

03

Fecha de presentación: noviembre, 2022

Fecha de aceptación: enero, 2023

Fecha de publicación: marzo, 2023

LOS RECURSOS INFORMÁTICOS

EN LAS ESPECIALIDADES DE ESTOMATOLOGÍA Y CIRUGÍA MAXILOFACIAL DESDE UNA PERSPECTIVA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

THE STOMATOLOGIC AND MAXILOFACIAL SURGERY INFORMATICS RESOURCES FROM A SCIENCE AND TECHNOLOGY STUDIES PERSPECTIVE

Alain Soto Ugalde¹

E-MAIL: alain.soto@gal.sld.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7724-3436>

Bienvenido Mesa Reynaldo¹

E-MAIL: bienvenido.mesa@gal.sld.cu

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3145-4062>

¹ Hospital Clínico Quirúrgico "Dr. Gustavo Aldereguía Lima Cienfuegos" Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Soto Ugalde, A., Mesa Reynaldo, B. (2023). Los recursos informáticos en las especialidades de estomatología y cirugía maxilofacial desde una perspectiva de ciencia, tecnología y sociedad. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(2), 27-39.

RESUMEN

El presente trabajo hace una valoración crítica del estado de los recursos informáticos en la especialidad de estomatología y cirugía maxilofacial, utilizando una visión de ciencia, tecnología y sociedad. Se hace una revisión del estado de esta información a nivel internacional, su presente y futuro y después a partir de estos planteamientos se plantean toda una serie de consideraciones sobre el estado de esta de esta información en Cuba y sus principales retos, para mantenernos en materia de innovación tecnológica para mantenernos en la avanzada de la ciencia y la tecnología en este campo

Palabras clave: Información científico técnica, especialidad de estomatología y ciencia maxilofacial.

ABSTRACT

This paper makes a critical assessment of the state of information resources in the specialty of stomatology and maxillofacial surgery, using a vision of science, technology and society. A review is made of the state of this information at international level, its present and future and then from these approaches a whole series of considerations are raised on the state of this information in Cuba and its main challenges, to keep us in terms of technological innovation to keep us at the forefront of science and technology in this field.

Keywords: Technical scientific information, specialty of stomatology and maxillofacial science.

INTRODUCCIÓN

En los umbrales del siglo XXI la humanidad se encuentra en una encrucijada. Jamás en su historia la velocidad del desarrollo de la ciencia y la tecnología y de las fuerzas productivas, había alcanzado tal magnitud como en el siglo XX, y se produce un salto cualitativo que se denominó revolución científico-técnica. Si recordamos un poco de historia se pueden considerar las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) un concepto dinámico. Por ejemplo, a finales del siglo XIX el teléfono podría ser considerado una nueva tecnología según las definiciones actuales. Esta misma definición podría aplicarse a la televisión cuando apareció y se popularizó en la década de los 50 del siglo pasado. No obstante a esto, hoy no se pondrían en una lista de TIC y es muy posible que actualmente los ordenadores ya no puedan ser calificados de nuevas tecnologías.

Los usos de las TIC no paran de crecer y de extenderse, sobre todo en los países ricos, con el riesgo de acentuar localmente la brecha digital y social y la diferencia entre generaciones. Desde la agricultura de precisión y la gestión del bosque, a la monitorización global del medio ambiente planetario o de la biodiversidad, a la democracia participativa —TIC al servicio del desarrollo sostenible— pasando por el comercio, la telemedicina, la información, la gestión de múltiples bases de datos, la bolsa, la robótica y los usos militares, sin olvidar la ayuda a los discapacitados (ciegos que usan sintetizadores vocales avanzados), las TIC tienden a tomar un lugar creciente en la vida humana y el funcionamiento de las sociedades (Salazar, 2015).

Las tecnologías de la información y la comunicación de la Información agrupan los elementos y las técnicas utilizadas en el tratamiento y la transmisión de las informaciones, principalmente de informática, internet y telecomunicaciones. Expresa como las tecnologías de la información y la comunicación no son ninguna panacea ni fórmula mágica, pero que pueden mejorar la vida de todos los habitantes del planeta (López Padrón, 2016, López, & et.al, 2016)

El fin de siglo, en particular, ha estado marcado por una convergencia tecnológica independiente hasta el momento. Esta convergencia que experimentan la Electrónica, la Informática y las Telecomunicaciones, tiene su mayor exponente en el vertiginoso crecimiento alcanzado por INTERNET. Como resultado de tal confluencia, comienzan a generalizarse conceptos nuevos como: “tecnologías de la información”, “sociedad de la información”, “era de la información” o “telemática”.

El desarrollo científico y tecnológico es una de los factores más influyentes sobre la sociedad contemporánea. La globalización mundial, polarizadora de la riqueza y el poder, sería impensable sin el avance de las fuerzas productivas que la ciencia y la tecnología han hecho posibles (Núñez, 1999).

Es importante señalar que las tecnologías de la información y las comunicaciones, hoy actúan como un importante motor del crecimiento porque a sus ventajas económicas en términos de valor añadido, productividad y empleo, se suman otras relacionadas con su carácter interconectivo bidireccional, que permite la transmisión y generalización de ventajas y experiencias entre diferentes regiones y ambientes.

Esta nueva revolución tecnológica no solo ignora las barreras del tiempo y el espacio ya que sus servicios están las 24 horas y en cualquier rincón del planeta, sino que también modifican las soluciones interciudadanos y estas con las diferentes instituciones.

Las tecnologías apropiadas constituyen una forma diferente de ver la relación ciencia-tecnología-sociedad, ya que se basan en la concepción de que el desarrollo tecnológico no es neutro; responde al desarrollo científico y ambos están condicionados por el contexto social, político, económico, cultural, ambiental, donde se produce. Reconoce que cada sociedad cuenta con una tradición y cultura tecnológica propias donde se insertan las nuevas tecnologías encargadas de satisfacer sus necesidades, a partir de un proceso creativo de participación y capacitación.

Estos factores hacen que cada día los costos se reduzcan y, por lo tanto, se amplíe el uso de estos medios en otros sectores, no solo en la academia militar o industrial, sino en el sector empresarial, en la salud, la educación, el ocio y los propios hogares.

En este sentido, ha identificado desde muy temprano la conveniencia y necesidad de dominar e introducir en la práctica social las tecnologías de la información y las comunicaciones y lograr una cultura digital como una de las características imprescindibles del hombre nuevo, lo que facilitaría a nuestra sociedad acercarse más hacia el objetivo de un desarrollo sostenible.

El gobierno cubano tiene entre sus objetivos el uso masivo de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Para ello, cuenta con recursos humanos bien articulados, un sistema nacional de enseñanza organizada y proyectos que responden a ese propósito. Con un proyecto de desarrollo que tiene como pilares la justicia social, la participación popular, la equidad y la solidaridad,

ha diseñado e iniciado la aplicación de estrategias que permiten convertir los conocimientos y las tecnologías de la información y las comunicaciones en instrumentos a disposición del avance y las profundas transformaciones revolucionarias.

