

Año 1, No. 1, 2019

BOLETÍN

De Divulgación Científica de la Sociedad
de Informática Médica de Guadalajara, A. C.



30 Aniversario
1989-2019

ÍNDICE

PRESENTACIÓN 02

TEMA CENTRAL: Semblanza de Sociedad de Informática Médica de Guadalajara, A. C. 04
 Adolfo Eduardo Barragán Curiel

TEMA CENTRAL: Detección temprana y seguimiento de retinopatía diabética apoyada por IA 06
 E. Ulises Moya, Abraham Sánchez, Gaspar González,
 Jorge Martínez y Raúl Nanclares

COLABORADOR INVITADO: Aplicación de procesamiento de Imágenes espaciales para modelos de prevención en enfermedades transmitidas por vector 08
 Amanda Oralia Gomez Gonzalez,

TEMA DE INTERÉS: El báculo de Esculapio 11
 Guillermo Zenteno Covarrubias

Inteligencia artificial (IA) en salud 12
 Alejandro Sanchez Montes

Perspectiva de crecimiento en el uso de las TICs aplicadas a la salud 14
 Angel Israel Nuño Bonales

Utilización de plataformas digitales en la vigilancia epidemiológica ante una contingencia por dengue 15
 Marina de Jesús Kasten Monges

¿De qué otra manera se ganan las batallas?..... 16
 Harold de Dios Tovar

Observatorio del intercambio de servicios de salud, Satisfaciendo la demanda de servicios de salud en Jalisco..... 18
 Mario Nuñez Salinas

Internet de las cosas y el cuidado de la Salud: El disruptor Arduino. -20
 Harold de Dios Tovar

La educación virtual en la formación de profesionales de la salud ... 22
 Igor Martín Ramos Herrera

Los sistemas de Información Geográfica en salud, una experiencia replicable en nuestro medio. 24
 Miguel Ernesto González Castañeda

DIRECTORIO

ASOCIACIÓN MÉDICA DE JALISCO, COLEGIO MÉDICO, A.C.

Dr. Rafael Santana Ortiz

Presidente

Dra. María Guadalupe Galván Salcedo

Vicepresidente

Dra. Ana Isabel López Ramírez

Secretario

Dra. Aurora Gutiérrez Barrón

Tesorero

SOCIEDAD DE INFORMÁTICA MÉDICA DE GUADALAJARA, A.C.

Dr. Igor Martín Ramos Herrera

Presidente

Ing. Angélica Bernal

Secretario

Dra. Marina de Jesús Kasten Monges

Tesorero

Dr. Angel Israel Nuño Bonales

Editor en Jefe



PRESENTACIÓN

Apreciables lectores, es un enorme placer presentar a ustedes el primer número del **Boletín de divulgación científica de la Sociedad de Informática Médica de Guadalajara**, que con motivo de la celebración del 30 aniversario de nuestra sociedad todos los integrantes nos dimos a la tarea de preparar. La divulgación del conocimiento científico es parte de nuestra esencia como profesionales y líderes expertos en el área de las Tecnologías aplicadas a la Salud.

Hace 30 años, cuando se creó esta Sociedad, los temas que se discutían versaban sobre los procesos de palabras, recuperación de información, bases de datos, sistemas automatizados de información en bibliotecas,

robótica, informática en la administración médica e inteligencia artificial. En la actualidad algunos de ellos siguen siendo vigentes, pero otros se han eliminado o han evolucionado hacia machine learning, deep learning o big data. Más aún se han generado nuevos temas como el procesamiento de imágenes para el diagnóstico precoz del cáncer, la telemedicina, la teleepidemiología y el aprendizaje virtual, cosas que en aquel momento ni siquiera se hubieran soñado.

En este primer número les ofrecemos las áreas generales o específicas que algunos de los miembros de nuestra Sociedad e invitados especiales trabajan de manera rutinaria. Hemos adicionado algunas secciones que consideramos serán atractivas para ustedes: tema central, autor invitado, tema de interés y colaboraciones.

En cuanto al tema central tenemos la aportación del Doctor Ulises Moya, quien nos habla sobre el uso de la inteligencia artificial para la detección precoz de enfermedades crónico-degenerativas y una semblanza de describe la historia de nuestra querida Sociedad de Informática Médica de Guadalajara desde sus inicios en 1989 hasta el año 2019, 30 años de historia, por parte del Dr. Eduardo Barragán. Como autor invitado la Doctora Amanda Gómez González nos habla sobre el procesamiento de Imágenes espaciales aplicado a modelos de prevención en enfermedades transmitidas por vector. En temas de interés, el Dr. Guillermo Zenteno Covarrubias nos exhorta al uso adecuado del báculo de Esculapio como representativo de la profesión médica en vez del símbolo de Mercurio utilizado por las áreas del comercio.

En la sección de colaboraciones contamos con un texto sobre inteligencia artificial aplicada a la salud en la actualidad por el doctor Alejandro Sánchez Montes; el Dr. Angel Nuño Bonales hace una proyección de la evolución de las tecnologías que se aplicarán en el campo de la salud; el uso de las plataformas digitales para la vigilancia epidemiológica de distintas enfermedades es el tema, muy de moda en estos tiempos, tratado por la Dra. Marina Kasten Monges; el Mtro. Harold de Dios Tovar nos enfrenta a un título muy desafiante “¿de qué otra manera se ganan las batallas?” para hablar sobre pensamiento sistémico y planeación estratégica de las tecnologías,

pero también nos ofrece un segundo texto que explora el internet de las cosas (IoT), vigente en nuestro conectado planeta; otro tema que se acerca a la planeación de la implementación de tecnologías es el que no trae el Dr. Mario Nuñez Salinas al describir el observatorio de intercambio de servicios de salud; más adelante el Dr. Igor Ramos Herrera nos habla sobre el uso de la educación virtual para la formación de recursos humanos en salud. Por último, el Dr. Miguel González nos ofrece una reflexión acerca del uso de los sistemas de información geográfica en la salud.

Aprovechamos este espacio para invitar a los profesionales de la salud y de las ciencias de la tecnologías de información y de la comunicación a integrarse a nuestra Sociedad. Esperamos que ustedes disfruten tanto como nosotros de la lectura de nuestra primer publicación oficial como Sociedad y que se haga evidente nuestro deseo que de éste sigan de forma continua un sinnúmero de futuros.

Atentamente

Dr. Igor M. Ramos Herrera
Presidente

Dr. Angel Nuño
Editor en Jefe del Boletín



SEMBLANZA DE LA SOCIEDAD DE INFORMÁTICA MÉDICA DE GUADALAJARA, A. C.

