| ISSN: 2992-684X | HTTPS://DOI.ORG/10.60647/MABY-TG18 | MAYO 2025 | NO. 26 |

PHYSIOS

+CIENCIA+TECNOLOGÍA+CONOCIMIENTO

P/24

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA PARA CONSTRUIR OTRA REALIDAD

P/10

BUAP FIRMA CONVENIO DE DOBLE TITULACIÓN CON ALEMANIA

PUEBLA Y LA REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA NACIONAL

LA SECIHTI FEDERAL Y EL GOBIERNO QUE ENCABEZA ALEJANDRO ARMENTA SE COMPROMETEN AL DESARROLLO DE SIETE PROYECTOS ESTRATÉGICOS ENCAMINADOS A ALCANZAR LA SOBERANÍA TECNOLÓGICA DE MÉXICO

P/18

0 745853 852917

PRECIO: $60.00 PESOS MX / $3.40 US

P/16 **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA** DE AMOZOC Y PHYSIOS, UNIDOS POR EDUCACIÓN

La Jornada de Oriente

Publicidad

www.lajornadadeoriente.com.mx

LaJornadadeOrientePuebla

La Jornada de Oriente

@jornadaoriente

jornadapublicidad@yahoo.com.mx

Oficina Puebla:
Manuel Lobato # 2109
Col. Bella Vista
C.P. 72500, Puebla, Pue.

Tels Puebla:
01 (222) 243 48 21
237 85 49
237 76 29

GRUPOORO
COMUNICACIONES

ANÚNCIATE
CON NOSOTROS

Radio Disney 92.9

SÚBELE A TU RADIO

ORO SÓLIDO
con Fernando Garci-Crespo

oronoticias
Nuestra pasión es informarte

ESPN

Orovisión
publicidad en movimiento

oro deportes

LAS CLÁSICAS DE LA ROMÁNTICA
CON DANY GALLARDO
92.9HD2

92.9 HD2 LA ROMÁNTICA

ORO SOLO HITS 94.9

RANK1NG LATINOAMÉRICA

VENTAS: 22 25 05 74 77

CONTENIDO

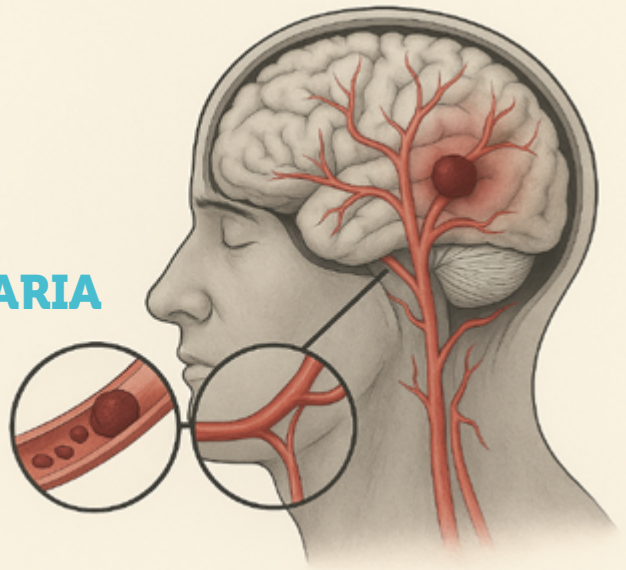
REVISTA DE DIVULGACIÓN • **MAYO 2025**

+CIENCIA+TECNOLOGÍA+CONOCIMIENTO

36

VOCES DE EXPERTOS

CÓDIGO ICTUS, UNA HERRAMIENTA HOSPITALARIA ANTE POSIBLE EVC



6

HISTORIAS

¿POR QUÉ SE CELEBRA UN DÍA INTERNACIONAL DE LA LUZ?

8

PAC-MAN, UN VIDEOJUEGO PIONERO EN USAR IA

12

ACTUALIDAD

ROBOT LIMPIADOR CREADO POR ESTUDIANTES DEL INAOE

14

COLABORACIÓN INTERNACIONAL DE SECIHTI PUEBLA EN SEMICONDUCTORES

VOCES DE **EXPERTOS**

30

FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO

PHYSIOS

NUESTRA **WEB**

Director General
JOSÉ CASTAÑARES
TW @Jose_Castanares
josecastanares@gmail.com

Comité Editorial
Dr. Rubén Vázquez Roque
Dr. Fabián Galindo Ramírez
Dr. José Everardo Avelino Cruz

Comité Editorial Adjunto
Dr. Celso Enrique Cortés Romero
Dr. Julio César Morales Medina
Dr. Samuel Treviño Mora
Dra. Lourdes Mateos Espejel
Dra. María Andrea Vázquez
Dr. Mariano Castellanos
Dr. José Luis Estrada Rodríguez

Comité Revisor
Dr. Alfonso Daniel Díaz Fonseca
M. en C. Patricia Mayeli Quechol Tecuatl
Dra. Diana Isabel Hernández Juárez
Dr. Jose Israel Rodríguez Mora
Dr. Víctor Manuel Vázquez Báez

Fotografía
Agencia Es Imagen
www.esimagen.mx

Daniela Portillo
Arlette Gordian
Anel Esgua

Diseño
Valeria Lizeth Bautista Bautista

Correctora de estilo
Rosaura García Francisco

Coordinación DOI
Dra. Lourdes Mateos Espejel

Coordinación Científica
Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla

w w w . p h y s i o s . m x

X @Physiosmx **Fb** @Physios **Ig** @Physios_mx physiosmx@gmail.com

PHYSIOS, año 3 No.26, mayo 2025. Es una publicación mensual editada por José Antonio León Castañares. Editor Responsable: José Antonio León Castañares. editor.physios@gmail.com. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2023-022414282800.102. Número de Certificado de Licitud y Título: 17573. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 17573. Domicilio de la Publicación: 2 sur 509 Int. 2 Col. Centro C.P. 72000, Puebla, Pue. Distribución propia. Impresa en: Impresos Diego. Privada 37 Norte 211, Col. Amor, C.P. 72140. Puebla, Pue.