La promoción, puesta en práctica y desarrollo de estas políticas públicas con equidad y amplia cobertura, se han visto muchas veces afectadas en su calidad y amplitud por la política unilateral y agresiva de los Estados Unidos contra Cuba que se practica en el bloqueo económico impuesto (López Sardiñas, 2016).

La preparación de las nuevas generaciones en la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones y el empleo de estas para aumentar la calidad de vida de la población, son elementos que buscan asegurar el futuro del país.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Salud en Cuba según se expresa en Aguirre del Busto R (2018).

- Se fortalece la infraestructura de INFOMED.
- Informatizadas las bibliotecas de atención primaria en los policlínicos.
- En funcionamiento laboratorios y aulas de computación para el proyecto de universalización de la enseñanza.
- Informatizados los bancos de sangre.
- En desarrollo varios proyectos de *software* para el Sistema Nacional de Salud.

Este trabajo pretende hacer algunas consideraciones teóricas sobre el uso de los recursos informáticos en el campo de las especialidades de Estomatología y Cirugía Maxilofacial desde una visión de la ciencia y su relación con la sociedad.

DESARROLLO

Aplicaciones de la informática en las especialidades de Estomatología y Cirugía Maxilofacial a nivel internacional

En sentido general la aplicación de la informática en las especialidades de salud se caracteriza

La Informática médica es una ciencia multidisciplinaria que se ubica entre las ciencias de la salud y de la información, la misma es utilizada por investigadores y especialistas y se centra en la aplicación de las TIC en el área de la salud, mediante el uso de software médico, su aplicación beneficia a todas las áreas de la medicina (López, 2016). Aguirre del Busto (2018) define que “La informática médica se preocupa de entender y promover

el uso, organización, análisis y administración eficiente de la información en el cuidado de la salud...”.

A consideración del autor, la mejor explicación es la que se encuentra en el sitio enciclopédico Ecured en la que se plantea que es un “Campo multidisciplinario que nace de la unión de la Informática y la Computación con la Medicina. Pretende mejorar la práctica y enseñanza de la medicina a través de la aplicación de tecnología de punta al quehacer médico”.

Pero todos los referentes reconocen en sus definiciones la necesidad de registrar la información de interés médico. Estos complejos archivos serían inmanejables sin el uso de las computadoras. Por lo que los primeros usos de los ordenadores en el mundo médico fueron de tipo administrativo por la rapidez y eficiencia para resolver problemas fundamentalmente numéricos. (Apis, 2020).

Posteriormente con el desarrollo y la diversificación de los dispositivos de entrada y salida como son sensores y medidores de muchísima precisión, las máquinas comenzaron a invadir todas las actividades médicas, la académica, la investigación y la clínica. Para ello las tecnologías informáticas también se diversificaron en ramas como la automática, la robótica, la biocomputación y tantas otras que hacen que las computadoras sean indispensables en el mundo del conocimiento humano.

Un aspecto a tener muy en cuenta es el impacto de las comunicaciones tan decisivo en el desarrollo de las ciencias médicas y qué decir del surgimiento de Internet, que ha permitido la globalización de los conocimientos y las investigaciones médicas, la gestión de la información avanza de forma muy rápida y conveniente para la medicina (Aguirre del Busto, 2018). Son cada día más frecuentes en las redes sociales y en la Internet el lanzamiento de campañas de salud, los consultorios virtuales, los consejos sobre afecciones médicas, en fin: según es de importante la salud para las personas, son imprescindibles estos temas médicos en la Red de Redes. Todo lo anterior indica que la Informática Médica es una materia de las que más ha avanzado en este siglo. Entre los usos de la Informática en la medicina se cuenta con el sistema de Computación Watson para combatir el cáncer de cerebro, es una colaboración entre Kelly III, vicepresidente Director de IBM y el Dr. Robert Darnell, presidente, consejero delegado y director científico del Centro del Genoma de Nueva York.

Watson es un sistema diferente ya que aprende “leyendo” vastas cantidades de informaciones y combinándolas con los resultados de trabajos anteriores para hallar respuestas a los problemas. Estas características lo hacen ideal para los trabajos con datos muy numerosos ya que

el tiempo es un aspecto prioritario para los pacientes de esta enfermedad. Aguirre del Busto R (2018).

Otro uso particular de las computadoras ha sido ayudar a leer las mamografías de mujeres, para detectar el cáncer de mama. En otros casos los tratamientos que salvan vidas pueden afectar la capacidad intelectual, se ha demostrado que los juegos digitales mejoran la atención y la memoria de los sobrevivientes de cáncer (López Sardiñas, 2016).

Posiblemente el lugar donde las personas reconocen la mayor cantidad de equipos informáticos son los laboratorios de análisis clínicos. En ellos se usan dispositivos electrónicos para hacer mediciones, archivos de imágenes como los radiodiagnósticos como la radiografía y la tomografía axial computarizada, el magnetismo, la resonancia magnética nuclear, la medicina nuclear como las gammagrafía, tomografía por emisión de positrones, el ultrasonido, entre otras.

Los actuales sistemas digitales permiten la obtención y visualización de la imagen radiográfica directamente en una computadora sin necesidad de imprimirla lo que representa un ahorro considerable de materiales. Las pruebas endoscópicas que visualizan el interior de cavidades u órganos huecos del cuerpo como la colonoscopia y la gastroscopia. También la Anatomía patológica realiza pruebas que analizan una muestra de tejido o biopsia o una pieza quirúrgica tras una cirugía o simplemente una citología.

Otros estudios son los electrogramas dentro de los que se encuentran los electrocardiogramas, electroencefalogramas y electromiogramas. Que decir de los Sistemas de Expertos, programas informáticos que permite simular un especialista humano frente a un problema de su competencia, en un determinado campo o materia. Ellos codifican los conocimientos y reglas de decisión de los especialistas en cuanto a ciertos tipos de trabajos y solo se limitan a una serie de acciones o decisiones por motivos de conceptos específicos. En el futuro se espera que estos sistemas analicen datos, tomen decisiones de poca importancia y sean como un medio de apoyo para decisiones complejas o de gran trascendencia (Geist, 2017).

Hoy se hace uso de ultrasonidos que permiten, no solamente ver imágenes nítidas y tridimensionales sino apreciar el movimiento interno del cuerpo en tiempo real. Son usados para realizar ecografías de próstata, de abdomen, pediátricas y hasta quirúrgicas —biopsias percutáneas.

