
ARTICULO DE POSICIÓN

Tecnologías disruptivas y ejemplos de su aplicación en el Sistema Nacional de Salud.

Disruptive technologies and examples of their application in the National Health System.

Carlos Alejandro López Lima^I, Tulley Alonso Hernández^{II}, Ileana Trápaga Chala^{III}, Leticia Goslyn Collymore^{IV}, Odalys Valdés Pérez^V.

- I. Doctor en Medicina. Especialista de 1er Grado en Medicina General Integral. Profesor Auxiliar. Correo electrónico: lopezlima@infomed.sld.cu
- II. Doctora en Medicina. Especialista de 1er Grado en Medicina General Integral. Profesor Auxiliar
- III. Doctora en Medicina. Especialista de 1er Grado en Medicina General Integral.
- IV. Doctora en Medicina. Especialista de 1er Grado en Medicina General Integral.
- V. Licenciada en Enfermería. Profesor Instructor. Facultad "Manuel Fajardo". Universidad de Ciencias Médicas de La Habana

Municipio de Salud Plaza de la Revolucion

RESUMEN

La Tecnologías disruptivas o innovación disruptiva se define como aquella tecnología o innovación que conduce a la aparición de productos y servicios que utilizan preferiblemente una estrategia disruptiva (de disruptivo, 'que produce ruptura brusca') frente a una estrategia sostenible a fin de competir contra una tecnología dominante. Este artículo de revisión tiene por objetivo mostrar la aplicación de las diferentes tecnologías disruptivas en función del área de la Salud Pública a través de los ejemplos no solo utilizados en Cuba sino a nivel universal en la esfera médica con la finalidad de hacer extensivo el conocimiento de estas tecnologías y facilitar su conocimiento y ampliar de manera más concreta sus usos en los diferentes niveles de atención del Sistema Nacional de Salud.

Palabras clave: tecnologías de la información y las comunicaciones; informática médica.

ABSTRACT

Disruptive technologies or disruptive innovation is defined as that technology or innovation that leads to the appearance of products and services that preferably use a disruptive strategy (of disruptive, "that produces abrupt rupture") against a sustainable strategy in order to compete against a dominant technology. This review article aims to show the application of different disruptive technologies according to the area of Public Health through the examples not only used in Cuba but also at a universal level in the medical field in order to extend the knowledge of These technologies and facilitate their knowledge and expand more specifically their uses in the different levels of care of the National Health System.

Key word: information and communication technologies; medical informatics.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

INTRODUCCION

La Tecnologías o innovación disruptiva se define como aquella que conduce a la aparición de productos y servicios que utilizan preferiblemente una estrategia disruptiva ('que produce ruptura brusca') frente a una estrategia sostenible a fin de competir contra una tecnología dominante. Pero aceptar esta terminología como una definición terminal desde el punto de vista semántico, dejaría muchas lagunas en el conocimiento.

Desde el inicio de los tiempos, cada nueva invención tecnológica ha supuesto un cambio de paradigma para la forma de desenvolverse de las personas en su trabajo y en las actividades de la vida diaria, facilitando accionar de manera individual y colectiva. No obstante, en los últimos años la frecuencia de los cambios se ha acelerado hasta tal punto que las empresas tienen que renovarse y renovar su proceder diario casi cada temporada. Normalmente son pequeños cambios o meras adaptaciones, pero en ocasiones aparece una innovación que deja obsoletos los mecanismos anteriores. Esto es lo que se conoce como "tecnología disruptiva".^{1,2}

La tecnología disruptiva se define como una innovación que ayuda a crear una nueva red de valor y que eventualmente interrumpe el mercado actual desplazando una tecnología anterior.³

Clayton M. Christensen, profesor de Harvard Business School, acuñó el término *tecnología disruptiva*. En su libro *bestseller* de 1997, "The Innovator's Dilemma", Christensen separa la nueva tecnología en dos categorías: sostenida y disruptiva. La tecnología sostenida se basa en mejoras incrementales a una tecnología ya establecida. La tecnología disruptiva carece de refinamiento, a menudo tiene problemas de rendimiento porque es nueva, atrae a un público limitado y puede que aún no tenga una aplicación práctica probada (tal fue el caso de la "máquina de habla eléctrica" de Alexander Graham Bell, que ahora llamamos el teléfono).⁴

El avance exponencial de la tecnología médica pone cada vez más cerca la solución de varias enfermedades hoy incurables, el proceso de aprendizaje en el sector tanto en pregrado como postgrado y el uso de estas tecnologías, optimiza la información, el tiempo y los resultados de su aplicación.⁵ Desde el incremento del poder de las computadoras hasta la continua aparición de novedosos materiales superiores con increíbles propiedades fisicoquímicas, pasando por la sostenida producción exponencial de conocimiento científico, todos estos resultados apuntan a una verdadera revolución en las ciencias biológicas.