ADOLFO EDUARDO BARRAGÁN CURIEL
MÉDICO ESPECIALISTA EN ONCOLOGÍA GINECOLÓGICA
ADSCRITO AL HOSPITAL CIVIL DE GUADALAJARA "JUAN I. MENCHACA"

La Sociedad de Informática Médica de Guadalajara, A. C. se fundó el 18 de Noviembre de 1989 con el nombre de Sociedad de Informática Médica de Occidente, A. C. Los socios integrantes y fundadores ya habían realizado su tercera sesión general ordinaria el día 17 de Marzo de 1990 y se había programado una cuarta reunión en sesión conjunta con la Sociedad de Ginecología y Obstetricia de Guadalajara para el día 27 de marzo del mismo año. En esa fecha, siendo Presidente el Dr. Rogelio Gallo Manzano y Secretario el Dr. Eduardo Barragán, se hizo

la solicitud a la Asociación Médica de Jalisco para ingresar como sociedad ya constituida el día 1 de Marzo de 1990, en aquel momento el Presidente de ésta última era el Dr. Carlos Martínez Orozco.

Asimismo, se inició el trámite para la constitución legal de la Asociación Civil ante el Notario Público el día 28 de Febrero de 1990, bajo las siguientes posibles denominaciones: Sociedad de Informática Médica de Occidente, A. C., Sociedad de Informática Médica de Jalisco, A. C., o Sociedad de Informática Médica de Guadalajara, A. C. Oficialmente se constituyó con la tercera opción, contando con 21 socios fundadores y activos.

Posteriormente, el Secretario presentó el documento para su registro en la Dirección del Registro Público de la Propiedad de Jalisco el día 18 de Septiembre de 1990. Mediante su incorporación quedó hecho el registro de la misma así como el nombramiento de la Mesa Directiva, en los términos del documento

incorporado. La Sociedad de Informática Médica de Guadalajara quedó legalmente constituida con sus respectivos estatutos y transitorios, integrando la mesa directiva como presidente el Dr. Rogelio Gallo Manzano, secretario el Dr. Adolfo Eduardo Barragán Curiel y tesorero el Dr. Fidel Ángel Cortina Luna. En el comité de informática en la enseñanza participaba el Dr. José Gutiérrez Fregoso, en el comité de procesos de palabra el Dr. Luis Sánchez Gil, en el comité de organización de eventos el Dr. Manuel Cortés Marrón, en el comité de relaciones el Dr. Delfino Gallo Aranda, todos ellos fungiendo como integrantes del primer Consejo Directivo de la Sociedad (1990).

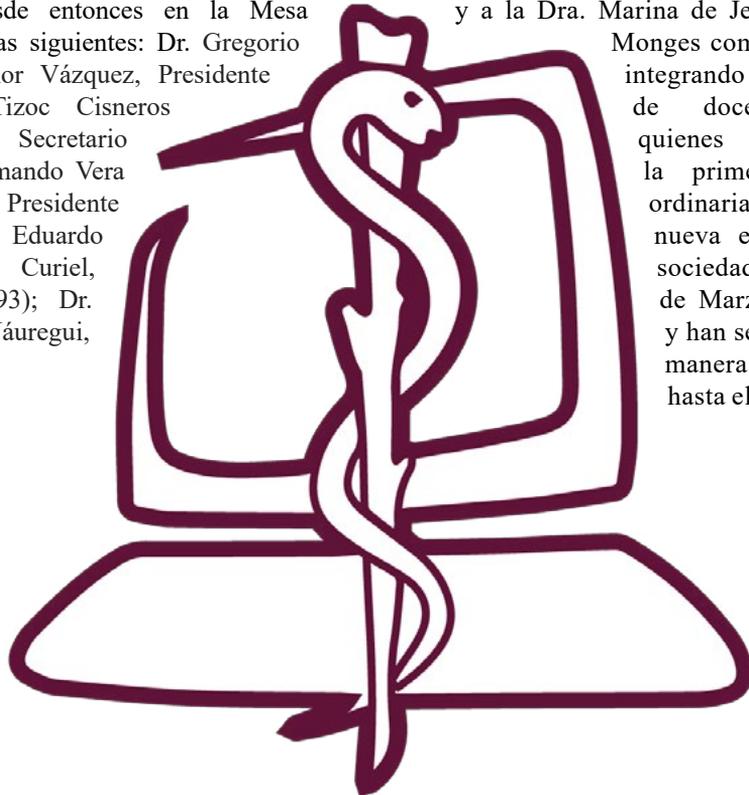
Algunas otras personalidades que han participado desde entonces en la Mesa Directiva son las siguientes: Dr. Gregorio Carlos Villaseñor Vázquez, Presidente (1991); Dr. Tizoc Cisneros Madrid, Secretario (1991); Dr. Armando Vera Hernández, Presidente (1992); Dr. Eduardo Barragán Curiel, Presidente (1993); Dr. Oscar Aguirre Jáuregui,

Presidente (1994); Dra. Norma Gabriela Campos Cornejo, Secretario (1994); Dr. Diego Ontiveros Lira, Tesorero (1994) y Presidente (1995); Dr. Sergio Aguilar Orozco, Tesorero (1995); Dr. Gregorio Carlos Villaseñor Vázquez, Secretario (1995); Dr. Carlos Plascencia Luna, Presidente (2006).

En el año de 2007 la Sociedad entró en un periodo de inactividad que se prolongó por diez años, hasta el mes de enero de 2018 en que volvió a entrar en actividades por iniciativa del Dr. Guillermo Zenteno Covarrubias, Presidente de la Asociación Médica de Jalisco quién invita al Dr. Igor Martín Ramos Herrera a presidir la Sociedad,

a la Ing. Angélica Bernal como secretario y a la Dra. Marina de Jesús Kasten

Monges como tesorera, integrando a un total de doce socios, quienes realizaron la primera sesión ordinaria de esta nueva etapa de la sociedad el día 12 de Marzo de 2018 y han sesionado de manera continua hasta el día de hoy.



DETECCIÓN TEMPRANA Y SEGUIMIENTO DE RETINOPATÍA DIABÉTICA APOYADA POR IA

**E. ULISES MOYA, ABRAHAM SÁNCHEZ, GASPAR GONZÁLEZ,
JORGE MARTÍNEZ Y RAÚL NANCLARES**

DIRECCIÓN DE INTELIGENCIA GUBERNAMENTAL GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

La situación actual en México es especialmente desafiante ya que se conjuntan cuatro factores fundamentales: i) Aumento en la prevalencia de la diabetes, ii) Aumento en la esperanza de vida de los pacientes con diabetes, iii) pocos recursos humanos especializados y iv) la falta de políticas públicas para atender adecuadamente el tamizaje y el control de las complicaciones asociadas en los pacientes. La Retinopatía Diabética (RD) es una enfermedad asociada a la diabetes, que ha podido ser detectada eficientemente con el apoyo de la Inteligencia artificial (IA). En este documento presentamos algunos avances de aplicaciones de IA en la modalidad de aprendizaje profundo con el objetivo de disminuir el tiempo que tardan los especialistas en evaluar las imágenes de fondo de retina para tamizaje y control de RD.

México tiene la tasa más alta de incidencia dentro de los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo (OCDE), con 15.8% [2]. Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Medio Camino 2016 [3], en México, las complicaciones relacionadas con la diabetes son mayoritariamente relacionadas con la vista, tales como visión disminuida (54.5%), daño en retina (11.19%), pérdida de la vista (9.9%). Ante este panorama, es indispensable llevar a cabo acciones

que puedan ayudar a la detección temprana y control de las principales complicaciones asociadas con la diabetes.