PHYSIOS es una marca registrada ante el IMPI 2592740, Queda prohibida su reproducción total o parcial sin previa autorización por escrito del editor y los autores.
El Contenido de los artículos no refleja necesariamente la opinión de los editores.

+CIENCIA +TECNOLOGÍA +CONOCIMIENTO

EDITORIAL

Los proyectos estratégicos impulsados por la presidenta Claudia Sheinbaum desde la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación avanzan con firmeza. Bajo la dirección de Rosaura Ruiz, esta Secretaría trabaja activamente, como lo demuestra su reciente visita a Puebla, donde se reunió con el gobernador Alejandro Armenta en las instalaciones del INAOE. En dicho encuentro, ambos fueron recibidos por el nuevo director del instituto, el doctor Julián David Sánchez de la Llave.

Puebla se ha consolidado como un eje central de los proyectos estratégicos de ciencia y tecnología en el país, gracias al compromiso del gobernador por impulsar el desarrollo de la entidad a través de la investigación y las nuevas tecnologías.

En los próximos meses, se esperan transformaciones significativas en la forma de gobernar y ejecutar proyectos de impacto social, ambiental, educativo y tecnológico, tanto en Puebla como en el resto de México.

Por otro lado, las recientes elecciones para la renovación del Consejo Universitario de la BUAP representan una buena noticia. Este proceso electoral, que se llevó a cabo en un ambiente de calma, garantiza la continuidad de los cambios positivos en la universidad, incluido el proceso de elección de rector programado para este año.

En este contexto, la actual rectora, doctora María Lilia Cedillo Ramírez, cuenta con un sólido respaldo de la comunidad universitaria para su reelección. Su gestión ha sido reconocida por su capacidad de diálogo, conciliación y atención a las demandas de la comunidad, especialmente durante el reciente paro estudiantil. Este reconocimiento quedó plasmado en la elección de consejeros universitarios, quienes al tomar protesta reafirmaron su apoyo a la doctora Cedillo.

La rectora ha marcado un antes y un después en la dirección de la universidad. Como académica e investigadora, su cercanía con la comunidad estudiantil y docente le permite entender de primera mano sus necesidades, gracias a su participación constante en las aulas y laboratorios.

Con su liderazgo, la doctora Lilia Cedillo posiciona a la BUAP como un actor clave en los nuevos procesos de desarrollo humanístico y científico promovidos desde la presidencia de la república y el gobierno estatal. De esta forma, la universidad contribuye activamente a la transformación del país y de la región.

José Castañares

Correo electrónico:
josecastanares@gmail.com

Usuario de X e Instagram:
@Jose_Castanares

› MÁS ALLÁ DE LO QUE EL OJO PUEDE CAPTAR

¿Por qué se celebra el

Día Internacional de la Luz?

El estudio de la luz impacta en áreas como la medicina, la comunicación y la energía a fin de mejorar la vida diaria

REDACCIÓN PHYSIOS | FOTOS: ESPECIAL

El Día Internacional de la Luz, establecido por la UNESCO y celebrado el 16 de mayo, conmemora la primera emisión láser exitosa en 1960 por el físico Theodore Maiman. Este día busca destacar el papel central que la luz y las tecnologías basadas en ella desempeñan en ciencia, cultura, educación y desarrollo sostenible, además de su impacto en áreas como la medicina, la comunicación y la energía.

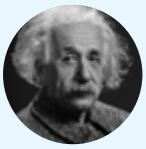
La luz es una forma de radiación electromagnética que se comporta como una onda y una partícula (dualidad onda-partícula). Se define por su longitud de onda y frecuencia, y puede incluir espectros visibles (perceptibles por el ojo humano) e invisibles, como el infrarrojo, ultravioleta, rayos X y microondas. Su velocidad en el vacío, c≈3×108 m/sc \approx 3 \times 10^8 \, \text{m/s}, es una constante universal fundamental.

Desde la energía solar y las telecomunicaciones hasta los tratamientos médicos con láser, el estudio y la aplicación de la luz han transformado la vida humana y continúan siendo un eje central para resolver problemas globales.

Investigadores destacados en el estudio de la luz

Isaac Newton (1643–1727)
Estudió la descomposición de la luz blanca con un prisma, sentando las bases de la óptica moderna.

James Clerk Maxwell (1831–1879)
Formuló las ecuaciones de Maxwell, que describen la propagación de las ondas electromagnéticas, incluyendo la luz.



Albert Einstein (1879–1955)
Explicó el efecto fotoeléctrico, lo que demostró la naturaleza cuántica de la luz y le valió el Premio Nobel de Física en 1921.

¿Qué disciplinas se encargan de su estudio?

Óptica:
Estudia la propagación, interacción y comportamiento de la luz.

Física:
Explora la naturaleza cuántica y ondulatoria de la luz, incluyendo teorías como la electrodinámica cuántica.

