microscopio de fuerza atómica. Puede encontrarse en la dirección: <https://www.revistapolitecnica.epn.edu.ec/images/revista/volumen36/tomo3/IntroduccionalaTecnologiaDisruptivaysuImplementacionenEquiposCientificos.pdf>
- Tecnologías emergentes ¿Cuáles usamos? de Sonia Beatriz Concari, del Departamento de Ciencias Básicas de la Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional de Argentina, interesante revisión que enmarca en un horizonte temporal las tecnologías que se están incorporando a la educación, en el contexto de los nuevos escenarios educativos, así como la descripción de algunas tecnologías emergentes en estos últimos años, potencialmente útiles para la innovación en la enseñanza de las ciencias, con resultados de investigaciones sobre su desarrollo y empleo en la educación en física. Considerando las tecnologías de mayor impacto: m-learning, realidad aumentada, códigos QR, juegos serios, interfaces gestuales y analíticas de aprendizaje. En cuanto al desarrollo de recursos reseña las Simulaciones computacionales, las Infografías, Laboratorios remotos, Videos y fotogramas. Publicado en 2014 por Latin-American Journal of Physics Education que puede acceder en [http://www.lajpe.org/sep14/13\\_LAJPE\\_899\\_Sonia\\_Concari.pdf](http://www.lajpe.org/sep14/13_LAJPE_899_Sonia_Concari.pdf)
- Diseño, Enseñanza y Prácticas Disruptivas. Marcos conceptuales de referencia, de Diana Rodríguez Barros, de la Universidad Nacional de Mar del Plata Argentina, publicado en las Actas del 16° Congreso Iberoamericano de Gráficos Digitales, celebrado en Brasil – Fortaleza, del 13-16 de noviembre de 2012 en la que se describen ideas centrales sobre el

valor del aprendizaje y los patrones de uso de las tecnologías digitales en contextos informales, analizadas desde el marco de la generación, actualización y aplicación del conocimiento en el diseño, enseñanza y prácticas disruptivas. Puede alcanzarse la dirección: [http://papers.cumincad.org/data/works/att/sigradi2012\\_56.content.pdf](http://papers.cumincad.org/data/works/att/sigradi2012_56.content.pdf)

- La innovación disruptiva en la educación, publicado en el sitio Publicaciones Didácticas por el Lic. Pablo Almagro Pérez, Diplomado en Magisterio con acceso en la dirección, <http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/043022/articulo-pdf>. El autor parte de la hipótesis de que la educación se encuentra ante una innovación disruptiva y ante un cambio radical al que se necesita hacer frente. Luego de hacer un análisis del estado del proceso educativo teniendo en cuenta los cambios sociales, económicos y del estado de la educación propone que, como educadores, se debe tener presente que la sociedad está sufriendo cambios disruptivos y se está viviendo ajenos a ellos. Siguiendo a Ken Robinson en su libro “Aprendiendo a ser creativo” (2001) da argumentos sobre cómo en este mundo con constantes cambios económicos y tecnológicos y tremendamente persuasivo, plantea que la gente necesita cada vez más, ser innovadora, creativa y flexible. Además, sienta una serie de principios y claves para desarrollar y aprovechar esta creatividad en las organizaciones y en la vida.
- Innovación disruptiva para un aprendizaje por proyectos con la Web 2.0, la profesora Lourdes Lillalustre de la Universidad de Oviedo, España presentada en el II Congreso Internacional TIC y Educación, que puede obtenerse en la dirección: <http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/351.pdf>. Es una experiencia de la asignatura Informática Educativa de la titulación de Pedagogía en el curso 2011-12, mediante el uso de herramientas tecnológicas de la Web 2.0, en la que se aplica la estrategia didáctica de aprendizaje por proyectos, siguiendo el Modelo de aprendizaje 5Q, alcanzándose la integración didáctica de la Web 2.0 y potenciación del trabajo colaborativo de los estudiantes para la adquisición de diferentes competencias orientadas a estimular su actividad cognitiva.
- Evaluación por competencias en un modelo de educación disruptiva, presentado por M. Mercedes Tapia, Irma G. Pianucci y Ana M. Jofre, de la Universidad Nacional de San Luis, Argentina, en el Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación de Buenos Aires, Argentina, en noviembre de 2014, que se encuentra en la dirección <https://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/1706.pdf>, basado en la

experiencia de uso del Campus Virtual y la generación de cambio en las prácticas educativas desarrollando modelos pedagógicos que posibiliten estrategias de enseñanza-aprendizaje personalizadas a través prácticas educativas basadas de cinco ejes: Aceptar que lo que se enseña no es lo que los estudiantes aprenden; cambiar las dinámicas de poder; habitar el aula; pasar del simulacro a la experiencia y dejar de evaluar para pasar a investigar. Para esta innovación se tuvieron en cuenta para el diseño los elementos: *clase invertida*, el *modelo b-learning*, el sistema de *evaluación por competencia* utilizando como instrumento *e-rubricas* que permite fomentar la autorregulación del aprendizaje y se ajusta a la evaluación de competencias.