Y como si fuese poco en la actual coyuntura epidemiológica los Drones son equipos de nueva tecnología usadas en Brasil para combatir el mosquito *aedes aegypti*,

causante de dengue, chikungunya y el virus del zika. Estos aparatos a base de procesadores identifican y erradicar los criaderos de mosquitos sobre todo en residencias cerradas (Lopez Sardiñas, 2016).

Consideraciones de su aplicación en Cuba

En Cuba esto se puede traducir en las siguientes líneas para tener una informática potente en el sector de la salud

Cuba ha alcanzado logros importantísimos en la Medicina y a pesar de las dificultades económicas presentes y se avanza en cuanto a la utilización de las TIC en la Medicina.

Para empezar, citaremos la sala de lectura de la Biblioteca Médica Nacional donde los usuarios de la red de salud ya pueden consultar, en soporte digital (Multimedia), la colección “34 años de la Revista Cubana de Pediatría”, correspondiente al periodo 1960-1994. Esta es una oportunidad para acceder a la memoria histórico-científica de la Pediatría en el sector de salud (López Padrón, 2016).

Por otra parte, el Instituto Central de Investigaciones Digitales (I.C.I.D) ha creado equipos de alta tecnología, utilizando para ello las computadoras: el CardioCid, el NeuroCid, el S.U.M.A (Sistema Ultra Micro Analítico) usadas en la detección del S.I.D.A. SISCAN-Cuba es un proyecto para el Registro Nacional de Cáncer, dentro del Sistema Nacional de Información Estadística del Ministerio de Salud Pública de Cuba. Se encarga de recolectar, almacenar, procesar y analizar la información sobre todos los casos de cáncer que se diagnostican cada año en Cuba. Es un registro de base poblacional y de alcance nacional de gran importancia si se considera que esta enfermedad es la segunda causa de muerte en Cuba (López Padrón, 2016).

Nuestros hospitales también se han visto beneficiados por el uso de software, por ejemplo, en el Hospital Universitario “Dr. Gustavo Aldereguía Lima” se utilizan GALAN para el registro de la actividad quirúrgica, RIP para el registro e inscripción de los pacientes en el hospital, *Imagis* para la visualización de las TAC, todos conectados a la red del hospital.

En la Facultad de Ciencias Médicas de Holguín “Mariana Grajales Coello” se desarrolló un software para la investigación, el Sistema Morfo-Estereológico Asistido por Computadoras con Digitalización de Imágenes (COMSDI-Plus), con el cual se han podido realizar muchas investigaciones histológicas y patológicas, el que se ha introducido en muchos centros del país y que constituye un orgullo de esa institución.

Las simulaciones para el mejoramiento del proceso de Enseñanza y Aprendizaje se elaborarán con la utilización

del programa SIMED (Simulación Médica), software libre cubano que usa otras herramientas libres como APACHE, MySQL y PHP. Considerado de gran relevancia tanto nacional como internacional por Gabriel Perdomo González Doctor en Medicina del Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM).

Cuando se aborda el tema de la informática médica en Cuba es obligado mencionar el CECAM surgido en 1976 como el Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana bajo la dirección del médico cirujano doctor José A. Presno Albarrán, que puede considerarse el padre de la Informática Médica en Cuba (López Padrón, 2016).

También resulta indispensable la Empresa SOFTEL, perteneciente al Ministerio de la Informática y la Comunicación (MIC), desde sus inicios también desarrolló la informática médica, y dentro de esta la rama de Inteligencia Artificial en aplicaciones como INFOTOXI, encargado de controlar y diagnosticar intoxicación por productos tóxicos en centros dedicados a este tema; GERISOFT, para la Atención Primaria de Salud del adulto mayor y el SEAA, Sistema de Ayuda Diagnóstica en la Asistencia Primaria.

Otro centro de obligada referencia es el Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana (ISCMH) en el que existe un Proyecto llamado GALENOMEDIA que incluye software educativos donde se involucran a los estudiantes, profesores, médicos, enfermeros, investigadores y otros profesionales de la salud de la Universidad de Ciencias Médicas de la Habana (López Padrón, 2016).

Con respecto a la Telemedicina o medicina a distancia se posee el monitoreo domiciliario de enfermos, tele ambulancias y tele consultas propios para lugares remotos; otras facilidades son el uso de los foros de discusión, videos de intervenciones quirúrgicas de operaciones con mínimo acceso, el uso de Internet, de la Red telemática de salud en Cuba INFOMED.

La utilización de los motores de búsqueda que poseen bases de datos actualizadas como Google y aquellos especializados en salud como BVS de las Américas (Biblioteca Virtual de salud de las Américas), Busca Salud, Latín Salud, el Proyecto Scielo, Medline, Lilacs (Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud), el acceso a enciclopedias como Wikipedia, Ecured, Plataformas mediadoras para gestión de cursos de todo tipo como la Moodle, etc.

Particularmente los médicos cubanos desde hace mucho tiempo han transmitido señales a través del teléfono o radio, para aumentar la calidad del diagnóstico. En ocasiones resulta conveniente una segunda opinión, sobre

todo si se cuenta con un telediagnóstico que incluyen, por ejemplo, la imagenología o la telepatología.

Según la utilización de Infomed, tiene el propósito de:

- Crear bases de datos para el estudio de casos de interés, investigaciones, edición de catálogos y otras publicaciones.
- Transmitir imágenes entre diferentes unidades.
- Enviar imágenes digitalizadas de órganos en movimiento.
- Realizar consultas e interconsultas remotas que permita un mayor acceso a los servicios especializados.
- Consultar segundas opiniones a fin de obtener criterios diagnósticos especializados.

Es conocida las limitaciones de conectividad y de ancho de banda, pero queda claro las intenciones que el gobierno cubano ha demostrado para con el desarrollo de la medicina y paralelamente con el actual proceso de informatización de la sociedad cubana.

Pero ante tanto protagonismo es importante dejar claras algunas cuestiones y para ello existe hasta una ley, conocida en el marco legal como:

Ley de informática médica, según Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, "se ocupa de la vida privada, la ética y las cuestiones operacionales que invariablemente surgen cuando los instrumentos electrónicos, la información y los medios de comunicación se utilizan en la prestación de atención de salud, también se aplica en los asuntos que involucran la tecnología de la información, atención de salud y la interacción de la información. Se ocupa de las circunstancias en las que los datos y registros se comparten con otros campos o áreas que apoyan y mejoran la atención de los pacientes..."

Está claro que una computadora no puede sustituir al médico, ya que este es capaz de razonar lógicamente con intención y ética, además de lo afectivo, algo que una máquina nunca tendrá.

Resulta irónico que el alto costo de estos recursos pone a la asistencia médica fuera del alcance económico de un número cada vez mayor de personas. En países que no cuentan con un sistema de salud como el de Cuba donde la salud médica es una prioridad social, la moderna tecnología, en vez de beneficiar, ha perjudicado a las clases más humildes.