Normalmente las tecnologías disruptivas aparecen mucho tiempo antes de tener su mayor impacto sobre los sectores afectados. Es habitual que exista un fuerte desarrollo teórico en torno a ellas y su aplicación, esperando a que se den las condiciones físicas (costos, precisión de manufactura, procesos de producción) que posibiliten su explotación masiva, más allá de costosos prototipos. Estar al tanto de estas condiciones ayuda a anticiparse a las oportunidades y amenazas que plantean, y no es necesario ser un experto en tecnología para entender cómo hacerlo.⁶

Por citar algunos ejemplos históricos, se podría decir que en la primeras décadas del siglo XX aparecieron la computadora personal (PC) que desplazó a la máquina de escribir y cambió para siempre la forma de trabajar y comunicarse. La combinación de

asequibilidad y una interfaz fácil de usar del sistema operativo Windows, fueron fundamentales para el rápido desarrollo de la industria de la computación personal en los años noventa. La computación personal trastornó la industria de la televisión, así como un gran número de otras actividades. El correo electrónico transformó la forma de comunicación, desplazando en gran medida la escritura de cartas y perturbando las industrias postales y de tarjetas postales. Los teléfonos celulares hicieron posible que las personas llamaran a cualquier lugar, y trastornaron la industria de las telecomunicaciones. La computadora portátil y la computación móvil hicieron posible una fuerza de trabajo móvil, y permitieron a las personas conectarse a redes corporativas y colaborar desde cualquier lugar. En muchas organizaciones, las computadoras portátiles reemplazaron a las de escritorio. Los teléfonos inteligentes reemplazaron en gran medida a los teléfonos celulares y, debido a las aplicaciones disponibles, también trastornaron: las cámaras de bolsillo, los reproductores de música, las calculadoras y los dispositivos de Sistema de Posicionamiento Global (GPS), entre muchas otras posibilidades. Para algunos usuarios móviles, los teléfonos inteligentes suelen reemplazar a las computadoras portátiles. Otros prefieren una tableta.

La computación en nube ha sido una tecnología enormemente disruptiva en el mundo de los negocios, desplazando muchos recursos que convencionalmente se habrían localizado en la empresa o proporcionados como un servicio tradicionalmente alojado. Las redes sociales han tenido un gran impacto en la forma de comunicarse, intercambiar y especialmente para uso personal ha trastornado el teléfono, el correo electrónico, la mensajería instantánea y la planificación de eventos.

El presente trabajo tiene por objetivo mostrar la aplicación de las diferentes tecnologías disruptivas en función del área de la Salud Pública a través de los ejemplos no sólo utilizados en Cuba, sino a nivel universal en la esfera médica. Los mismos aportarán un mejor dominio y comprensión de su uso y de alguna manera pretenderá incrementar el conocimiento sobre las mismas.

DESARROLLO

Ejemplos de algunas Tecnologías disruptivas

Internet móvil: Es la conectividad ubicua y una proliferación explosiva de aplicaciones que están permitiendo a los usuarios seguir con su rutina diaria con nuevos modos de conocer, percibir, e incluso interactuar con el mundo físico⁷. Como ejemplo de esto tenemos múltiples aplicaciones para los móviles, que hoy permiten interactuar con información básica de la actividad médica como Paquete del Sistema Operativo Androide (apk) para la toma de Tensión arterial, glucosa en sangre, también sobre formulaciones de medicamentos y hasta atlas interactivos de anatomía en Tercera Dimensión (3D).

En el artículo "Salud Móvil: retos y perspectivas de aplicación en Cuba"⁸, las autoras explican opciones de aplicación de eSalud que van desde el registro médico electrónico; la telemedicina o medicina a distancia; eLearning, que es la formación o aprendizaje a distancia, y el mSalud que es salud a través de teléfonos móviles, los cuales han permitido el envío de mensajes de promoción de salud, colección de resultados, consultas especializadas a distancia, entre otras.