Pueden ser consultados algunos sitios o blogs en Internet sobre este tema:

- *Dominicana.gob.do*. Espacio de la República Dominicana que promueve la política de administración y fomento de tecnología disruptiva o tecnología Bleeding edge para el Estado.



Fig. 1. *Dominicana.gob.do*.

<http://www.gob.do/index.php/tecnologias-disruptivas-y-bleending>

- *Planner*. 4 Tecnologías para la Educación Superior que debes conocer.



Fig. 2. *Planner*. 4.

<https://www.u-planner.com/es/blog/4-tecnologias-disruptivas-para-la-educacion-superior>

- *Virtualeduca*. La Innovación disruptiva en la educación.



Fig. 3. *Virtualeduca*. La Innovación disruptiva en la educación.

<http://virtualeduca.org/magazine/la-innovacion-disruptiva-en-la-educacion/>

- *Blog de Terapia Metabólica. Innovación disruptiva en Medicina.*



**Fig. 4.** *Blog de Terapia Metabólica. Innovación disruptiva en Medicina.*

<https://blog.terapiametabolica.com/innovacion-disruptiva>

Aunque es habitual las tecnologías disruptivas aparecen mucho antes de tener su mayor impacto, ellas conllevan un fuerte desarrollo teórico en cuanto a su aplicación y condiciones de uso, que posibiliten su explotación más allá de costos, procesos de producción, etc. Percibir estas oportunidades y planear su estrategia de factibilidad, introducción y uso pasa sin dudas, por la investigación y la creación de una cultura docente en relación a las competencias digitales que favorezcan el aprendizaje personalizado, flexible y significativo.

De ahí la importancia de las reflexiones de los invitados sobre este tema.

### Reflexiones sobre el tema

Siempre ha habido tecnologías disruptivas, aunque no se llamasen así. En el pasado más reciente, principios del Siglo XX y todos sus cien años, empezando por el teléfono, el cine, la aviación y terminando con toda la revolución en el campo de la informática

y las comunicaciones, la humanidad ha estado siempre rompiendo paradigmas y creando otros nuevos.

La investigación e innovación es fundamental para la evolución y el progreso de la sociedad. Los términos tecnología e innovación disruptiva dan nombre a los procesos que han tenido lugar en la vida del hombre relacionados con la introducción de tecnologías, ideas o eventos que modifican el accionar del mismo y permiten lograr ventajas al incorporar nuevas opciones, habilidades, equipamientos etc., y normalmente, reduciendo los costes de soluciones anteriores.

A diferencia de la denominada innovación evolutiva o incremental, que se define como una mejora importante en un producto o servicio ya existente y que da a su creador una opción competitiva, aunque relativamente fácil de copiar, la disruptiva, permite una ventaja competitiva difícilmente salvable por la competencia y permite una posición dominante en el mercado al crear negocios que cambian para siempre las reglas del juego.

Muchas de estas disrupciones han surgido en los centros de investigación de las universidades y, en general, estas debieran estar siempre varios pasos por delante con respecto a la realidad. Desde hace más de 20 años, las universidades del mundo han asumido el reto de transformar esencialmente la manera en que sus estudiantes adquieren competencias, aprovechando de manera creativa el amplio rango de posibilidades que brindan estas tecnologías. Esto va desde cuestiones sencillas como puede ser el uso intensivo de las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje en entornos cada vez más virtuales y colaborativos -e-learning-, hasta mecanismos complejos que incluyen la robótica o la inteligencia artificial, cuya penetración en las diferentes esferas de la sociedad y la ciencia, introduce cambios sustanciales en las actitudes y aplicaciones en todas las esferas de la vida, la medicina de precisión en el caso de la educación en ciencias médicas.

Sin embargo, la enseñanza superior en algunos centros de esta categoría y disciplinas, incluyendo naturalmente la educación médica, se han quedado rezagadas no solo en las tecnologías propiamente dichas, sino también en la necesaria evolución previa del pensamiento didáctico e investigativo como punto de partida, la preparación de sus claustros docentes y en la integración y aplicación a los planes de estudio y la formación de competencias de los educandos.