Astronomía:
Usa la luz para estudiar estrellas, galaxias y otros fenómenos cósmicos mediante espectroscopía.

Química:
Examina cómo la luz interactúa con la materia, por ejemplo, en la fotosíntesis o la fotocatálisis.

Biología:
Investiga procesos dependientes de la luz, como la visión y los ritmos circadianos.

Ingeniería:
Desarrolla tecnologías como láseres, fibras ópticas y dispositivos LED.

Ahmed Zewail (1946–2016)
Premio Nobel de Química en 1999 por sus estudios en femtoquímica, que emplea pulsos de luz ultrarrápidos para observar reacciones químicas.

Theodore Maiman (1927–2007)
Construyó el primer láser funcional en 1960, revolucionando la óptica y la tecnología.

Donna Strickland (1959–)
Galardonada con el Premio Nobel de Física en 2018 por sus avances en la amplificación de pulsos de láser, fundamentales para aplicaciones médicas e industriales.

› CUMPLE 45 AÑOS EL ICÓNICO JUEGO

DÍA MUNDIAL DEL PAC-MAN

Introdujo uno de los primeros usos de la Inteligencia Artificial en videojuegos, con enemigos que simulan un comportamiento estratégico

REDACCIÓN PHYSIOS | FOTOS: ESPECIAL

Pac-Man fue creado por Toru Iwatani, un diseñador japonés que trabajaba para Namco, y se lanzó oficialmente el 22 de mayo de 1980. La idea detrás del juego era crear algo diferente a los videojuegos violentos de la época, como los juegos de disparos espaciales, para atraer a una audiencia más amplia, incluidos niños y mujeres.

El diseño del personaje principal está inspirado en una pizza a la que le falta una rebanada, representando una figura simple y amigable que "come" bolitas mientras escapa de fantasmas en un laberinto.

Este videojuego es un pionero en varios ámbitos, desde convertirse en un fenómeno cultural hasta su innovador diseño.

Pac-Man se convirtió en uno de los primeros videojuegos en alcanzar una popularidad masiva a nivel global, influyendo en la cultura pop y marcando el inicio de una nueva era en la industria del entretenimiento digital.

Además, fue de los primeros juegos en introducir inteligencia artificial básica. Los fantasmas Blinky, Pinky, Inky y Clyde tienen patrones de movimiento únicos, lo que agrega estrategia al gameplay.

Y, a diferencia de otros juegos complejos de la época, Pac-Man ofreció una mecánica simple pero adictiva que atrajo tanto a jugadores casuales como a entusiastas.

Pac-Man e Inteligencia Artificial

Pac-Man es un hito en la historia de los videojuegos, no solo por su diseño accesible, sino también por su innovador uso de inteligencia artificial (IA) en los enemigos, conocidos como los fantasmas: Blinky, Pinky, Inky y Clyde.

Cada uno de ellos presenta patrones de comportamiento que simulan una estrategia, lo que eleva la dificultad del juego y lo hace más desafiante e interesante para los jugadores.

Por ejemplo, Blinky (Rojo), también conocido como "Shadow" o "Chaser", es el fantasma más agresivo. Sigue directamente al jugador, tratando de atraparlo al tomar el camino más corto hacia Pac-Man.

Mientras que Pinky (Rosa), apodado "Speedy",

Relación de Pac-Man con otras disciplinas

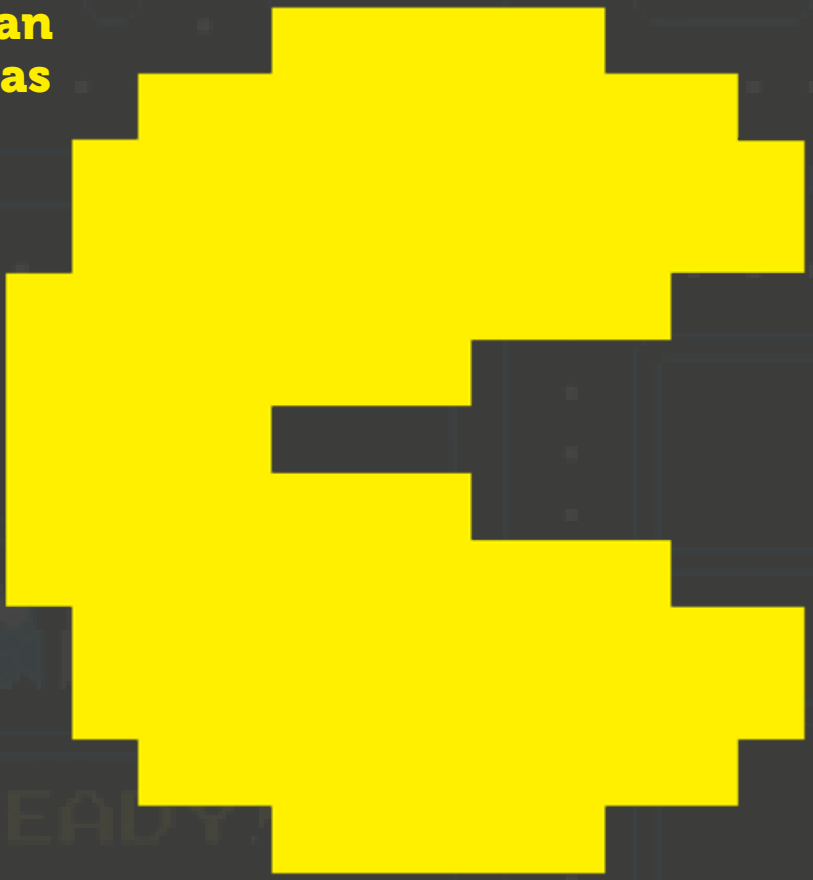
Matemáticas: Los movimientos de los fantasmas y la generación de niveles involucran algoritmos y patrones predefinidos, que se basan en principios matemáticos.