Tecnología de la nube: Permite la difusión y el uso de software y hardware entregado a través de una red, a menudo como un servicio.^{1,7} Ejemplo hoy en nuestro país son los diferentes software creados para el trabajo en el campo de la medicina como por ejemplo SISalud, que constituye una Plataforma de Servicios para la

prestación en salud y abarca como una solución integradora desde la atención primaria hasta la gestión hospitalaria, soporta y garantiza de una forma sencilla y eficiente el acceso a servicios, sistemas y aplicaciones centralizadas en Infomed y con ello el proceso de informatización del sector de la salud, apoyando las Estrategias y Políticas trazadas por la dirección del país y el Ministerio de Salud Pública (MINSAP).

Por ejemplo, tiene a disposición el registro de trabajadores de salud, dando acceso a nivel nacional de la ubicación según registro profesional de cada uno de los trabajadores en los diferentes instituciones del sistema, también se encuentra el registro de mortalidad, lo que ha facilitado los trámites del proceso de conocimiento en tiempo real de las defunciones en cada localidad. Se comienza de manera gradual la implementación de Historia Clínica Digital Única, la cual permitirá el uso teniendo una única historia clínica individual, a la cual se accederá a lo largo y ancho el territorio nacional, en dependencia de la necesidad asistencial que requiera el paciente.

De la misma manera que ha permitido el intercambio de información de laboratorio, de imágenes y clínica interprofesionales, educacionales y para los pacientes; la tendencia y enfoques en busca de un papel más activo de los pacientes en el cuidado de su propia salud y en la elección de las opciones de atención; el paciente como ente y su presencia en varias instituciones y la necesidad de acceso e interacción con la información proveniente de múltiples actores. La Informatización del Sistema Nacional de Salud está concebida en los fundamentos de la Computación en la Nube y su desarrollo orientado a servicios, contiene todo lo relacionado con ella, lo cual se recoge desde su Primera Estrategia donde se expresa que el "Sistema de Salud trabaja basado en el concepto de redes (...) de manera que la conectividad entre ellas (las instituciones) y sus características integradas a las instituciones conforman la INTRANET DE SALUD, donde las aplicaciones y datos residen en la red y permiten la gerencia y acceso a la información clínica y administrativa".⁹

Internet de las cosas: es el ascenso de redes de sensores de bajo costo y actuadores para la recopilación de datos, seguimiento, toma de decisiones y la optimización de procesos; será un factor importante en la economía mundial durante la próxima década.⁷ Se basa en la conexión permanente de los objetos cotidianos entre sí y con la nube, donde 'depositan' la información y los datos relevantes que recogen de su entorno para su análisis posterior. En cierto modo es como si los dispositivos establecieran una conversación entre ellos y con nosotros para un objetivo común.¹⁰ Ejemplo de ello son los termómetros inteligentes que permiten lecturas de los refrigeradores que se encuentran en las unidades de Atención Primaria de Salud (APS) en función del programa de vacunación; en el mundo actual existen como parte de esta tecnología carros inteligentes que interactúan con el chofer poniéndolo al tanto de la presión de los neumáticos, la cantidad de gasolina, la tecnología del Sistema de Localización Global (GPS) que permite la ubicación, pero también ayuda al conductor en la búsqueda de la opción más propicia para la llegada a su destino. En nuestro medio se inserta esta tecnología al Sistema Integrado de Urgencias Médicas (SIUM) en el servicio sanitario de ambulancias, lo que permite una pronta localización de los mismos y su derivación al centro de salud más cercano, optimizando el tiempo de traslado del paciente a la institución que el mismo requiera.

La Robótica avanzada: Los robots ya son aceptados en muchas esferas de la economía, porque reducen los costos de mano de obra, particularmente en tareas repetitivas que consumen mucho tiempo. Sin embargo, los robots ya se preparan para el siguiente nivel: funcionando de manera autónoma o a través de instrucciones establecidas para ofrecer nuevos tipos de asistencia a las personas.¹¹ Ejemplo de ello en el campo de la salud está en la producción de prótesis robóticas, que podrá

suplantar las ya existentes mecánicas de manera tal que faciliten a través de procedimientos inteligentes, las funciones de miembros en el ser humano.⁷