Otro problema lo crean los medios de prensas sensacionalistas, ya que brindan una información que en ocasiones no es objetiva e impulsa a las personas enfermas a exigir el uso de estas tecnologías como única esperanza.

Los crecientes desafíos que nos impone el desarrollo tecnológico requieren, cada vez más, de la formación de una cultura informática. Sin embargo, no es un tema fácil de manejar. Las limitaciones económicas y de información acerca del tema, la falta de experiencia y el desconocimiento de las posibilidades de la informática por parte del personal de la salud son dificultades a las que se enfrenta el empeño de informatizar paulatinamente la actividad de la Salud Pública. Por ello, se necesitan profesionales para el procesamiento cuidadoso y estudiado de la información médica más completa y estandarizada posible. De la misma manera para la utilización responsable, adecuada y optimizada de las tecnologías de información y comunicaciones en este sector tan sensible para el bienestar del ser humano y de la sociedad.

Paradójicamente las TIC ayudan a la medicina como ciencia y con ello a la salud humana, pero abusar del uso de los ordenadores puede llegar a afectar la calidad de vida de los usuarios. Algunas de las afecciones pueden ser:

- El síndrome del túnel carpiano, enfermedad que ocurre cuando el nervio que va desde el antebrazo hasta la mano sufre de fatiga.
- Daños en la audición (sordera) por escuchar música en audífonos a todo volumen.
- Problemas mentales como la depresión, el aislamiento social, la ansiedad, la pérdida del placer y el disfrute de las actividades diarias, entre otros problemas psicológicos.
- Sobrepeso y obesidad ya que las personas que pasan tanto tiempo frente a un computador son más proclives al sedentarismo.
- Enfermedades oculares por permanecer mirando por horas las pantallas de un computador o televisor lo que puede traer también problemas en los ojos.
- Adicciones por la tecnología como la nomofobia (miedo a no tener a la mano el celular) y la ciberadicción (adicción al internet).

Red automatizada de vigilancia en Cuba

La necesidad de intercambio de información estable, confiable y oportuna para la vigilancia dentro del Sistema Nacional de Salud y fuera de este, unido a la introducción de equipamiento y programas de computación, crearon las condiciones para la implementación del sistema nacional de vigilancia, mediante la introducción de la tecnología que favorecería ese objetivo. Esto trajo como resultado el incremento de la oportunidad en la recolección y el análisis de los datos, y la disminución en la dependencia de epidemiólogos, de programadores y bioestadísticas para el análisis e interpretación de los resultados.

El avance en la automatización del sistema de vigilancia ha permitido al sistema de salud disponer de una información oportuna, suficientemente completa y válida, que facilite a los directivos del Sistema Nacional de Salud realizar una adecuada interpretación de la situación de salud y tomar las decisiones apropiadas para la solución o el control de diversos problemas agudos. Esta infraestructura favorece, además, la diseminación de los resultados de la vigilancia a las entidades de salud y de otros sectores que intervienen en la solución de estos problemas (Dirección Nacional de Estomatología, 2009).

En las especialidades de Estomatología y Cirugía Maxilofacial se distinguen

Uso de la informática en Estomatología

A pesar del gran despliegue tecnológico y de su inusual expansión, los centros estomatológicos modernos no dan solución a los principales problemas de salud bucal del mundo contemporáneo, a ello se suma que el desarrollo tecnológico se orientó fundamentalmente en 2 sentidos: hacia la producción de instrumentos infinitamente variados y complejos, por lo que la asistencia se ha basado en la alta demanda de equipos tan especializados como caros; y hacia el desarrollo de una industria de la rehabilitación tan costosa como ajena a las demandas sociales de promoción y prevención de salud bucal. Como consecuencia de esta tendencia de desarrollo, encontramos la elevación irracional de los costos de los servicios estomatológicos y la limitación extrema del acceso a los mismos por parte de la mayoría de la población (Cala, 2007).

Paralelamente al proceso de ultratecnificación de la práctica estomatológica, se produce un deterioro de la relación estomatólogo-paciente, expresado en la despersonalización y deshumanización de la actividad sanitaria, a lo que se suma, como agravante de esta situación, una concepción biologicista del hombre. Todo esto provocó un aumento en la insatisfacción de la población, la cual no ve resueltos sus problemas sanitarios por no contar con los recursos financieros necesarios para acceder a los servicios de salud.

La evaluación responde a su condicionamiento histórico y social, por lo que no puede concebirse al margen de la época histórica, ni ajena a los intereses, necesidades y valores de los grupos sociales. No puede desconocerse el hecho de que la relación tecnología- sociedad pasa a través de la cultura existente, por lo el desarrollo tecnológico posee carácter cultural (Sexto, 2005).

Durante los últimos quince años, el interés por la evaluación de tecnologías de la salud se ha incrementado considerablemente en el mundo, especialmente en los países

desarrollados. El Programa de Organización y Gestión de Sistemas y Servicios de Salud de la OMS, reconoció entre las razones fundamentales de este fenómeno las siguientes:

1. La rapidez en la introducción de nuevas tecnologías.
2. El carácter poco sustitutivo, y a menudo complementario, de muchas tecnologías «nuevas» respecto a las antiguas.
3. Un conocimiento cada vez más preciso de la variabilidad de las prácticas clínicas que pueden inducir pautas de conductas poco uniformes y no apropiadas por parte de los profesionales.
4. La constatación de los elevados niveles de incertidumbre sobre el efecto real de muchas de las prácticas médicas.

Si hasta ahora ha existido una fuerte tendencia a evaluar las tecnologías de salud midiendo su costo, seguridad y efectividad de forma aislada, es el momento para estimular la transición hacia prácticas de evaluación centradas en las necesidades de aquella parte de la población con menores posibilidades de acceso a las tecnologías de avanzada.

La sociedad contemporánea exige colocar en un primer plano de análisis cuestiones como la equidad, la promoción y prevención de salud, la calidad de la atención, los dilemas éticos, la utilización de tecnologías apropiadas y el reconocimiento de las necesidades tecnológicas de salud en la política nacional como factor clave para su desarrollo, con un enfoque que responda a la singularidad de cada país.

Uso de la informática en educación para la salud

Los Medios de Enseñanza, muchos creados por el personal que realiza la educación para la salud, vienen en ayuda del educador en esta bella tarea de enviar mensajes que refuercen actitudes, si estas son correctas, o lleven al individuo, familia y/o comunidad a recorrer ellos mismos lo orientado por los educadores: el camino del cambio de actitud hacia una positiva y la detección de sus necesidades buscando juntos soluciones.