Psicología: El diseño de colores brillantes y sonidos característicos genera estímulos que mantienen la atención y el interés del jugador.

Inteligencia Artificial: Pac-Man introdujo uno de los primeros usos de AI en videojuegos, con enemigos que simulan un comportamiento estratégico.

Diseño gráfico: Aunque limitado por la tecnología de los 80, Pac-Man innovó con un diseño sencillo pero reconocible, optimizado para los píxeles disponibles en los monitores de arcade.

Cultura y sociología: Estudiosos de la cultura pop han analizado cómo Pac-Man rompió barreras de género en los videojuegos y promovió el gaming como una actividad social.



intenta anticipar los movimientos del jugador. No sigue a Pac-Man directamente, sino que trata de colocarse cuatro casillas frente a su dirección actual.

Por otra parte, Inky (Azul) tiene el comportamiento más complejo y depende de la posición tanto de Pac-Man como de Blinky. Su movimiento combina elementos de estrategia y aleatoriedad.

En tanto, Clyde (Naranja), conocido como "Pokey", muestra un comportamiento dual: a veces persigue a Pac-Man, pero si está cerca, se dirige a una esquina específica del laberinto.

El algoritmo de IA detrás de los fantasmas

Los movimientos de los fantasmas están basados en un conjunto de reglas simples:

Estados de comportamiento:Los fantasmas alternan entre dos estados:

Modo persecución: Intentan atrapar a Pac-Man.

Modo dispersión: Se dirigen a sus "esquinas" asignadas del laberinto.

Estrategia colectiva: Aunque cada fantasma tiene un patrón único, trabajan en equipo para acorralar al jugador. Esto implica que la IA utiliza rutas predefinidas, pero en combinación, generan una ilusión de inteligencia adaptativa.

Efecto de las bolitas grandes: Cuando Pac-Man come una bolita de poder, los fantasmas cambian a un estado de "huida". Este cambio es temporal y está programado con un cronómetro interno.

Relación de Pac-Man con la IA moderna

Pac-Man inspiró el desarrollo de algoritmos de IA que se utilizan en áreas como:

Reconocimiento de patrones: Los patrones de movimiento de los fantasmas son un ejemplo temprano de cómo la IA puede basarse en reglas simples para simular comportamientos complejos.

Aprendizaje por refuerzo: En investigaciones modernas, como las realizadas por DeepMind, se ha usado Pac-Man para entrenar modelos de IA que aprenden a optimizar estrategias a través de la experiencia.

› CON UNIVERSIDAD TÉCNICA DE INGOLSTADT

Firma BUAP convenio de doble titulación

La maestría en Diseño de Experiencia de Usuario, de la Facultad de Ciencias de la Computación, contará con este programa dual con Alemania

REDACCIÓN | FOTOS: CORTESÍA BUAP

Para diversificar y fortalecer la oferta educativa en el área tecnológica, la BUAP firmó un convenio de doble titulación con la Universidad Técnica de Ingolstadt, en Alemania, que permitirá la movilidad de estudiantes de la maestría en Diseño de Experiencia de Usuario, un programa de la Facultad de Ciencias de la Computación que se ofrecerá en otoño de 2026.

Tras agradecer a su homólogo la disposición para concretar lazos de colaboración, la rectora María Lilia Cedillo Ramírez consideró que ambas instituciones están unidas por la vocación del desarrollo tecnológico, en especial en la industria automotriz. "Desde la llegada de Audi se han creado condiciones para que esta empresa se siga desarrollando y para la universidad implica la formación de profesionistas con habilidades tecnológicas y en innovación".

Dicha vinculación permitirá que los estudiantes accedan a conocimientos enriquecedores, por lo que se espera que se conviertan en un polo de atracción para la industria. "Para nosotros es grato unir esfuerzos con esta institución alemana; el siguiente paso será concretar acciones específicas", adelantó.

> **Desde la llegada de Audi se han creado condiciones para que esta empresa se siga desarrollando y para la universidad implica la formación de profesionistas con habilidades tecnológicas y en innovación"**
>
> **Lilia Cedillo Ramírez**
> Rectora de la BUAP

Los estudiantes de la maestría en Diseño de Experiencia de Usuario, que se ofrecerá en otoño de 2026, podrán cursar parte de los créditos en Alemania.

La rectora Cedillo destacó que ambas universidades están unidas por la vocación del desarrollo tecnológico.

En su intervención, el rector de la Universidad Técnica de Ingolstadt, Walter Schober, expresó su satisfacción por establecer esta vinculación con la BUAP y cooperar en el diseño del citado programa de estudios, ya que desde 2024 se suscribió una carta de intención para ello. Se trata, dijo, de un programa dual que combina la práctica en la empresa con el aprendizaje teórico.

De igual manera, expresó la relevancia de fortalecer las relaciones entre ambas instituciones en diversos planes de estudio, por lo que invitó a los alumnos a estudiar uno de sus programas de doble titulación.

En la presentación del convenio, el vicerrector de Investigación y Estudios de Posgrado, Ygnacio Martínez Laguna, indicó que esta sinergia representa una alianza importante para la BUAP y detalló que los estudiantes matriculados obtendrán ambos títulos, siempre y cuando cumplan con los créditos establecidos. Además, una parte del total de créditos se desarrollará en su universidad de origen y el resto en la otra institución.