La Inteligencia Artificial: No es más que la toma de datos obtenidos de los sensores que los convierte en información útil.¹¹ Esta es una de las tecnologías que más nos acompaña en la vida diaria, por ejemplo muchos sitios web ahora ofrecen a los clientes la oportunidad de conversar con un representante de soporte al cliente mientras navegan, pero no todos los sitios tienen una persona en vivo al otro lado de la línea. En muchos casos, estás hablando con la aplicación o el dispositivo de Inteligencia Artificial. Muchos de estos bots de soporte de chat son respondedores automáticos y son capaces de extraer conocimiento del sitio web y presentarlo a los clientes cuando lo solicitan. Quizás lo más interesante es que estos bots de chat necesitan ser expertos en entender el lenguaje natural, lo cual es una proposición bastante difícil; la manera en que los clientes hablan y la manera en que las computadoras hablan es muy diferente, y enseñarle a una máquina a traducir entre los dos no es fácil. Pero con los rápidos avances en el procesamiento del lenguaje natural, estos bots están mejorando todo el tiempo. Otro ejemplo es el reconocimiento facial o de imágenes de los teléfonos inteligentes o PC con captación de huellas, lo que da más seguridad al acceso de las mismas.

Realidad Virtual: La realidad virtual es por lo general un mundo virtual generado por ordenador (o sistemas informáticos) en el que el usuario tiene la sensación de estar en el interior de este mundo, y dependiendo del nivel de inmersión este puede interactuar con este mundo y los objetos del mismo en un grado u otro.¹² La realidad virtual ideal sería la que desde una inmersión total nos permita una interacción sin límites con el mundo virtual, además de aportarnos como mínimo los mismos sentidos que tenemos en el mundo real (vista, oído, tacto, gusto, olfato). Sin embargo, la mayoría de los sistemas actuales se centran únicamente en 2 sentidos (vista y oído), debido a la dificultades y costes de simular los otros sentidos. En la medicina educativa existen diferentes modelos de realidad virtual como parte del proceso de entrenamiento de los técnicos y profesionales de la salud, que va desde la simulación de operaciones hasta el proceso de reanimación cardiorespiratoria, en Cuba uno de los modelos de entrenamiento de realidad virtual que existe son los simuladores de parto en los hospitales ginecobstétricos

Según fuentes consultadas, en algunos países del mundo es utilizada la realidad virtual para el tratamiento de depresión, donde se elaboran sistemas en los cuales el paciente visualiza a otra persona que necesita consuelo e interactúa con él para darle ese consuelo, de esta manera, el paciente se siente identificado y puede comenzar el tratamiento que requiere esta enfermedad; en la enfermedad de Alzheimer sus modelos están encaminados a ayudar a mejorar las capacidades cognitivas de los pacientes, retrasando la pérdida de memoria, gracias a que aumentan la concentración y la atención de los usuarios; y en el tratamiento de las fobias, el proyecto PsicoVR software ayuda a los pacientes a afrontar sus miedos a la vez que lo hacen en un contexto seguro y controlado.¹³

Genómica de nueva generación: La siguiente etapa de esta ciencia permitirá la secuenciación rápida y de bajo costo de genes, análisis de datos grandes avanzados y la biología sintética.⁷ Esta novedosa técnica será la de mayor aplicación en el campo de la genética y biotecnología del país, porque permitirá la readecuación secuencial de porciones del gen humano codificante para enfermedades, lo que permitirá prevenir de manera más directa y eficaz enfermedades crónicas no transmisibles en los seres humanos. Esto facilitaría acabar con ciertas enfermedades raras a través de la implantación de un virus en un gen dañado, para convertirlo en gen bueno y poder curar al paciente. Está limitada porque en enfermedades como la diabetes no todas las

personas tienen los mismos genes y eso complica el desarrollo de esta tecnología, pero está probada y se han obtenido grandes resultados.

Por otro lado, en la actualidad en Cuba ya existen pruebas para detectar mutaciones para un grupo de afecciones más complejas, como el cáncer de mama, ovario y colon a nivel poblacional. Aunque estas pruebas tienen algunas limitaciones, pueden utilizarse para calcular el riesgo en individuos presintomáticos con antecedentes familiares de algún trastorno. De esta manera, el análisis molecular de biopsias es uno de los campos en los que ya se ha comenzado a trabajar; por ejemplo, mediante el empleo de los denominados "chips de ADN" se ha vigilado la expresión simultánea de una gran cantidad de genes en biopsias de pacientes con cáncer de mama o algunos tipos de linfoma o bien la detección del ADN del virus del papiloma humano. Mediante estas pruebas genéticas será posible reducir en grado considerable la incidencia de cáncer cervicouterino y en consecuencia disminuir la mortalidad por esta causa.¹⁴