De ahí la importancia de romper esquemas, de introducir e integrar las tecnologías al proceso de gestión del conocimiento de profesores y educandos a fin alcanzar competencias que instauren nuevos paradigmas en la docencia superior y contribuyan a cumplir el encargo social asignado con nuevos modelos de desarrollo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Significados.com. "Disruptivo". En: Significados.com. 2018 [Consultado: 8 de julio de 2018]. Disponible en: <https://www.significados.com/disruptivo/>
2. Definición.de. Definición de disruptivo. En: Definición.de. 2018 [Consultado: 10 de julio de 2018]. Disponible en: <https://definicion.de/disruptivo/>
3. Sartor P. ¿Qué hay Que saber de las tecnologías disruptivas? El Observador. Escuela de Negocios. Uruguay: Universidad de Montevideo. 2017 [Consultado: 18 de julio de 2018]. Disponible en: <http://www.ieem.edu.uy/pdf/noticias/231/que-hay-que-saber-de-lastecnologias-disruptivas.pdf>
4. Loza Matovelle D, Dabirian R. Introducción a la Tecnología Disruptiva y su implementación en Equipos Científicos. Revista Politécnica. Sep 2015. [Consultado 18 de julio de 2018];36(3):(aprox. 4 p.). Disponible en: <https://www.revistapolitecnica.epn.edu.ec/images/revista/volumen36/tomo3/IntroduccionalaTecnologiaDisruptivaysuImplementacionenEquiposCientificos.pdf>
5. Vidal Ledo M, Gavilondo Mariño A, Rodríguez Díaz A, Cuellar Rojas A. Aprendizaje móvil. En: Búsqueda Temática Digital. Rev. Ed. Méd. Sup. 2015 [Consultado 3 agosto 2018];29(3):(aprox 11 p.). Disponible en: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/635/287>
6. Boude Figueredo OR, Andrea Sarmiento J. El reto de formar a profesores universitarios para integrar el aprendizaje móvil Rev. Ed. Méd. Sup. 2017 [Consultado: 2 agosto 2018];31(1):(aprox 11 p.). Disponible en: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/997/471>
7. Rodríguez Díaz A, Vidal Ledo MJ, Martínez González BD. Computación en la nube, una visión para la salud en Cuba. Rev. Infodir. 2018. [Consultado 3 agosto 2018];26; (aprox 10 p.). Disponible en: <http://revinfodir.sld.cu/index.php/infodir/article/download/458/550>

8. Mena Díaz M. Redes Sociales, Internet de las Cosas y competencias digitales de profesores e investigadores en Medicina. Rev. Ed. Med. Sup. 2018 [Consultado 3 agosto 2018];32(2):(aprox 18 p.). Disponible en: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1363>
9. Vidal Ledo M, Lio Alonso B, Santiago Garrido A. Realidad aumentada. [En: Búsqueda Temática Digital. Rev. Ed. Med Sup. 2017 [Consultado 3 agosto 2018];31(2):(aprox 10 p.). Disponible en: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1161/515>.
10. Naranjo Ornedo V. La realidad virtual al servicio del bienestar social. Departamento de Comunicaciones. Instituto Interuniversitario de Investigación en Bioingeniería y Tecnología Orientada al Ser Humano (I3BH). Universidad Politécnica de Valencia. Rev. Ed. Med. Sup. 2018 [Consultado 3 agosto 2018];32(2):(aprox 17 p.). Disponible en: [http://cattelefonica.webs.upv.es/documents/Informe\\_Realidad\\_Virtual.pdf](http://cattelefonica.webs.upv.es/documents/Informe_Realidad_Virtual.pdf)
11. Universidad Complutense. ¿Qué es Big Data? Internet. Universidad Complutense. Madrid. España. 2018. [Consultado 6 agosto 2018):(aprox 10 p.). Disponible en: <https://www.masterbigdataucm.com/que-esbig-data/>
12. Duarte da Silva CH. ¿Qué es blockchain y cómo funciona? Internet. IBM, Systems Blog para Latinoamérica-Español. 2017 [Consultado 6 agosto 2018):(aprox 10 p.): Disponible en: <https://www.ibm.com/blogs/systems/mx-es/2017/03/que-es-blockchain-ycomo-funciona/>
13. Londoño ME. Nanotecnología y nanomedicina: avances y promesas para la salud humana. [Editorial] Instituto Nacional de Salud. Rev. Biomédica. 2015. [Consultado 2 noviembre 2018];35(4):(aprox 4 p.). Disponible en: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3143/2958>
14. Almagro Pérez P. La innovación disruptiva en la educación. PublicacionesDidacticas.com. Febrero 2014 [Consultado 2 noviembre 2018];43:(p. 107-11). Disponible en: <http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/043022/articulo-pdf>

### **Conflicto de intereses**

Las autoras declaran que no existe conflicto de intereses.