A la firma de colaboración también asistieron los coordinadores Internacional del Programa de Maestría Dual en Experiencia de Usuario, de la Universidad Técnica de Ingolstadt y de la BUAP, Christian Sturm y Juan Manuel González Calleros, respectivamente.

› TORNEO MEXICANO DE ROBÓTICA

Axotronics logra 2.º lugar con robot limpiador

Los estudiantes del INAOE diseñaron, construyeron y programaron un robot autónomo capaz de identificar y recolectar latas en un entorno que simulaba la playa

REDACCIÓN | FOTOS CORTESÍA INAOE

Estudiantes del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), centro de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti), obtuvieron el segundo lugar en la categoría "Limpiadores de playa" del Torneo Mexicano de Robótica (TMR) 2025, celebrado del 7 al 10 de mayo pasados en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, en la Ciudad de México.

El equipo Axotronics, integrado por los estudiantes adscritos a la Coordinación de Electrónica Gloria Citlali Chávez Flores, Miguel Ángel Méndez Escobar y Víctor Pérez Velasco, diseñó, construyó y programó un robot autónomo capaz de identificar y recolectar latas en un entorno que simulaba una playa.

Bajo la asesoría del doctor José Hugo Barrón Zambrano, investigador del INAOE, y los profesores del Grupo de Sistemas Digitales (Digital Systems Group - DSG), el equipo implementó técnicas avanzadas de visión por computadora, control e inteligencia artificial, integradas en sistemas embebidos, lo que permitió que el robot operara de forma completamente autónoma dentro de un tiempo limitado.

Durante la competencia se disputaron tres rondas en las cuales el desempeño técnico, la capacidad de adaptación y la eficiencia del robot fueron evaluados rigurosamente. El equipo del INAOE se mantuvo entre los primeros lugares a lo largo de las tres etapas, consolidando su posición en el podio.

Axotronics está integrado por los estudiantes Gloria Citlali Chávez Flores, Miguel Ángel Méndez Escobar y Víctor Pérez Velasco; contaron con la asesoría del doctor José Hugo Barrón Zambrano.

El equipo implementó técnicas avanzadas de visión por computadora, control e inteligencia artificial.

En esta categoría participaron 24 equipos provenientes de diversas instituciones educativas y centros de investigación, entre ellas la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO), el Instituto Tecnológico Superior de Atlixco (ITSA), el Instituto Miguel de Granados (IMG), y el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec (TESE), entre otros.

Además del orgullo por el resultado obtenido, los estudiantes expresaron su profundo agradecimiento al INAOE y a la Coordinación de Electrónica por el respaldo brindado durante todo el proceso de preparación. El acceso a laboratorios, materiales, asesoría técnica y un entorno que fomenta la innovación fueron claves para materializar este proyecto.

Este tipo de logros no solo reflejan la dedicación y talento de los estudiantes, sino que también reafirman el compromiso del INAOE como un centro de investigación que apuesta por la formación de recursos humanos altamente especializados. Apostar por la robótica, los sistemas inteligentes y la ingeniería aplicada no es solo una apuesta tecnológica: es también una forma de formar ciudadanos capaces de transformar su entorno con soluciones reales y con sentido social.

En la categoría Limpiadores de playa participaron 24 equipos.

› CONVENIO MARCO SE FIRMARÁ EN JUNIO

Puebla y Francia, unidos por semiconductores

La Secihti Puebla y Embajada de Francia en México fortalecen cooperación en educación, ciencia y agricultura

REDACCIÓN | FOTO: CORTESÍA

CIUDAD DE MÉXICO.- Con el liderazgo y visión del mandatario Alejandro Armenta, la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación de Puebla (Secihti) sostuvo una reunión con la Embajada de Francia en México, el pasado 8 de mayo, con el objetivo de fortalecer la colaboración internacional en materia de semiconductores, educación, divulgación científica y agricultura.

La reunión fue encabezada por Celina Peña Guzmán, titular de la Secihti Puebla y Delphine Borione, embajadora de Francia en México. Durante su intervención, Celina Peña realizó una presentación institucional de la Secretaría, destacando los proyectos estratégicos a nivel estatal y federal.

Por su parte, Delphine Borione propuso establecer vínculos con el Instituto Nacional de Investigación para la Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (INRAE) de Francia, con el objetivo de colaborar en el germoplasma.

También la embajadora manifestó su interés en incentivar el aprendizaje en el idioma francés y acercar empresas de su nación para la colaboración de proyectos estratégicos mexicanos en semiconductores. Por último, destacó la importancia de fomentar la educación a través de intercambios académicos, asignación de becas y la divulgación científica.

Con esta alianza clave, el gobierno del estado de Puebla realizará una firma de convenio marco en junio, para consolidar a la entidad como referente nacional en innovación, investigación y desarrollo internacional.

Destacaron la importancia de fomentar la educación a través de intercambios académicos, asignación de becas y la divulgación científica.

EN LÍNEA debate

Entre palabras/Descubrimos la verdad

1er Lugar

EN NOTICIEROS DE 2 A 3 PM DE LUNES A VIERNES EN LA RADIO DE PUEBLA

1 de cada 4 radioescuchas
del total de 65 años y más

25% de toda la audiencia
de noticieros a esa hora

La Ke Buena

GRUPO HANAN COMUNICACIÓN

Fuente: INRA julio 2024. AB,CD hombres y mujeres de 8 a 65 años y más.