Pensando en un medio de enseñanza especial aparece la utilización de la informática como algo cada vez más usual e indispensable en el mundo actual, y ya es prácticamente imposible concebir una actividad humana en que la misma no esté presente, en una u otra medida. Conociendo, los procesos de transformación cultural y educativa que va teniendo la escuela primaria, con la introducción de la Computación y el papel que desempeña en la motivación del aprendizaje, se puede utilizar esta tecnología en estrategias de Educación para la Salud

ya que influye positivamente en el desarrollo integral del niño al asumir cambios en la organización de los procesos educativos y de enseñanza aprendizaje, centrados en un modelo más humanista, heurístico, flexible y desarrollador que logre transformaciones en las maneras de pensar, sentir y actuar.

Es necesario aprovechar la oportunidad que nos ofrece la informática como medio de enseñanza sobre todo a través del uso del software educativo en nuestras escuelas primarias, donde el niño adquiere sus conocimientos básicos, dentro de los cuales está el desarrollo de una conducta favorable respecto a la toma de actitudes responsables para mantener su salud y especialmente la salud buco-dental, ya que los hábitos aprendidos en la infancia quedan como patrones aprendidos para toda la vida.

José Martí, Héroe Nacional de la República de Cuba en enero de 1876, refiriéndose a la necesidad de la enseñanza científica, objetiva expresó:

“[...] La enseñanza por medio de impresiones en los sentidos es la más fácil, menos trabajosa y más agradable para los niños, a quienes debe hacerse llegar los conocimientos por un sistema que a la vez concilie la variedad, para que no se fatigue su atención y la amenidad, para hacer que se aficionen a sus tareas [...]”

Comenzar a aplicar desde edades tempranas acciones educativas atractivas, sustentadas con imágenes y sonidos que contribuyan a alcanzar conocimientos sobre el cuidado de la salud para obtener el resultado deseado, son facilidades que brinda la informática (Sexto, 2005).

El programa de Educación para la Salud, es el más rentable de los posibles, porque, por las características especiales de los niños, por su gran facilidad para el aprendizaje y por encontrarse en un período de formación física, mental y social, tienen una capacidad excelente para asimilar hábitos (Martín Cala, 2007).

El componente bucal del proceso salud enfermedad de los individuos familias y colectivos de una comunidad no escapa a este complejo proceso de determinación. En caso concreto, la salud y enfermedad bucal es la resultante de sus condiciones específicas: respuestas a la exposición a determinados agentes bacterianos, dieta rica o carente de carbohidratos, fluoruros y trazas específicos, hábitos higiénicos bucales, acceso a servicios estomatológicos, capacitación en conocimientos sobre problemas bucodentales, responsabilidad individual con su propia salud, práctica o asistencia periódica o sistemática a los servicios estomatológicos, acceso y práctica a medidas de función, etc.

La situación de salud estomatológica en el mundo moderno exige a la sociedad colocar en un primer plano de análisis cuestiones como la equidad, la promoción y prevención de salud, la calidad de la atención, los dilemas éticos, entre otros. El reconocimiento de las necesidades tecnológicas de salud en la política nacional es un factor clave para su desarrollo, utilizando siempre tecnologías apropiadas.

La OMS sostiene que los sistemas nacionales de salud bucodental han de estar orientados hacia los servicios de atención primaria de la salud y la prevención (OMS-OPS, 1998).

Educación en salud a la niñez, adolescencia y juventud están entre las prioridades de los Ministerios de Salud y Educación que conceden no solamente desde el punto de vista de su importancia para mejorar la salud, sino desde la perspectiva de contribuir a la formación integral de la niñez y la juventud, formando su personalidad, con énfasis en el cuidado de la salud personal, familiar y comunitaria.

Los objetivos de la Educación para la Salud pretenden conocimientos, actitudes y comportamientos; tratan de desarrollar un saber, saber hacer, saber ser y saber devenir que permita a cada uno y a cada comunidad el logro del más alto grado de salud posible (Organización Panamericana de la Salud, 2008).

Dentro de los principales problemas de salud está la caries dental. Es una enfermedad que afecta entre el 60 y el 90 % de los niños en edad escolar y a la gran mayoría de adultos en países ricos, mientras que en los países en desarrollo la situación es peor porque el costo de los tratamientos está fuera del alcance de las mayorías. La OMS lo señala así en su informe mundial sobre salud bucodental en el mundo, que establece que la caries es la enfermedad oral de mayor prevalencia en numerosos países de América Latina y Asia.

Además de este mal, la periodontitis, la gingivitis y el cáncer de la cavidad bucal y de la faringe representan problemas de salud pública en países industrializados y cada vez más en el mundo en desarrollo, disminuyendo la calidad de vida de quienes lo sufren. Según la OMS, los tratamientos dentales representan entre el 5 y el 10 % de los costos en salud en los países ricos, donde la proporción de dentistas con respecto a la población es de 1 por cada 2 000 habitantes.

En cambio, en los países pobres la escasez de servicios de medicina dental (un dentista por cada 150,000 habitantes en África), así como su elevado costo, provocan

frecuentemente que los dientes no sean tratados o tengan que extraerse.

Si recorremos ahora el camino de las políticas sanitarias, vemos que dentro de los temas actuales planteados en la agenda, a escala mundial, probablemente la promoción de salud sea la más innovadora, amplia y posible. Cinco líneas en la estrategia trazada en la carta de Ottawa la caracterizan: formulación de políticas públicas saludables, creación de ambientes propicios, fortalecimiento de la acción comunitaria, desarrollo de aptitudes personales y reorientación de los servicios de salud. Todos estos lineamientos, implican un profundo cambio en lo individual, lo comunitario y lo institucional.

Implementar en Estomatología programas de educación para la salud utilizando la informática como medio de enseñanza requiere de esfuerzo y dedicación, para lograr que llegue a los grupos intervenidos los conocimientos necesarios para que mantengan un buen estado de salud bucal (Sexto, 2005).

Existe desconocimiento sobre cuál es el impacto de muchas tecnologías sobre la salud bucal y la calidad de vida de la población. Lamentablemente, muchas de las tecnologías utilizadas habitualmente no han sido adecuadas y sistemáticamente evaluadas. La evaluación de tecnologías constituye un momento imprescindible de todo el quehacer tecnológico, pero cuando lo que está en juego es la salud humana, la significación del proceso evaluativo no tiene límites. Los sujetos implicados de una u otra forma en el proceso de evaluación de tecnologías, han interiorizado la importancia de su gestión y cada vez hay más conciencia de que no todo lo técnicamente posible en el terreno de la salud, es lo apropiado.

Conocer los presupuestos teóricos de la concepción de la tecnología apropiada es vital para el desenvolvimiento científico del proceso de evaluación tecnológica en el terreno de la Estomatología; aspecto este no tratado con la suficiente profundidad en algunos casos y subestimado en otros (Salazar, 2015).