La Retinopatía Diabética (RD) es una de las complicaciones (crónica y progresiva) más graves asociadas a la diabetes [4] ya que al inicio es un padecimiento asintomático. La RD tiene un alto costo social y algunos expertos calculan que se consume del 4.5% al 6.5% del presupuesto para la atención de la salud [5].

La RD, que tiene una prevalencia de 31.5 % en la población diabética México [3,4], por lo que su detección temprana, y vigilancia se vuelven cada vez más importantes. Sin embargo, de acuerdo la OMS [1] en México no existen técnicas básicas para la detección primaria de la enfermedad, tales como programas de tamizaje usando imágenes de fondo de retina. Adicionalmente, el número de médicos especialistas en México (1 por cada mil habitantes [6]) es muy bajo, y tomando en cuenta que el número de médicos con subespecialidad en retina es todavía más bajo, por lo que es urgente plantear otra estrategia para detectar tempranamente a los pacientes.

Recientemente la IA (específicamente las redes profundas convolucionales) han logrado obtener desempeños similares a los de un humano entrenado en las tareas de clasificación de imágenes [7,8]. Es especialmente importante que la Food Drug Administration (FDA) de Estados Unidos, haya aprobado el uso de algoritmos de aprendizaje profundo para la clasificación de imágenes de RD [8].

Actualmente el Gobierno del estado de Jalisco, el Banco Interamericano de Desarrollo y otros socios estratégicos como la secretaría de salud

Jalisco buscan desarrollar herramientas para: desplegar y probar una solución/herramienta basada en IA que pueda ser escalable para ayudar en la detección temprana y seguimiento de pacientes con RD del estado de Jalisco con las siguientes características:

- **No sustituir a los médicos y técnicos especialistas**, sino potenciar sus habilidades y disminuir su carga de trabajo.
- Se usarán modelos de IA para las siguientes tareas: evaluar la calidad de imagen, priorizar pacientes, facilitar el despliegue, evaluación, detección y segmentación de las imágenes.
- Esta herramienta se podrá conectar y se deberán automatizar los procesos (adquisición, evaluación, despliegue etc)
- Usaremos cámaras no-midriáticas con un alto nivel de confiabilidad y calidad de imagen.
- Es necesario sensibilizar y capacitar a médicos y técnicos sobre el uso y límites de esta tecnología.
- Es indispensable hacer una validación clínica además de una técnica.
- Se deben respetar los aspectos éticos, privacidad y derechos en protección de datos (por ejemplo derechos ARCO).
- Los principales resultados que tenemos hasta ahora son 8 modelos de aprendizaje profundo en los cuales, tenemos 4 modelos exitosos (más del 90% de exactitud) de clasificación, 1 modelo de preprocesamiento y 3 modelos para segmentación y detección de regiones de interés (exudados, hemorragias y microaneurismas).

Esperamos trabajar con los médicos especialistas para evaluar clínicamente estos modelos y qué tanto tiempo pueden ahorrar los médicos en la clasificación de imágenes de fondo de retina. Consideramos uno de los mayores retos es obtener imágenes con alto nivel de calidad.

REFERENCIAS:

Organización Mundial de la Salud. (2016). Informe mundial sobre la Diabetes. Ginebra, (4).

Health at a Glance (2017). OECD Indicators, OECD Publishing, Paris.http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2017-en

Hernández, M., Rivera, J., Shamah, T., Cuevas, L., Gómez, L., Gaona, E., ... & Villalpando, S. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. Instituto Nacional de Salud Pública: Cuernavaca, México.

<https://www.gob.mx/salud/documentos/retinopatía-diabetica-o-ceguera-irreversible-por-inadecuado-control-de-la-diabetes> (2019)

s (2009), Secretaria de salud, IMSS-171-09.

Sistema Nacional de clasificación de ocupaciones (2014), INEGI.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning. MIT press.

Topol, E. J. (2019). High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. Nature medicine, 25(1), 44.

Tenorio, G. (2010). Ramírez-Sánchez V. Retinopatía diabética; conceptos actuales. Rev Médica Hosp Gen México, 193-201.

APLICACIÓN DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES ESPACIALES PARA MODELOS DE PREVENCIÓN EN ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTOR

AMANDA ORALIA GOMEZ GONZALEZ,
DIRECTORA DE RED Y TELECOMUNICACIONES, DIRECCIÓN GENERAL
DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, SECRETARÍA DE SALUD

Al hablar de la salud, en la última década, tiene obligadamente que contar con elementos TIC que soporten de desarrollo, almacenamiento, identificación, análisis y procesamiento y con tal información, realizar acciones de predicción, prevención, mitigación de daños y acciones directas ante los casos, todas y cada una de ellas involucra a la población y requiere contar con: Datos estadísticos, Modelos de atención y muy recientemente se ha incorporado el uso de las imágenes de percepción remota de satélites, para elaborar análisis históricos del paisaje, para incorporar elementos del entorno, como son vegetación, cambio climático, cambio de uso de suelo, mancha urbana, contaminación ambiental y de aguas, entre otras. Y de esta

manera determinar cambios que puede tener la población en el desarrollo de enfermedades, tanto humanas, animales o vegetales.

La Percepción remota es la obtención de información sobre objetos o áreas en la superficie de la Tierra sin la necesidad de estar en contacto directo con ellos, mediante la aplicación de sensores aéreos espaciales bajo la condición de una interacción energética, ya sea por reflexión de la energía solar o de la emisión de un haz energético artificial, existen decenas de satélites que cubren la tierra en diversas bandas de frecuencia y permiten mediante el procesamiento de las señales, determinar los mapas de zonas de estudio.

En la Epidemiología, ésta herramienta de percepción remota, es muy poderosa ya que permite ver situaciones desde una mayor área de cobertura, geo posicionar las zonas de riesgo, determinar específicamente el tipo entorno ante la presencia o posible presencia de una

* PALABRAS CLAVE

**PERCEPCIÓN REMOTA, TELE EPIDEMIOLOGÍA,
CAMBIO CLIMÁTICO, CONTAMINACIÓN,
ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTOR**



enfermedad y en su caso epidemia, determinar los factores que propician o incrementan el problema de salud, a su vez permite delimitar los cercos sanitarios y aislar zonas ante posibles brotes epidémicos.

Un ejemplo reciente es el uso de imágenes de percepción remota para detectar la contaminación del río Bitzal en Tabasco y su consecuente muerte de los manatíes el año 2018.[1] Fig 1 y 2

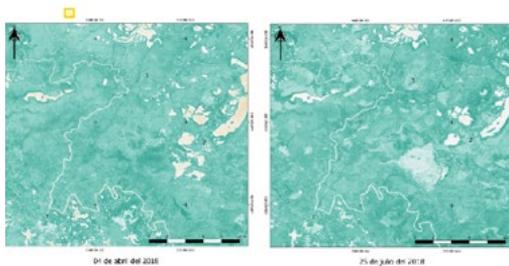


Fig. 1 Variación del índice de Desarrollo Vegetal NDVI condiciones anómalas de vegetación en la época de la muerte de los manatíes.