Impresión 3D. El concepto básico (agregar capas de material hasta dar forma a un objeto tridimensional) es de muy larga data. Pero solo recientemente la reducción progresiva de costos, los avances en la ciencia de materiales y el control informático del proceso han permitido una aplicación no experimental en diversos sectores.⁶

Mediante el uso de impresoras 3D se pueden crear réplicas exactas de órganos u otras partes del cuerpo. Esto permite a los médicos tener un modelo a escala real del órgano o área que necesitan operar, por ejemplo, pudiendo realizar prácticas y simulaciones. Esto es muy útil sobre todo cuando las intervenciones deben realizarse en área delicadas. También les ha permitido detectar malformaciones y fallas. Esta tecnología ha posibilitado realizar impresiones del feto a partir de ecografías en 3D lo que ha facilitado la detección temprana de malformaciones en los no natos, como posibles complicaciones en el parto además de permitir que personas ciegas puedan, mediante un material palpable, saber cómo será su hijo. La impresión 3D aplicada a la fabricación de medicamentos ha permitido crear comprimidos personalizados para cada paciente, es decir, que estos tengan la dosis justa de principios activos que necesita la persona. Esto proporcionaría además, crear comprimidos combinando varios principios activos, para reducir la cantidad de los mismos a la hora de ingerirlos. A través de la utilización de tecnologías de impresión 3D se ha logrado producir tejidos artificiales con propiedades parecidas a los humanos. Esto ha sido muy útil para cirugías reconstructivas de pacientes que han sufrido accidentes o quemaduras, a través de la impresión de piezas de piel para implante. Sin embargo, la posibilidad de imprimir órganos humanos totalmente funcionales a partir de células vivas es algo que se encuentra en fase de investigación. La idea de médicos y científicos es poder generar, mediante impresoras 3D, órganos para trasplantes con las mismas células del paciente, evitando así las largas listas de espera y garantizando la compatibilidad.¹⁵

Energía renovable: se encuentra representado, concretamente con células fotovoltaicas calientes, que permitirán aprovechar el 100% de la luz solar para a través de calor convertirlo en energía. Actualmente solo de capta el 30% de la energía solar porque son los espectros que el ser humano puede captar. Con esto habrá más energía y un mayor aprovechamiento de ella.¹⁶ En el sistema de salud contamos con los paneles fotovoltaicos que se encuentran en nuestras instituciones lo que permite aprovechar a luz solar, a través de dichos paneles la conversión de energía ha permitido mejorar calidad de asistencia en Hogares Maternos, Hogares de Ancianos y Hospitales, convirtiendo la luz en energía para calentar agua o utilización de corriente eléctrica para el uso de los equipos, lo que optimiza el uso eficiente de la energía eléctrica y permite ahorrar el consumo de combustible fósil.

Conclusiones:

De manera general podemos decir que el país, a pesar de las condiciones socioeconómicas que confronta, se encuentra inmerso en la introducción de tecnologías disruptivas en función del desarrollo social y el bienestar del pueblo. Cuba hoy trabaja en cada esfera para la introducción de tecnologías novedosas.

En el caso de la Salud Pública, el gobierno tiene la voluntad política de desarrollar de manera paulatina la introducción de las TIC que permitan una medicina más avanzada no solo en la formación del personal, sino también en el incremento de la calidad de atención a los pacientes y los prestadores de servicios.

Las Tecnologías Disruptivas hoy en el sector de la salud imponen un nuevo reto no sólo para su adquisición, también para el adecuado manejo e implementación de las mismas en función del beneficio común y social de la población, que permitan garantizar una atención médica eficiente, sostenible y de la calidad.