Asimilar nuevos paradigmas, requiere también el concurso de nuevas disciplinas de las ciencias donde converge la informática, unido a la movilización social, la comunicación e involucrar la comunidad, mediante la participación, para lograr el cambio en cuanto a los paradigmas tradicionales de ver la salud relacionada con la curación de la enfermedad.

La investigación y el estudio sobre el bienestar de los individuos precisan hoy más que nunca de datos de alta calidad y de resultados. Para el logro de tales objetivos es necesario hablar del uso de la información para la salud,

de sus posibilidades y del significado de las nuevas tecnologías para su desarrollo. El logro de la meta "Salud para todos" depende en gran medida del aporte y acceso a la información misma (Organización Panamericana de la Salud, 2008).

La introducción de estas tecnologías como herramientas de trabajo en el sector de la Estomatología es un proceso paulatino, que precisa de tiempo para lograr el engranaje necesario, pero no cabe duda de que redundará en el mejor funcionamiento en dicho sector y contribuirá con la elevación y desarrollo de los niveles de salud a nivel mundial.

Varios han sido los autores que han obtenido resultados satisfactorios con la utilización de la informática en la educación para la salud bucal al aplicar dicha tecnología en estrategias educativas sobre salud bucal con la utilización de software educativos para elevar el nivel de conocimientos en este tema, lo que supone que el uso adecuado de las tecnología y al alcance de todos propone resultados satisfactorios, que en este caso van a elevar el nivel de conocimientos sobre salud bucal de las poblaciones intervenidas, promover la práctica de estilos y hábitos de vida saludables, para lograr un buen estado de salud bucal de la población y así mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes.

Uso de la informática en la docencia médica

Las universidades cubanas están conectadas a Internet. Lo mismo ocurre con los centros científicos, órganos de prensa y otras instituciones que han sido priorizadas en la creación de las condiciones técnicas a que se han podido llegar, no obstante los obstáculos propios de una nación subdesarrollada, bloqueada y con pocos recursos financieros.

Los ordenadores son la base para el desarrollo del conocimiento científico técnico en las diferentes disciplinas médicas, que son puestas a disposición de las entidades de salud para el desarrollo de las actividades fundamentales y en mejoramiento de los servicios de la salud. Estos medios digitales garantizan el almacenamiento de grandes volúmenes de expedientes y de historias clínicas cuya recuperación es en condiciones de máxima seguridad, confiabilidad y rentabilidad, también los materiales docentes digitalizados cuentan con una mayor objetivación e integración de medios digitales, mediante la incorporación de audio, imágenes fijas y animadas, incluso en tercera dimensión, videos, etc. lo que hace posible mejorar la calidad del proceso de Enseñanza y Aprendizaje.

En Estomatología se han elaborado páginas Web para facilitar el aprendizaje de estudiantes sobre la confección

de aparatología removible, fija y funcional en la especialidad de Ortodoncia, que han promovido tesis de terminación de residencias de la especialidad, donde se han realizado encuestas a los estudiantes para conocer el nivel de aceptación de los nuevos métodos de enseñanza, los que son bien recibidos por los estos.

Muchos de los profesionales en la rama de la Estomatología han incursionado en la creación de páginas Web para mejorar la enseñanza, presentando dichas creaciones en fórum de ciencia y técnica, en aras del desarrollo de la especialidad dentro de las ciencias médicas. Se han creado software educativo para la enseñanza de diferentes asignaturas.

La educación en el presente siglo plantea la necesidad de un desarrollo en las modalidades educativas, e indudablemente uno de los avances más importantes ocurridos en este sentido ha sido la educación a distancia, que es la acción o proceso de educar o ser educado cuando este proceso se realiza a distancia.

La educación a distancia comprende todos aquellos métodos de enseñanza en los cuales, debido a la separación física de alumnos y profesores, la fase interactiva (estimulación, explicación, interrogación), orienta casi como la fase preactiva de enseñanza, conducida principalmente por medios impresos, mecánicos o electrónicos.

Diferentes autores han definido este proceso o modalidad educativa. Algunos plantean que dentro de sus ventajas, permite al estudiante combinar el estudio y el trabajo, lo que asegura la posibilidad de una continua actualización y renovación profesional, laboral, sin necesidad de interrumpir su actividad profesional.

Se puede guiar, orientar y evaluar el aprendizaje de los educandos mediante un sistema de tutorías y exámenes que puedan llevarse a cabo de forma presencial o a distancia.

Su aceptación mundial, y de hecho, su importancia radica en que puede resolver problemas de masividad, espacio y tiempo, así como que permite llevar el conocimiento más actualizado y pertinente hasta el lugar en que están quienes más lo necesitan. Constituye una innovación educativa, que ofrece alternativas nunca antes disponibles.

En nuestro país esta modalidad de enseñanza se ha visto más utilizada en nuestros días y como nunca antes nuestras universidades dado por el obligado aislamiento social ante la pandemia de COVID-19 donde a través de las páginas web de las universidades se han puesto a disposición de los estudiantes los diferentes contenidos de las asignaturas para luego ser evaluados.

Uso de la informática en la especialidad de Cirugía Maxilofacial

En la especialidad de Cirugía Maxilofacial como parte de las especialidades médicas Y estomatológicas y por estar inmersa en un medio hospitalario ha sido beneficiada como otras especialidades médicas de las bondades de la informática aplicadas a la salud.

La informática ha sido también empleada por ejemplo los sistemas de navegación quirúrgica que ofrecen la posibilidad de asistir al cirujano en todos aquellos procedimientos en los que una perfecta orientación tridimensional es requerida para lograr los objetivos planteados, esto aplica en cirugía ortopédica a los procedimientos de reconstrucción articular en cadera y rodilla. Sin embargo, otras especialidades quirúrgicas pueden beneficiarse de este tipo de tecnología como: Neurocirugía, ORL, Cirugía Maxilofacial y otras (Abdalla-Aslan & et. al, 2018).

Un escáner de haz cónico de baja radiación o CBCT (*Cone Beam Computed Tomography*). El CBCT destaca positivamente por varias razones. La dosis de radiación que recibe el paciente es muy baja, 75 CBCT equivalen a un Tac convencional. El tiempo de realización es muy corto, aproximadamente de unos dos minutos. Es un escáner abierto y, por ello, proporciona una mayor comodidad, evitando situaciones de claustrofobia. (Adisen, et. al. 2018)

Las imágenes obtenidas a partir del Tac convencional tienen una resolución mucho mayor que las del CBCT. Sin embargo, para conseguir esa calidad, la cantidad de radiación que se aplica al paciente también es mayor. La calidad de las imágenes obtenidas con el CBCT no alcanza, por tanto, la resolución de las obtenidas con el Tac pero su calidad es suficientemente alta como para poder diagnosticar y controlar las patologías del macizo facial de una forma muy adecuada (McGuigan & et. al, 2018).