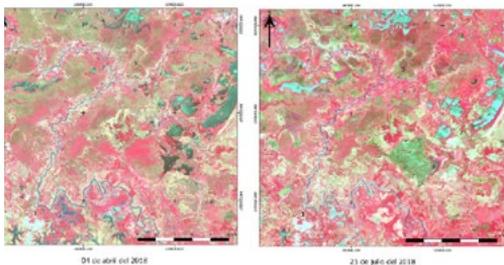


Fig. 2 Determinación de presencia de Cianobacterias en la zona de la muerte de los manatíes.

De igual manera se pueden determinar zonas de peligro para la aparición de diversas plagas, y prevenir enfermedades transmitidas por vector, ya que se determinan vegetaciones, temperatura, humedad y otros componentes espectrales.

CONCLUSIÓN:

El uso de esta herramienta abre caminos para aplicaciones trans-disciplinarias, involucrando la Informática médica, la percepción remota, el software de análisis y el manejo de información espacial, para determinar riesgos a la salud, sin tener que recorrer grandes territorios, sino sensandolos desde el espacio, además de realizar análisis histórico de periodos que van hasta 30 años de territorios y determinar los cambios que ha sufrido en diversas variables que puedan afectar la salud humana, animal, vegetal y del paisaje.

REFERENCIAS:

[1] Manatees Mortality Analysis at Los Bitzales, Tabasco, by Remote Sensing

Ricardo Adolfo Hidalgo Rodríguez, Amanda Oralia Gómez González, Mario Manuel Arreola, International Journal of Latest Research in Engineering and Technology (IJLRET) ISSN: 2454-5031 www.ijlret.com, Volume 05 - Issue 01, January 2019.

EL BÁCULO DE ESCULAPIO

GUILLERMO ZENTENO COVARRUBIAS

EX PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN MÉDICA DE JALISCO, COLEGIO MÉDICO A.C.

El pasado 23 de octubre celebramos el Día del Médico, con tristeza y coraje observamos que son varios los médicos, laboratorios farmacéuticos e incluso escuelas de medicina que utilizan el símbolo de Hermes (Mercurio, mensajero de los dioses y guía de los creyentes pero también es mentiroso, ladrón y amante del lucro), en lugar del Báculo de Esculapio, símbolo de la actividad médica.

Creemos que ya es tiempo de marcar un hasta aquí y hacer que toda institución de salud (del sector salud), utilice solamente la vara o Báculo de Esculapio (Asclepio) símbolo de la medicina y que representa los valores de la práctica de la profesión.

La vara de Esculapio con una, solo una, serpiente enroscada.

Desde esta publicación hacemos un reclamo y una solicitud al gobierno municipal, estatal y federal, en especial a la Asociación Médica de Jalisco, Colegio Médico, A.C. (AMJ), para que solicite a sus agrupaciones a revisar sus logotipos. Y haga una solicitud para que el Colegio Médico de México haga lo propio, no sólo en México, sino a nivel Mundial.

Finalmente nos apéganos a una recomendación que hace el Dr. Ramón Reyes.

Si observas a un MÉDICO utilizar en su bata el símbolo de la derecha CADUCEO en vez del símbolo de la Izquierda ESCULAPIO que representa a Asclepio, Dios de la MEDICINA, existen dos posibilidades: 1. que ese Médico no tenga ni idea de Historia de la medicina, o 2. que sea un comerciante al utilizar el símbolo del comercio CADUCEO que representa a MERCURIO (Hermes entre los Griegos).



REFERENCIAS:

Revista de la Fundación Facultad de Medicina (2003, Volumen XII N° 47: 8 -10)

<http://emssolutionsint.blogspot.com/2017/03/origen-del-simbolo-de-la-medicina.html>

Murillo-Godínez G. El símbolo de la medicina: la vara de Esculapio (Asclepio) o el caduceo de Hermes. (Mercurio). Med Int Mex 2010;26(6):608-615. www.nietoeditores.com.mx



INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) EN SALUD

ALEJANDRO SANCHEZ MONTES

DIRECTOR DEL REGISTRO ESTATAL DE CÁNCER DE JALISCO

La Inteligencia Artificial (IA) se refiere a la recreación de la capacidad humana de comprender y resolver problemas utilizando el aprendizaje y el razonamiento lógico. Antes de que estallara la Segunda Guerra mundial el matemático británico Alan Turing desarrolló la idea de que era posible simular el comportamiento humano utilizando una máquina, incluso ideó una prueba para diferenciar humanos de máquinas mediante una serie de preguntas; sin embargo, no fue hasta los años 50's cuando el término "Inteligencia Artificial" fue acuñado por el matemático Jhon McCarthy y sus colegas Marvin Minsky, Nat Rochester y Claude Shannon durante una conferencia sobre su campo de estudio que denominaron "Proyecto de investigación de verano de Dartmouth sobre inteligencia artificial", de esas conferencias fructificaría la idea de crear un nuevo lenguaje de programación que dotara de inteligencia a las

maquinas; por la gran limitante tecnológica de esa época y la baja capacidad computacional que se disponía, las aplicaciones eran muy limitadas y requerían literalmente de toneladas de hardware, para cuando McCarthy y sus colaboradores crearon LISP, el primer lenguaje de programación concebido para la IA, las computadoras personales eran aun cosa de ciencia ficción. En nuestro tiempo, la Inteligencia Artificial ha sufrido una enorme evolución, se encuentra en una gran cantidad de dispositivos y vehículos tales como: teléfonos móviles, electrodomésticos, automóviles, aviones, barcos y trenes, solo por mencionar algunos, y en una cada vez más creciente gama de aplicaciones de uso masivo, como los asistentes personales: Siri, Cortana, Alexa, Asistente de google, etcétera. También encontramos muchas implementaciones de IA en traductores instantáneos, procesadores de texto, buscadores de contenidos, software de desarrollo, autoedición, diseño CAD, videojuegos y más; en el terreno de la investigación se han desarrollado muchas técnicas, herramientas y equipos auxiliares basados en el autoaprendizaje que le permiten a los investigadores generar nuevos modelos y realizar predicciones, lo que ahorra mucho tiempo de pruebas, permitiendo así el avance tecnológico aún más acelerado.