ERICK BECERRA

La educación, divulgación de la ciencia y su impacto en la comunidad son ejes fundamentales en la sinergia establecida por la Upam y Revista Physios.

Universidad Politécnica de Amozoc y Revista Physios signan convenio

REDACCIÓN | FOTO: ESIMAGEN.MX

La Universidad Politécnica de Amozoc (Upam) y Revista Physios signaron un convenio de colaboración en pro de la educación y la divulgación de la ciencia.

La Upam es una institución pública de educación superior comprometida con el desarrollo del municipio que la aloja, del estado que la respalda y del país que la sustenta. Busca formar seres humanos íntegros, que mediante las competencias adquiridas sean partícipes de la sociedad del conocimiento.

Asimismo, cuenta con el reconocimiento de los Comités Interinstitucionales para la Educación Superior (CIEES) por obtener la Certificación Nivel 1 en los programas académicos de la Ingeniería en Software, Ingeniería en Energía e Ingeniería en Tecnologías de Manufactura.

Por otra parte, Revista Physios es una publicación que vio la luz en marzo de 2023 con la convicción de que la divulgación del conocimiento es base para la construcción de una sociedad informada y con un criterio propio.

En la firma del convenio participaron por parte de la Upam, el rector Ricardo Ernesto López Priego; el secretario académico, maestro Carlos Alberto Rivera Aguirre; la licenciada Ailed Xiomara Rivera González, subdirectora de Vinculación, así como la MC. Rubelia Isaura Martínez Téllez.

Mientras que por parte de Revista Physios asistieron el director general, José Antonio León Castañares; así como los doctores José Everardo Avelino y Rubén Antonio Vázquez titulares del Comité Editorial.

> **En la Upam estamos atendiendo que toda acción que se genera en la universidad se difunda (...) esto fortalece a la institución, fortalece a la región porque también en la región buscamos generar un sentido de pertenencia. La Upam es nuestra universidad"**
>
> **Ricardo López Priego**
> Rector de la Universidad Politécnica de Amozoc