La información obtenida se recoge en el formato DICOM que permite el procesamiento avanzado con software específico tanto de visualización como de planificación terapéutica. Un escáner óptico intraoral: este escáner permite recoger la anatomía tridimensional de los dientes gracias al empleo de tres microcámaras de alta definición. La imagen tridimensional obtenida se fusiona posteriormente con la obtenida en el CBCT, creándose de esta manera un modelo virtual tridimensional del paciente que permite la planificación prequirúrgica con máxima precisión y fiabilidad por parte del cirujano Maxilofacial.

Software 3D especializado en cirugía oral y maxilofacial: en este software se procesa la información obtenida con el escáner óptico intraoral y el CBCT. Con ello, el cirujano maxilofacial anticipa, planifica y simula una cirugía virtual

antes de la cirugía real en quirófano e incluso puede compartir previamente los resultados virtuales con el paciente para incrementar su seguridad y satisfacción sobre los resultados reales.

Impresora 3D médica: A partir de la planificación virtual, se fabrican férulas y guías que permiten trasladar el plan quirúrgico virtual al quirófano: férulas que guían la colocación de implantes dentales exactamente en las posiciones planificadas, guías de corte que permiten la resección precisa de un tumor o de una zona anatómica anómala, férulas que corrigen la posición de los maxilares en cirugía ortognática, etc. Además, también se pueden imprimir prótesis e implantes a medida, personalizados para cada paciente, que permiten restituir un componente facial perdido (por ejemplo, una articulación temporomandibular o una parte de la anatomía facial) o darle una forma nueva para corregir un problema estético o funcional (Cha & et. al, 2017).

El tratamiento de las deformidades dentoalveolares requiere de un diagnóstico preciso para una correcta planificación preoperatoria. Durante la planificación es fundamental reproducir los movimientos óseos que vamos a realizar en quirófano y confeccionar las férulas quirúrgicas que servirán al cirujano de guía antes de fijar las estructuras óseas osteotomizadas en la posición planificada.

Los protocolos de planificación utilizados desde hace más de 30 años siguen teniendo vigencia en la actualidad, pero los avances tecnológicos y la consecuente digitalización de nuestro entorno laboral han hecho que dispongamos de nuevas herramientas que nos aportan evidentes ventajas respecto a los métodos tradicionales de planificación.

Está ampliamente probada la utilidad de la planificación tridimensional (3D) en pacientes sindrómicos con grandes deformidades faciales donde son características las asimetrías en el plano frontal; y la utilidad de la planificación 3D y el uso de férulas confeccionadas a partir de la tecnología ComputerAidedDesign/ComputedAidedManufacturing (CAD/CAM) en nuestra rutina de trabajo habitual para casos con malformaciones dentoalveolares de pacientes no sindrómicos.

Como toda nueva metodología es necesaria una validación y un estudio en profundidad de sus ventajas y sus inconvenientes, solo así es posible asegurar la idoneidad de un cambio respecto a lo ya conocido. Cambiar a nuevos protocolos de trabajo no siempre es fácil, incluso en aquellos casos donde el beneficio del cambio puede parecer evidente. Implica aprender a utilizar nuevas herramientas y a invertir tiempo y dinero en innovación. Este cambio debe justificarse para poder implementarlo como

método de trabajo habitual, más aún teniendo en cuenta la amplia integración del sistema de planificación clásico en cirugía ortognática.

El talón de Aquiles de la planificación clásica se sitúa a varios niveles como ya han puesto de relieve varios autores, independientemente de la ventaja intrínseca que supone ver una estructura anatómica en 3D. Mediante esta planificación estamos trabajando solo con elementos digitales: fotografía del paciente, imágenes del esqueleto craneofacial e imágenes de las arcadas dentales. Se elimina el arco facial, el articulador, los modelos de escayola en favor de la imagen 3D.

Poder almacenar en el PC tantos estudios como queramos de un mismo caso para luego poderlos comparar, repetir, corregir, enviar de forma sencilla a cualquier ordenador personal es algo que simplifica el flujo de trabajo y unifica la información del mismo. Por otro lado, el material utilizado para realizar el estudio cefalométrico convencional ocupa un espacio físico, más aún si vamos a almacenar los estudios de todos los pacientes tratados durante un periodo de tiempo.

Esto no ocurre si se realiza un estudio informático ya que todas las planificaciones pueden guardarse en un espacio virtual como es una carpeta informática, pero además de estas aportaciones de carácter logístico, este sistema debe ser preciso para justificar su incorporación a nuestra rutina de trabajo.

La tomografía computarizada fue viable clínicamente en la década de 1970, ocasionando una revolución en el diagnóstico y plan de tratamiento de diversas patologías. Posteriormente, en la década de 1980, varias técnicas estaban disponibles para la obtención de modelos físicos en 3D basándose en la obtención de las imágenes mediante los cortes de la tomografía computarizada.

A finales de la década, en 1986, surgió la estereolitografía, acreditada a Charles Hull, quien introdujo este avance tecnológico que permitió la obtención de modelos tridimensionales de la estructura anatómica ósea de un paciente mediante un proceso de curado polimérico por láser (IADMFR, 2018).

En la actualidad, para la predicción quirúrgica de cirugía craneofacial, persiste con frecuencia el uso de estudios de imagen, apoyo con cortes obtenidos de tomografía computarizada en tercera dimensión (TC3-D), resonancia magnética nuclear (RMN), ultrasonido, etcétera; éstos, a pesar de proveer información inmensa y permitir realizar decisiones diagnósticas además de terapéuticas, sólo nos otorgan una visión limitada de la condición del paciente respecto a su deformidad.

La estereolitografía consiste en la realización de estructuras, prototipos o modelos físicos sólidos en tres dimensiones, de tamaño real o a escala, de alta precisión y exactitud, basados en la construcción con fotopolímeros con tecnología láser y sistemas de diseño y elaboración asistidos por computadora (CAD/CAM).

La tomografía computarizada nos otorga imágenes volumétricas de las estructuras faciales en 2D; los datos obtenidos son convertidos en imágenes 3D de las estructuras craneomaxilares del paciente mediante secuencias de algoritmos computarizados. En la actualidad existen programas CAD-CAM que se han utilizado para planear y predecir procedimientos del complejo craneomaxilofacial; esta aplicación permite importar los datos de tomografías computarizadas en formato DICOM para generar reconstrucciones en 3D craneomaxilofaciales idénticas a la estructura ósea facial, y entonces los datos pueden ser utilizados para diseñar un modelo estereolitográfico en el cual se puede realizar una cirugía simulada con el 97% de efectividad y adecuado acercamiento a la realidad. (Ahmed, et. Al., 2018).