Las áreas de la salud no podían quedarse afuera y encontramos una inmensa cantidad de aplicaciones y áreas de investigación y desarrollo que hacen uso de la IA en beneficio de la salud; se puede mencionar por ejemplo en el ámbito de la biología molecular, donde los nuevos enfoques de redes neuronales, un tipo de IA, han demostrado su utilidad para identificar y predecir errores en la trascrición del ARN y que son la causa de muchas enfermedades

raras de origen genético, mismas que por su baja prevalencia no son ampliamente estudiadas, la IA puede ofrecer una mayor oportunidad de diagnóstico y tratamiento para los pacientes con este tipo de padecimientos. Las ya mencionadas, redes neuronales, han tenido un gran éxito en el reconocimiento de patrones y tratamiento de imágenes, por lo que son especialmente útiles en el procesamiento y mejora de imágenes radiológicas y de ultrasonido, lo que permite acelerar y mejorar la precisión en el análisis e interpretación de las mismas. En la clínica aplicada, son particularmente útiles en la simulación de escenarios, también tienen excelentes resultados al analizar series de tiempo y predecir la sobrevida para determinados padecimientos, calcular el riesgo de sufrir accidentes o de padecer ciertas enfermedades de acuerdo a los factores condicionantes presentes, apoyar en la prescripción, sobre todo en casos de polifarmacia, permitiendo identificar potenciales reacciones adversas e interacciones entre medicamentos de manera instantánea y automática; otra manera de apoyar a los médicos es mediante el análisis de lenguaje natural y el reconocimiento de voz que permite el llenado automático de reportes y notas a través del reconocimiento de la voz con una precisión cada vez más alta; en el campo del procesamiento de imágenes existen muchas implementaciones exitosas en radiología, oncología, neurología y de manera muy importante en dermatología y oftalmología, lo que es particularmente beneficioso en el tamizaje de ciertas enfermedades, su función o es sustituir al médico, sino auxiliarlo en las tareas altamente repetitivas y que requieren entrenamiento muy preciso para identificar ciertas características en las imágenes, ya sean fotografías de lesiones, de fondo de ojo o incluso de laminillas de estudios histológicos o citológicos, ya que pueden realizar tareas de identificación de características con una precisión extraordinaria, por ejemplo en la detección

temprana de ciertos daños en la retina en pacientes prematuros o que padecen enfermedades crónicas degenerativas como la diabetes y la hipertensión que si no se atienden a tiempo pueden ocasionar ceguera, entre muchas otras.

La IA se mantiene en constante evolución, está comprobado que funciona y cada vez encontraremos mayores usos en el área de la salud.

REFERENCIAS

- Bao, J., Liu, P., & Ukkusuri, S.** (January de 2019). A spatiotemporal deep learning approach for citywide short-term crash risk prediction with multi-source data. *Accident Analysis & Prevention*, 239-254.
- Deichmann, U.** (July de 2019). From Gregor Mendel to Eric Davidson: Mathematical Models and Basic Principles in Biology. *Journal of Computational Biology*, 637-652.
- Jaganathan, K., Kyriazopoulou, S., McRae, J., Darbandi, S., Knowles, D., Li, Y., & al., e.** (24 de January de 2019). Predicting Splicing from Primary Sequence with Deep Learning. *CellPres*, 535-548.
- Li, L., Zheng, N., & Wang, F.** (Octubre de 2019). On the Crossroad of Artificial Intelligence: A Revisit to Alan Turing and Norbert Wiener. *IEEE Transactions on Cybernetics*, 49, 3618-3626.
- Mintz, Y., & Brodie, R.** (4 de March de 2019). Introduction to artificial intelligence in medicine. *Minimally Invasive Therapy and Allied Technologies*, 28, 73-81.
- Moers, T., Krebs, F., & Spanakis, G.** (2019). SEMTec: Social emotion mining techniques for analysis and prediction of facebook post reactions. *Agents and Artificial Intelligence*, 361-382.
- S.L. Andresen,** (2002)John McCarthy: father of AI *IEEE Intelligent Systems* (Volume: 17 , Issue: 5 , Sep/Oct 2002)

UTILIZACIÓN DE PLATAFORMAS DIGITALES EN LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA ANTE UNA CONTINGENCIA POR DENGUE

MARINA DE JESÚS KASTEN MONGES

PROFESOR INVESTIGADOR DPTO SALUD PÚBLICA CUCS UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

MÉDICO EPIDEMIÓLOGO DEL BENEMÉRITO ANTIGUO HOSPITAL CIVIL DE GUADALAJARA

Las plataformas digitales para la vigilancia epidemiológica se han convertido en una herramienta vital en el trabajo del epidemiólogo.

La vigilancia epidemiológica permanente es una de las principales facetas en el trabajo de un epidemiólogo, durante mucho tiempo el desfase entre la generación de la información, la recolección y el análisis de la misma siempre había sido una tarea ardua y no se podían tomar decisiones ya que este análisis no se tenía en un tiempo real.

La incorporación de las tecnologías de la información en las comunicaciones (TICs) en el campo de la salud vino a revolucionar a la epidemiología y a la toma decisiones en un tiempo real.

En el caso de la Contingencia del Dengue, las TICs nos permiten interactuar en torno a un mismo paciente a varios actores alrededor del diagnóstico, seguimiento y confirmación del diagnóstico serológico, al igual que el conocer si el paciente ya ha sido en alguna otra institución pública de salud.

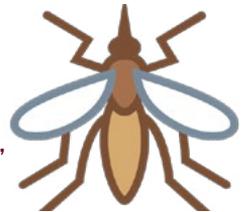
El desarrollo de la plataforma nacional para el registro de casos nuevos de Dengue ya sea no grave, con signos de alarma y grave, fue desarrollada por el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC), nos permite interactuar desde la primera vez que tenemos contacto con el paciente y es ahí en ese momento que en la plataforma dejamos inscrito al paciente a través del ingresar su estudio epidemiológico, que incluye el control hematográfico, y posteriormente se podrán subir esos controles en cada una de sus visitas. Una vez remitida su muestra serológica al Laboratorio Estatal de Salud Pública, es el mismo laboratorio al que accede al registro del paciente y procede a reportar los resultados serológicos del mismo. Varios médicos pueden acceder a este registro para reportar la evolución en cuanto a la biometría hemática se refiere.

CONCLUSIONES

Las TIC's y su aplicación en el área de la salud son una excelente herramienta para el diagnóstico y seguimiento de un paciente portador de una enfermedad sujeta a vigilancia epidemiológica.

* PALABRAS CLAVE :

**PLATAFORMA DIGITAL,
VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA,
EPIDEMIOLOGÍA, TICs**



¿DE QUÉ OTRA MANERA SE GANAN LAS BATALLAS?

HAROLD DE DIOS TOVAR

SECRETARIO DE LA COORDINACIÓN GENERAL DE CONTROL ESCOLAR

Decía Michael Porter “*La esencia de la estrategia es elegir qué no hacer*”, y ciertamente, tiene y debería tener gran relevancia, para organizaciones del tercer sector, como es el caso de la Sociedad Informática Médica de Guadalajara Asociación Civil (SIMGDL), en donde, los recursos, son limitados y la estrategia, es útil y relevante.

John Bryson, profesor de planeación y políticas públicas de la Universidad de Minnesota define “Estrategia” como “Un patrón de propósitos, políticas, programas, acciones, decisiones o asignación de recursos que definen qué es una organización, qué hace y por qué lo hace”.

La SIMGDL tiene más de 20 años de haber sido constituida, sin embargo, es en el año 2018, que retoma nuevamente sus actividades, para dar continuidad al objeto de su creación; y es a través de su mesa directiva, que se decide, conocer y analizar, dónde se encuentra actualmente, y hacia dónde, desea llegar esta asociación, de tal forma que sea más fácil alcanzar un resultado ideal.

La Planeación Estratégica, es un proceso de largo plazo, continuo y sistémico, que nos permitirá actuar y tomar decisiones de forma eficiente, fortaleciendo la filosofía institucional, sobre todo, y estando en sintonía con sus fundadores, entendiendo que la tecnología debe estar al servicio del hombre y no el hombre al servicio de la tecnología.