Reportamos para Puebla, México y la comunidad migrante en Estados Unidos

Exilio

periodismo binacional

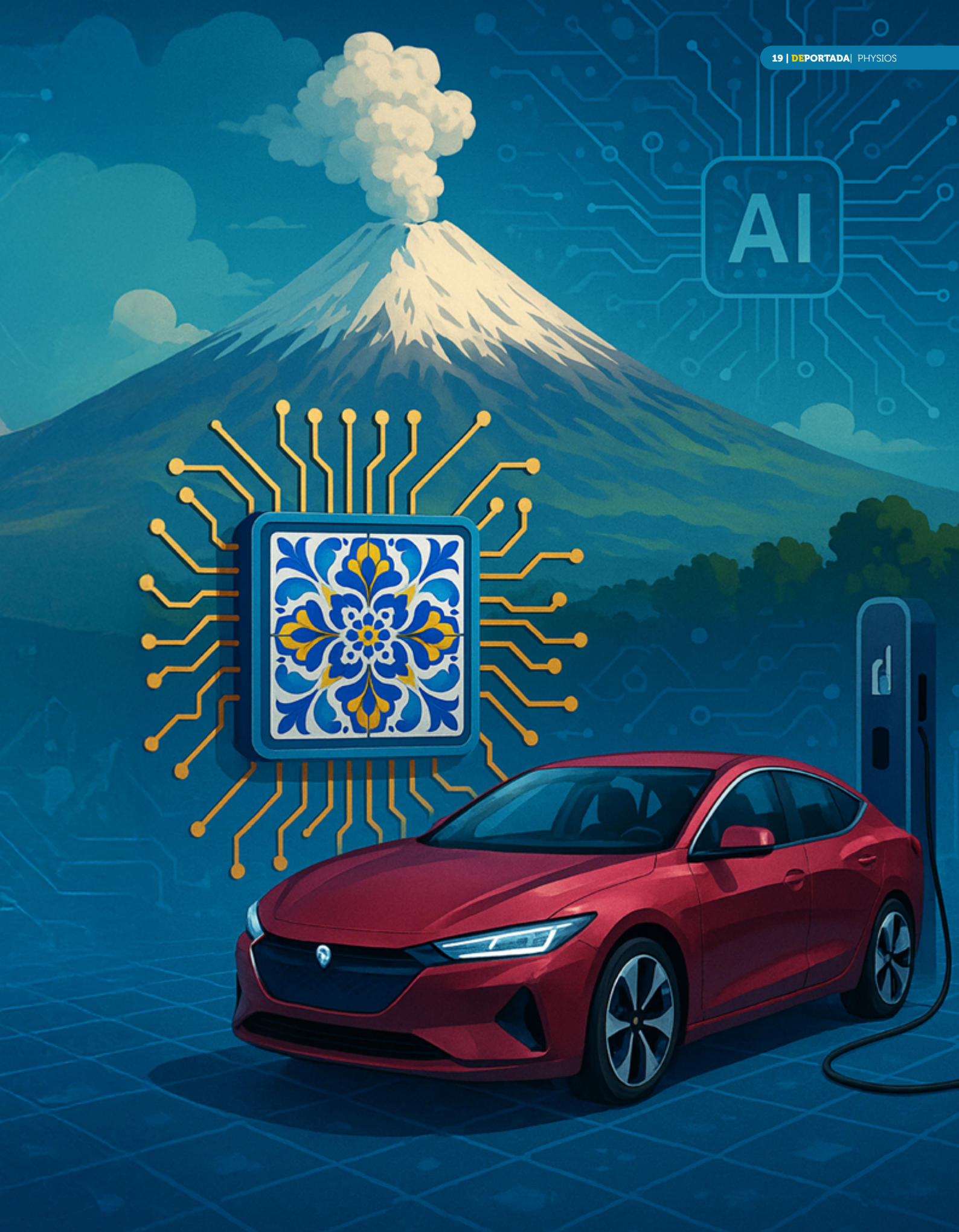
Síguenos en nuestras redes

https://exilio.mx

ALIANZA ENTRE GOBIERNO ESTATAL Y FEDERAL

PUEBLA, CON 7 PROYECTOS CLAVE

En ciencia, educación y tecnología, la entidad poblana tendrá participación en los objetivos de desarrollo humano promovidos por la presidenta Claudia Sheinbaum


AI

Rosaura Ruiz, titular de Secihti, destacó la importancia del convenio para la soberanía tecnológica.

POR: REDACCIÓN | FOTOS: CORTESÍA

En un histórico convenio firmado entre la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti) federal y el Gobierno de Puebla, ambas administraciones se comprometieron a desarrollar siete proyectos estratégicos que posicionarán al estado como un referente en innovación y educación tecnológica.

"Puebla se lo merece, porque ven a la ciencia y a la tecnología como motores de avance. Todos esos instrumentos de ciencia avanzada como el Telescopio Milimétrico requieren de recursos y es un orgullo que lo tengan", declaró Rosaura Ruiz, titular de Secihti, durante la firma realizada en Ciudad de México.

Por su parte, el gobernador Alejandro Armenta destacó que esta alianza se alinea con los objetivos de desarrollo humano promovidos por la presidenta Claudia Sheinbaum.

Armenta también subrayó la relevancia de la participación del talento poblano en proyectos nacionales como el desarrollo de autos eléctricos y anunció un ambicioso plan para fomentar el turismo tecnológico en el estado.

El gobernador Alejandro Armenta durante la firma del convenio en Ciudad de México.

Soberanía y desarrollo

Armenta también recordó su labor como entonces presidente del Senado al promover la nacionalización del litio, mineral clave para la industria tecnológica global. Este recurso, dijo, será fundamental en la fabricación de dispositivos electrónicos y vehículos sustentables.

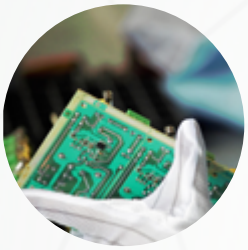
Ciencia y colaboración

El evento contó con la participación de figuras destacadas del ámbito científico y tecnológico, incluyendo a Roberto Capuano Tripp y Rafael Garayoa Guajardo, coordinadores nacionales del proyecto Olinia, y Edmundo Gutiérrez, director de Innova Bienestar de México. Asimismo, instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Nacional de Rehabilitación estuvieron representadas.

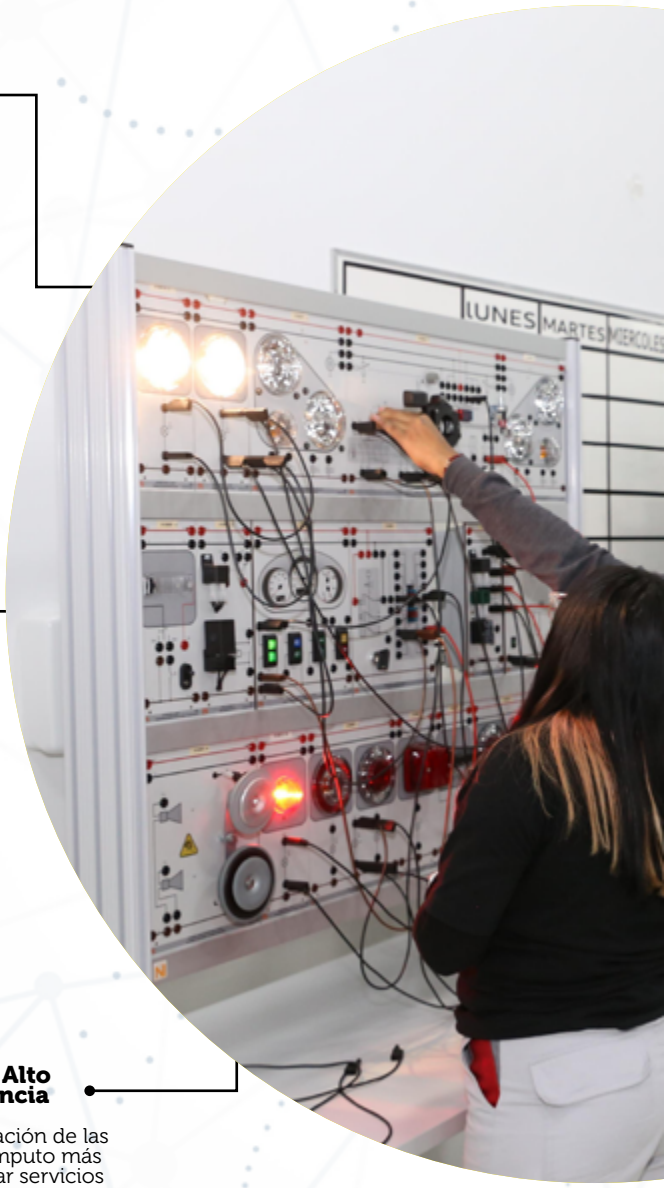
Representantes de instituciones educativas y tecnológicas fortalecen la alianza Puebla-Nación.