La fabricación del modelo estereolitográfico en 3D involucra un proceso que utiliza un software especializado que vincula la información obtenida de la tomografía computarizada y la transfiere a un modelo en resina epóxica; el proceso comienza en un tanque con resina polimerizable y un láser. El modelo es fabricado en una serie de capas, que corresponden cada una al equivalente del corte axial de la tomografía computarizada.

Una plataforma se sumerge en un líquido de resina y después se eleva justo por debajo de la superficie a polimerizar; el láser es guiado mediante el software y dibuja sobre la capa de líquido el objeto que corresponde al corte de la tomografía, y esto hace que solidifique; después de que la primera capa es fabricada, la plataforma baja ligeramente y se realiza el mismo procedimiento para una polimerización secuencial hasta que todos los cortes de la tomografía son duplicados en el modelo de resina. Cada capa tiene un grosor de 0.05 a 0.15 mm. El producto final es una réplica en 3D sólida y precisa del paciente.

Barker y colaboradores realizaron un estudio en donde compararon los modelos en 3D con un cráneo: encontraron una diferencia de 0.85 mm, con un rango de precisión de 97.7 a 99.12% (IADMFR, 2018).

En la especialidad de Cirugía Maxilofacial también se ha incursionado en el uso de la robótica guiada a distancia por un cirujano mediante internet, sobre todo en la cirugía oncológica de cabeza y cuello.

De forma general la especialidad de Cirugía Maxilofacial y las ciencias médicas y estomatológicas en general se han visto beneficiadas por el desarrollo de la ciencia y la técnica y en particular con la aplicación de la informática, demostrando que cuando estas son empleadas en función de la sociedad los resultados son satisfactorios como lo muestra el sistema de salud cubano.

CONCLUSIONES

A nivel internacional desde una visión CTS el uso de la informática para la salud en las especialidades estomatológicas y de Cirugía Máxilofacial se caracteriza por un vertiginoso desarrollo científico tecnológico con el uso de internet y la aplicación de novedosas tecnologías que facilitan y desarrollan el trabajo de dichas especialidades, las cuales deben ser evaluadas para obtener los resultados deseados, al mismo tiempo que el uso excesivo de las mismas puede devenir en una tecnologización de la atención médica y afectar una adecuada relación médico paciente.

En Cuba esto se traduce con la aplicación de la informática en el fortalecimiento del sistema nacional de salud con la interconexión de todas las unidades de salud mediante la red INFOMED y en su aplicación en: el sistema de vigilancia epidemiológica, la docencia médica, en la educación para la salud, la atención primaria y secundaria de salud y a nivel hospitalario. Se ejemplifican los principales retos informáticos que tiene esta especialidad en las Ciencias Médicas cubanas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdalla-Aslan, R., Friedlander-Barenboim S, Aframian DJ, Maly A and Nadler C (2018). Ameloblastoma incidentally detected in cone-beam computed tomography sialography: a case report and review of the literature. *J Am Dent Assoc*; 149: 1073-80. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30497576/>
- Adisen, M.Z., Okkesim, A. y Misirlioglu, M. (2018). The importance of early diagnosis of Gardner's syndrome in dental examination. *Niger J Clin Pract*, 21: 114-6.
- Aguirre del Busto, R. (2018). Los retos de la tecnociencia y algunas contradicciones del saber médico contemporáneo. *Rev Hum Med*, 3, 1. <http://scielo.sld.cu/sciel>.
- Ahmed, F., Brooks, S.L. and Kapila, S.D. (2018). Efficacy of identifying maxillofacial lesions in cone-beam computed tomographs by orthodontists and orthodontic residents with third-party software. *Am J OrthodDentofacialOrthop*; 141:451-9.
- Apis, JKM (2020). Flemish general dental practitioners' knowledge of dental radiology. *DentomaxillofacRadiol*, 39:113-8.
- Cha, J.Y., Mah, J. and Sinclair, P. (2017). Incidental findings in the maxillofacial area with 3-dimensional cone-beam imaging. *Am J OrthodDentofacialOrthop*, 132: 7-14.
- Dirección Nacional de Estomatología. (2009). Programa Nacional de Atención Estomatológica Integral a la Población. La Habana. pp. 156.
- Geist, J. R. (2017). The efficacy of diagnostic imaging should guide oral and maxillofacial radiology research. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 124: 211-3.
- IADMFR (2018). International Association of Dento-Maxillo-Facial Radiology Newsletter. *DentomaxillofacRadiol*, 47: 2. <https://www.iadmfr.one/>
- López Padrón, A. (2016). ¿Son un peligro las NTIC? Problemas socioeconómicos, políticos, culturales y éticos Parte I. Contexto educativo: revista digital de investigación y nuevas tecnologías [revista en Internet]. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352003000300006
- López Sardiñas, I. (2016). El futuro de la impresión 3D órganos humanos. <http://www.batanga.com/curiosidades/5985/el-futuro-de-la-impresion-3d-organos-humanos>
- López Sardiñas, I. (2016). Cubadebate Utilizan tecnología informática para combatir cáncer de cerebro. <http://www.cubadebate.cu/noticias/2016/04/17/utilizan-tecnologia-informatica-para-combatir-cancer-de-cerebro/#.VrMpPnbqvcc>
- López Sardiñas, I. (2016). El Universal, Drones radiación y modificación de genes son las armas contra el zika [en línea]. <http://www.eluniversal.com/vida/160224/drones-radiacion-y-modificacion-de-genes-son-las-armas-contr-el-zika>
- Martín Cala, F. (2007). Intervención educativa en salud bucal dirigida a educandos de la Escuela Bolivariana Primaria: "Pedro María Ureña". [Trabajo para optar por el título de Especialista de 1er. Grado en Estomatología General Integral]. República Bolivariana de Venezuela, Caracas: Misión Barrio Adentro. pp. 10, 65.
- McGuigan, M.B., Duncan, H.F. and Horner, K. (2018). An analysis of effective dose optimization and its impact on image quality and diagnostic efficacy relating to dental cone beam computed tomography (CBCT). *SwissDent J*, 128: 297-316.

Núñez Jover, J. (1999). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. En: Grupo de Estudios Sociales de la Tecnología. Tecnología y Sociedad*. La Habana: Editorial Félix Varela. pp. 43-60.

OMS-OPS (1998). El Desarrollo de la evaluación de Tecnologías en Salud en América Latina y el Caribe. En: Programa de organización y gestión de sistemas y servicios.

Organización Panamericana de la Salud. (2008). Manual de Comunicación Social para Programas de Salud. Washington, DC: OPS.

Salazar Alea, C. (2015). La informática y su impacto social. <http://www.monografias.com/trabajos14/informatica-social/informatica-social.shtml>

Sexto Delgado, N.M. (2005). La salud bucal en escolares. Un software educativo para el autocuidado bucal. IV Congreso Latinoamericano de Prevención FOLA. Ciudad de La Habana.