Reconociendo el valor de este instrumento de gestión administrativa, es necesario que todos los miembros de la organización participen en su desarrollo, para lograr que este proceso, sea funcional y apegado a la realidad. Es así que, en la SIMGDL, poniendo en práctica nuestro pensamiento estratégico, hemos invertido más de 20 horas para responder ¿Por qué existe la SIMGDL? Y ¿Cuál es su razón de ser? ¿Qué queremos llegar a ser? ¿Dónde queremos llegar? Así como los márgenes del camino que llevarán a alcanzar las metas visualizadas, mediante análisis sistemáticos de las fuerzas y debilidades, amenazas y oportunidades de nuestra organización para generar estrategias y proyectos que fortalezcan nuestra misión y visión.

Si te encuentras leyendo este artículo, es muy probable que seas un profesional de la salud o estés relacionado con este sector, y tal vez, seas miembro de la sociedad de médicos de la ciudad de Guadalajara, Jalisco. Ahora bien, tienes



conocimiento de, cuándo fue la última vez que la sociedad, asociación, colegio u organismo al cual perteneces, se ha ocupado, de manera sistémica, del impacto futuro de sus actuales decisiones.

Considero que toda organización, con o sin fines de lucro, debe, al menos, una vez durante su etapa de vida, desarrollar un proceso de planeación estratégica holístico, continuo y sistémico para, entre otros beneficios, generar un patrón deseado de toma de decisiones ganadoras.

Harold de Dios Tovar, es miembro de la Sociedad Informática Médica de Guadalajara A.C, tiene una licenciatura en informática por la Universidad de Guadalajara, posgrados en Tecnologías Aplicadas para el Aprendizaje y Administración de Negocios (MBA), formación y experiencia en procuración de fondos, experiencia en modelos japoneses de Telemedicina, además de formar parte de y colaborar con redes académicas de educación e investigación.

REFERENCIAS:

Misión, vision & Values Facilitation. (n.d.). Consultado en <https://www.gsb.stanford.edu/alumni/volunteering/act/service-areas/mission-vision-values-facilitation>.

Articles about Strategy (Definition and Meaning), Strategic Planning and Strategic Decision-Making. (n.d.). Retrieved from <https://nickols.us/strategyandstrategicplanning.html>

David, F (2015) Strategic Management: Concepts and Cases, Global Edition. New York, NY: Pearson Higher Ed.

Long Range Planning, Vol21, No. 1, pp77 to 88, 1988.



OBSERVATORIO DEL INTERCAMBIO DE SERVICIOS DE SALUD, SATISFACIENDO LA DEMANDA DE SERVICIOS DE SALUD EN JALISCO.

MARIO NUÑEZ SALINAS

ASESOR DEL DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN INTEGRAL,
OPD SERVICIOS DE SALUD JALISCO

Dice una frase de Arthur Schopenhauer: La salud no lo es todo, pero sin ella, todo lo demás es nada.

El hecho es que hoy día, la producción de servicios de salud no satisface la demanda de la población enferma de Jalisco; el porcentaje de población adulta aumenta año con año, y con ello aumenta también la demanda de tratamientos largos y costosos.

Una de las estrategias implementadas desde hace más de diez años, para enfrentar esta situación es el “Intercambio de Servicios de Salud entre Instituciones del Sector Salud” (Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, Apartado 3.2 Salud, Estrategia 7.1.). Veo con tristeza que dicha estrategia está rezagada en su implementación, por lo que en mi opinión una de las opciones para resolver esto es crear un “Observatorio del Intercambio de Servicios de Salud.

El uso efectivo y eficiente de la infraestructura en salud, y de sus programas, se haría en la medida que se tenga certeza del estado actual y futuro de salud de la población jalisciense. Debemos aprovechar del Sistema Local de Salud, las fortalezas y áreas de oportunidad de cada proceso que se llevan a cabo para tal fin; las amenazas se deben neutralizar

y no dejar escapar las oportunidades; La continua evaluación y ajuste de las acciones realizadas debe garantizar el alcance de las metas establecidas en tiempo y forma.

El Observatorio del Intercambio de Servicios de Salud, debe de liberar a los Servicios de Salud Jalisco del trabajo de planeación, para ello debe contar con personal experto en la materia e incluir representantes de la sociedad organizada y representantes de la ciudadanía. Las cosas se deben hacer bien y a la primera. Este observatorio tendría como funciones hacer cada año:

1. Dar a conocer la demanda actual y futura de servicios de salud en Jalisco.
2. Un inventario de acciones a realizar para satisfacer la demanda, así como la determinación de recursos humanos, materiales y económicos necesarios para lograrlo.
3. Un análisis de las acciones que se hacen actualmente, versus las acciones que se deberían de realizar, punto 2, para satisfacer la demanda de servicios citada en el punto 1.
4. Un inventario de acciones a realizar con el fin de hacer reingeniería del intercambio de servicios de salud, basado en los resultados obtenidos en el punto 3.

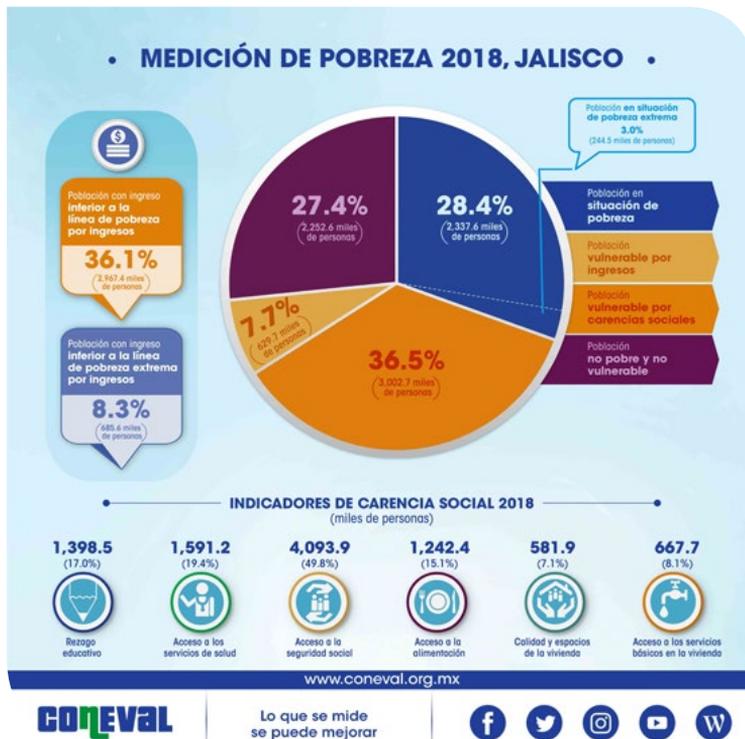
- Implantar y someter a proceso de mejora continua, un sistema de información sólido, que brinde soporte oportuno, eficaz y eficiente a lo señalado en los puntos anteriores.