Aunque la revisión realizada muestra algunas de las aplicaciones de las diferentes tecnologías disruptivas en función del área de la Salud Pública a través de ejemplos en la esfera médica, el avance científico técnico, la innovación y la introducción constante de nuevas tecnologías hacen necesario la profundización sobre el tema, por lo que los autores intentaron de manera modesta aportar un mejor conocimiento, dominio y comprensión de su uso.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) Vidal Ledo M, Carnota Lauzán O, Rodríguez Díaz A. Tecnologías e Innovaciones disruptivas. Educ Med Super [Internet]. 2019 [citado 12 Mar 2019]; 33(1):[aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1745>
- 2) Las 10 tecnologías mas disruptivas que ya puedes utilizar. 10 May 2017 [citado 11 Nov 2018]. En: Blog Antevenio. Marketing Digital [Internet]. Madrid: Antevenio SA, c2018 - [aprox. 2 pantallas]. Disponible en: <https://www.antevenio.com/blog/2017/05/las-10-tecnologias-mas-disruptivas-que-ya-puedes-utilizar/>
- 3) Loza Matovelle D, Dabirian R. Introducción a la Tecnología Disruptiva y su Implementación en Equipos Científicos. Revista Politécnica [Internet]. 2015 Sep [citado 7 Sep de 2018]. 36(3): [aprox. 4 p.]. Disponible en: <https://www.revistapolitecnica.epn.edu.ec/images/revista/volumen36/tomo3/IntroduccionaLaTecnologiaDisruptivaysuImplementacionenEquiposCientificos.pdf>
- 4) Rouse M. ¿Qué es Tecnología disruptiva? [Internet]. TechTarget; 2017 [citado 7 Sep 2018]. Disponible en: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Tecnologia-disruptiva>
- 5) Prieto Gracatós E. Innovación disruptiva en medicina. Repercusión socioeconómica de los avances médicos. 10 Feb 2018 [citado 7 Sep 2018]. En: Blog Terapia Metabólica del Cáncer [Internet]. Buenos Aires: terapiametabolica.com, c2019 - [aprox. 15 p.]. Disponible en: <https://blog.terapiametabolica.com/innovación-disruptiva>
- 6) Santor P. ¿Qué hay que saber de las tecnologías disruptivas? [Internet]. IEEM; 2017 Dic [citado 7 Sep de 2018]. Disponible en: <http://www.ieem.edu.uy/noticias/que-hay-que-saber-de-las-tecnologias-disruptivas/231>
- 7) Barba J. 12 tecnologías disruptivas que están cambiando el mundo [Internet]. San Diego (CA): SanDiegoRed.com; 2014 [citado 7 Sep de 2018]. Disponible en: <http://www.sandiegored.com/es/noticias/77502/12-tecnologias-disruptivas-que-estan-cambiando-el-mundo>

- 8) Gavilondo X, Vidal NM. Salud Móvil: retos y perspectivas de aplicación en Cuba. Rev Cuba Enferm. [Internet]. 2016 [citado 7 de septiembre de 2018]; 32(1): [aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/657/156>
- 9) Rodríguez Díaz A, Vidal Ledo M, Delgado Ramos A, Martínez González BD, Barthelemy Aguilar K. La Computación en la nube en la salud en Cuba [Internet]. 2018 [citado 7 Sep de 2018]. Disponible en: <http://www.convencionsalud2018.sld.cu/index.php/convencionsalud/2018/paper/viewFile/2138/1019>
- 10) Internet de las Cosas: la tecnología que ya está cambiando el mundo. El español [Internet]. 5 de Marzo de 2018; Secc. Economía [citado 7 Sep de 2018]. Disponible en: https://www.elespanol.com/economia/20180305/internet-cosas-tecnologia-cambiando-mundo/286721734_0.html
- 11) Tecnologías digitales disruptivas con el poder de transformar la agricultura [Internet]. [citado 7 Sep de 2018]. Disponible en: <https://es.alltech.com/blog/posts/8-tecnologias-digitales-disruptivas-con-el-poder-de-transformar-la-agricultura>
- 12) Que es la realidad virtual: Realidad Virtual.com [Internet]. [citado 7 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://www.realidadvirtual.com/que-es-la-realidad-virtual.htm>
- 13) La realidad virtual en la salud [Internet]. Zinkinn Network. 2018 [citado 7 de septiembre de 2018]. Disponible en: <https://www.zinkinn.es/blog/la-realidad-virtual-en-la-salud>
- 14) Burguete A, H Bermúdez-Morales V, Madrid-Marina V. Medicina genómica aplicada a la salud pública. Salud Pública México. 2009 Ene; 51: s379-85.
- 15) Universitario IT. Aplicaciones médicas de la impresora 3D [Internet]. Instituto Tecnológico Universitario. [citado 7 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://itu.uncuyo.edu.ar/aplicaciones-medicas-de-la-impresora-3d>
- 16) Las 10 tecnologías más disruptivas de 2017 según el MIT [Internet]. [citado 7 de septiembre de 2018]. Disponible en: <https://www.forbes.com.mx/10-tecnologias-mit/>

Recibido: 8 de diciembre de 2019.

Aprobado: 7 de enero de 2019.

Dr. Carlos Alejandro López. Ministerio de Salud Pública. La Habana, Cuba

Correo electrónico: lopezlima@infomed.sld.cu