Dicen que el primer paso para lograr algo es soñarlo, el segundo paso es trabajar para conseguirlo; y algo en lo que yo trabajaría arduamente sería en el sistema de información, esto es la plataforma de que debe soportar los puntos o pilares del 1, 2 y 4 del observatorio, aquí se debe contar con el apoyo de un colegio de informática médica. A la par fortalecería el punto 3, el componente de evaluación con libertad de expresión, alimentado

con información oportuna, relevante y de calidad por fin esta área cumpliría con su función. Quizá sea necesario incluir un componente más, un blindaje contra la corrupción.

El reto es enorme, pero cuando tienes la certeza de lo que hay, y de lo que debes hacer, es muy probable que consigas satisfacer la demanda de servicios de salud, con lo cual, tendrás una población altamente productiva, con crecimiento y desarrollo de primer mundo.

✳ **PALABRAS CLAVE SALUD, OBSERVATORIO, EFICIENCIA, JALISCO, EFICIENCIA, POBLACIÓN.**





INTERNET DE LAS COSAS Y EL CUIDADO DE LA SALUD: EL DISRUPTOR ARDUINO.

HAROLD DE DIOS TOVAR

SECRETARIO DE LA COORDINACIÓN GENERAL DE CONTROL ESCOLAR

Actualmente, en nuestro mundo hiper-conectado, es casi imposible concebir alguna área del conocimiento sin el uso de las tecnologías de información y comunicación. El Internet ha permitido la democratización en la creación y el acceso a contenidos; las redes de comunicaciones han hecho florecer el cómputo ubicuo; y las plataformas de acceso portables como los Smartphones, las tablets e incluso los relojes, como terminal de acceso a este mundo de información.

Así mismo, la interconexión de objetos de uso diaria con internet, conocida como el internet de las cosas (IoT), término que nació en 1999 en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) para describir un sistema en el cual los objetos del mundo físico se podían conectar a internet por

medio de sensores; nos traslada a una realidad de aplicación de entornos diversos, que van desde el hogar, las oficinas, los accesorios para personas, hasta los sistemas dentro y fuera de los vehículos; una realidad que sucede ahora mismo, en donde miles y millones de dispositivos interconectados generan, consumen e intercambian información para facilitarnos nuestro modo de vivir y convivir.

Sin embargo, el IoT trajo consigo una nueva ola, la del acceso al hardware, es decir, a la posibilidad de interactuar con una gran cantidad y variedad de sensores y microprocesadores con capacidades sensoriales, que nos llevan hacia un cómputo y una comunicación suficiente para llevar a cabo tareas complejas. Una de las aplicaciones más prometedoras aplicados al cuidado de la salud son

los sensores ubicuos como pequeños módulos de monitoreo portables y accesibles. Por un instante, imagine a pacientes portadores de sensores ubicuos en áreas de cobertura generando cientos y/o miles de datos pre-analizados, y transmitidos de manera cifrada a sistemas expertos con Inteligencia artificial en su centro de salud, procesados con algoritmos de Machine Learning, los cuales, están entrenados con los miles de datos del paciente, y que de manera temprana vislumbren una prognosis en la evolución clínica del paciente, siempre avalado por el médico especialista.

El epítome de este disruptor es la iniciativa Arduino®, orientado a la divulgación de arquitecturas de hardware a cualquiera interesado con el soporte de una gran comunidad de profesionales y entusiastas. Las posibilidades que brinda el mundo Arduino y plataformas similares para los servicios de atención médica son incalculables, reduciría costos de adquisición tecnológica, mantenimiento y actualización para los servicios de salud, propiciando el desarrollo de aplicaciones y soluciones altamente escalables y de propósito específico, con la participación de una mayor cantidad de fabricantes, emprendedores o entusiastas, propiciando así un mercado más maduro y especializado en donde converjan especificaciones técnicas, eficacia algorítmica demostrable, normatividad, regulación médica, privacidad de datos, entre otros factores.

Los autores son Arturo Gómez García Doctor en Ciencias de la Computación y con posgrados en informática aplicada (maestría), electrónica y comunicaciones (ingeniería), y Harold de Dios Tovar con posgrados en Tecnologías para el aprendizaje y Administración de Negocios (MBA).

REFERENCIAS:

M. Bansal and B. Gandhi, "IoT Based Development Boards for Smart Healthcare Applications," 2018 4th International Conference on Computing Communication and Automation (ICCCA), Greater Noida, India, 2018, pp. 1-7. doi: 10.1109/CCAA.2018.8777572

S. Jayapradha and P. M. D. R. Vincent, "An IOT based human healthcare system using Arduino uno board," 2017 International Conference on Intelligent Computing, Instrumentation and Control Technologies (ICICT), Kannur, 2017, pp. 880-885. URL:<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8342681&isnumber=8342520>

H. Kemis, N. Bruce, Wang Ping, T. Antonio, Lee Byung Gook and Hoon Jae Lee, "Healthcare monitoring application in ubiquitous sensor network: Design and implementation based on pulse sensor with arduino," 2012 6th International Conference on New Trends in Information Science, Service Science and Data Mining (ISSDM2012), Taipei, 2012, pp. 34-38. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6528401&isnumber=6528391>

Almazroa, F. Alsalman, J. Alsehaibani, N. Alkhateeb and S. AlSugair, "Easy Clinic: Smart Sensing Application in Healthcare," 2019 2nd International Conference on Computer Applications & Information Security (ICCAIS), Riyadh, Saudi Arabia, 2019, pp. 1-5. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8769535&isnumber=8769442>

S. Krishna and N. Sampath, "Healthcare Monitoring System Based on IoT," 2017 2nd International Conference on Computational Systems and Information Technology for Sustainable Solution (CSITSS), Bangalore, 2017, pp. 1-5. URL:<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8447861&isnumber=8447533>

LA EDUCACIÓN VIRTUAL EN LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES DE LA SALUD

IGOR MARTÍN RAMOS HERRERA

PROFESOR INVESTIGADOR. UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

La educación virtual (EV) que incluye a la educación a distancia, es un proceso educativo, una acción de comunicación formativa que se realiza en un lugar distinto del salón de clases. Algunos la identifican como aquel paradigma educativo que implica la interacción entre maestro y estudiante donde la tecnología y el ambiente crean una forma diferente de interactuar ya que los actores educativos no se encuentran en el mismo lugar y/o en el mismo momento durante el proceso formativo [1]. La EV establece estrategias educativas que,

a través de las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC), facilitan el manejo de la información y generan nuevas técnicas pedagógicas, que permiten superar las barreras presenciales, ajustarse a los tiempos y horarios de cada estudiante, compartir la responsabilidad en su propia formación y promover la interacción continua con los compañeros y con el docente [2].

La EV aplicada a la formación de profesionales de la salud, incluyendo la educación médica, no difiere mucho de esta idea, la diferencia principal estriba en los contenidos educativos y en el nivel de conocimientos que requiere este nivel formativo. En todo el mundo se ha transformado la educación de los profesionales de la salud a través de la EV, existiendo esfuerzos desde las propias



* PALABRAS CLAVE

**EDUCACIÓN MÉDICA, EDUCACIÓN A DISTANCIA,
FORMACIÓN.**

instituciones de educación superior o desde los organismos internacionales. Uno ejemplo es el Campus Virtual de Salud Pública, creado y dirigido por la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud que desde el año 2000 ha conformado una red de personas, instituciones y organizaciones unidas para compartir cursos, recursos, servicios, educación y el conocimiento, con el propósito común de mejorar las habilidades del personal y las prácticas de salud, a través del uso innovador de las TIC, así como el desarrollo mejorado de los programas educativos en salud [3]. La EV debe realizarse a través de un proceso de planeación muy riguroso que permita definir y caracterizar las necesidades educativas los recursos de formación a distancia existentes y el uso apropiado de las TIC [4]. Ofrece además un abanico enorme de posibilidades de formación ya

que habilita a los estudiantes en formación o a los profesionales de la salud en capacitación atenderla en cualquier momento y evita desplazamientos, lo que genera ahorros en tiempo, transportación y espacios de clase.

CONCLUSIÓN:

La Sociedad de Informática Médica de Guadalajara, A. C., cuenta con expertos en EV, que laboran en instituciones educativas y cuentan con una amplia trayectoria en la identificación de necesidades de formación y capacitación, planeación de programas educativos de cualquier nivel en el área de la salud, así como la implementación de cursos y recursos educativos, ya sean de corta duración, diplomados, cursos escolarizados o planes de estudio completos de licenciatura o posgrado.

REFERENCIAS:

Martín, G., Mora, C., Añorbe, D. & González, M. (2017). Virtual Technologies Trends in Education. EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education, vol. 13, no. 2, pp. 469-486. DOI 10.12973/eurasia.2017.00626a

Loaiza, A. (2002). Facilitación y Capacitación Virtual en América Latina. Colombia:

Organización Panamericana de la Salud. (2016). Modelo estratégico del Campus Virtual de Salud Pública. Documentos. Disponible en: <http://cvsp.cucs.udg.mx/drupal6/documentos/ModeloEstrategico.pdf>.

Ramos, I., García, C., Alfaro, N., López, M. & Fonseca, J. (2010). The 2008-2010 e-Learning Experience of the Public Health Virtual Campus at the University of Guadalajara, Mexico. eChallenges e-2010 Conference Proceedings, p. 1-10.

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN SALUD, UNA EXPERIENCIA REPLICABLE EN NUESTRO MEDIO.

MIGUEL ERNESTO GONZÁLEZ CASTAÑEDA

PROFESOR INVESTIGADOR. UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

La mayor parte de los eventos relacionados con la salud tienen un referente espacio temporal, es decir, en un territorio y tiempo determinados. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) permiten el procesamiento de datos para la elaboración de mapas con base al análisis espacial y temporal. Los profesionales en Salud pública requieren tomar decisiones acerca de los sitios donde planificar, organizar, ejecutar, promover o evaluar los distintos programas de salud. Estos procesos requieren cada vez más de enormes cantidades de datos e información que debe ser procesada, clasificada y ordenada con el fin de tomar mejores decisiones basadas en información. La historia de la epidemiología nos ha dejado la experiencia de John Snow (Londres 1854) en la utilidad práctica de la

elaboración de mapas analíticos en salud. En la actualidad los SIG comerciales y de código abierto ofrecen la posibilidad de extender estas metodologías a campos como el de la salud. Ciertamente se requieren de ciertas habilidades en el manejo de bases de datos, por un lado, por el otro conocimientos acerca de los productos que esencialmente se requieren para mejorar las condiciones de salud de las comunidades justo allí donde se requiere. Para incursionar en este campo se hace necesario contar con bases de datos georreferenciados y de calidad, en pocas palabras, datos que contengan un referente geográfico (coordenadas). En la actualidad se incrementan de manera sustancial los datos, sobre todo en el ámbito de la salud, sin embargo la mayor parte de ellos no son datos que cuenten con georreferencia, lo que limita de alguna manera el desarrollo de los SIG en esta materia. Sin embargo, son cada vez más los profesionales convencidos de la importancia de contar con datos con esta característica ya que permiten con una alta precisión cumplir con tareas que así lo requieren: análisis de concentración de casos, delimitación de áreas según coberturas, definición de áreas de atención prioritaria, áreas de oportunidad para los sistemas privados de seguros, zonas de riesgo, entre muchas más. La formación de cuadros profesionales en SIG se encuentra en expansión, sin embargo, en salud, aún no son suficientes como para incidir de mejor manera en las decisiones institucionales y de los corporativos dedicados a la salud. Las



tecnologías tanto de equipos como de software están presentes y son accesibles, los datos georreferenciados están en expansión, pero los cuadros profesionales y técnicos en esta materia aún no son suficientes, la Sociedad de Informática Médica de Guadalajara, A. C. trabaja actualmente en ese sentido.

Desde el año 2000 la Organización Panamericana de la Salud ha impulsado las iniciativas en este rubro, sabiendo que mejorando las habilidades no solo del personal de hospitales, clínicas o de campo sino de los académicos en este fascinante campo de los SIG, impacta necesariamente en las decisiones, en la cultura de datos y en los estilos de dirección de los servicios de salud, ya que la precisión lograda incrementa la panorámica de la planificación y aplicación de la salud pública en la consecuente reducción de costos de operación y desgaste del personal.

CONCLUSIÓN:

Estas experiencias tanto en la elaboración de proyectos de análisis espacio temporal de los eventos de salud como en la formación de cuadros en las habilidades de análisis espacial con SIG es replicable en nuestro medio con el apoyo y asesoría de los miembros que forman parte de la Sociedad de Informática Médica de Guadalajara, A. C. que se integra con profesionales de múltiples disciplinas, desde profesores e investigadores a funcionarios de instituciones de los sistemas de salud públicos y privados, con trayectorias que avalan las distintas iniciativas formativas, educativas y de investigación en informática aplicada en salud, como son los SIG.

REFERENCIAS:

Castillo-Salgado C., Loyola E. (2002). Desarrollo del índice de condiciones saludables usando Sistemas de Información Geográfica en Salud. Boletín Epidemiológico de la Organización Panamericana de la Salud. Vol 24 No. 4, 2002 Disponible en línea en http://www1.paho.org/spanish/dd/ais/be_v23n4-Indice_SIG.htm

OPS. Organización Panamericana de la Salud. Sistemas de Información geográfica en Salud. Principios Básicos.

Ramos Herrera, I.M., González Castañeda M.E., Tetelboin Herion C. (2012). La toma de decisiones en salud pública: una revisión del procedimiento desde el enfoque racional. Revista de Salud Pública y Nutrición RESPYN Vol. 13, Núm. 2.

USAID. Spatial interpolation with demographic and health survey data: Key considerations. En <https://dhsprogram.com/publications/publication-SAR9-Spatial-Analysis-Reports.cfm>

Dummer T. J. (2008). Health geography: supporting public health policy and planning. CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne, 178(9), 1177–1180. doi:10.1503/cmaj.071783

Lima, L.M.M., Sá, L.R., Macambira, A.F.U. et al. A new combination rule for Spatial Decision Support Systems for epidemiology. Int J Health Geogr 18, 25 (2019) doi:10.1186/s12942-019-0187-7



Sociedad de Informática Médica
de Guadalajara, A. C.
1989-2019