Proyectos transformadores:

A continuación, se describen los siete proyectos clave incluidos en el convenio:



Casa de Diseño de Semiconductores Kutsari:
Este proyecto busca desarrollar una plataforma para el diseño y fabricación de semiconductores, cruciales para la industria tecnológica. Contará con la participación de investigadores del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV), pero además contarán con la participación de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y del Instituto Politécnico Nacional (IPN).



Centro de Diseño Olinia:
La armadora del primer auto eléctrico mexicano contribuye a la transición energética y al cuidado del medioambiente al reducir las emociones de combustibles fósiles. En su primera etapa ocupa las instalaciones del Instituto Tecnológico de Puebla y se prevé que el auto eléctrico sea presentado al mundo el 11 de junio del siguiente año en el Partido Inaugural de la Copa Mundial de Fútbol México 2026.

Centro de Cómputo de Alto Rendimiento e Inteligencia Artificial:
Tiene por objetivo la integración de las infraestructuras de supercómputo más potentes del país para brindar servicios a las comunidades humanísticas, científicas, de tecnología e innovación soberana para el bienestar y resolver problemas nacionales prioritarios, planteados en proyectos de investigación, mismos que requieren grandes capacidades de procesamiento y almacenamiento.

Red Ecos:
La Red de Espacio Común de Educación, Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación —conocida como Red Ecos Nacional—, se trata de un modelo de colaboración que integra proyectos conjuntos con un enfoque interinstitucional, transdiciplinario y multidisciplinario; por lo que, mediante el conocimiento.

Divulgación Científica:
Impulso a programas y actividades que acerquen la ciencia y la tecnología a la sociedad, fomentando el interés en la innovación. Sumado a ello el gobernador plantea fomentar el turismo tecnológico en el estado con visitas al Gran Telescopio Milimétrico del INAEO, situado en la cima del Volcán Sierra Negra.

Campus de la Universidad Nacional Rosario Castellanos (UNRC):
Construcción de un nuevo campus enfocado en la formación de profesionales de la salud, promoviendo la educación inclusiva. Se ubicará en Eloxochitlán.

Universidad de la Salud (Unisa):
Dentro de la unidad de la UNRC en Eloxochitlán para ofrecer más oportunidades educativas en comunidades marginadas.

REVISTA DE DIVULGACIÓN | **24** | MAYO 2025

VOCES DE EXPERTOS PHYSIOS

+CIENCIA +TECNOLOGÍA +CONOCIMIENTO

> GIOVANNI **MAIMONE CELORIO**

DOI:
10.60647/01w9-e148

La inteligencia artificial generativa para construir otra realidad

POR: GIOVANNI MAIMONE CELORIO

CONSTRUCCIÓN DE LA REALIDAD, COMUNICACIÓN DIGITAL, INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

Resumen

Cuando Berger y Luckman (2003) propusieron que no existe una sola realidad, sino que la sociedad es quien la construye –es decir, nosotros mismos por ser parte de esa sociedad–, nos dimos cuenta que había entonces la posibilidad de muchas realidades. Y claro, esto se hace más entendible cuando leemos un libro, por ejemplo, porque no estamos ahí en el lugar donde se sitúa la narrativa y sin embargo podemos entender de qué nos está hablando su autor; entonces formamos una realidad entre lo que hemos experimentado en la vida y lo que entendemos que podría ser. Digamos que una persona que nunca ha estado en Islandia puede darse una idea de lo que es ese país a través de textos, imágenes, videos y sonidos que, tal vez, no sean la referencia más fiel, pero el individuo juntará su experiencia acumulada con la fuente de información y asumirá que aquello que le fue comunicado sobre tal país es real. En el presente texto se explora la forma en que los seres humanos comprenden la realidad para tratar de moldearla y cuál es la posibilidad de influencia actual sobre ello por parte de la inteligencia artificial generativa.

¿Cuándo sí es válido utilizar la tecnología para el perfeccionamiento humano y cuándo no lo es?

Ya de por sí los tiempos actuales dificultan notablemente la comprensión de la realidad, o mejor dicho de las realidades, porque los medios digitales tienen al ser humano sobreinformado, sobreentretenido y en muchas ocasiones sobreangustiado. Por si fuera poco, el 30 de noviembre de 2022 llegó al mundo la tecnología que materializó muchas historias de ciencia ficción. La inteligencia artificial generativa (IAG) se hizo pública y accesible a través de un modelo grande de lenguaje llamado ChatGPT (Edwards, 2023); y con esta disrupción estalló el entusiasmo colectivo, por un lado, y la preocupación por el otro, debido a la potencia de esta forma de inteligencia artificial enmarcada en el aprendizaje automático y profundo.

A partir de ello cabe la entrada en escena nuevamente de la filosofía, no poque se hubiese ausentado, sino por que la nueva tecnología digital abrió casi por fuerza una gran puerta para la discusión ética sobre el uso de la IAG. Para no variar, se distinguieron los dos polos del debate: por un lado los que otorgan total utilidad a esta forma de tecnología de la información y la comunicación para crear contenidos, ser más creativos y lograr objetivos comunicacionales provechosos para la sociedad; y por el otro, los que advierten todos los riesgos del mal uso de esta "inteligencia" como es la desinformación, las mentiras, los sesgos, los fraudes y los ataques a los datos personales así como a los sistemas informáticos institucionales de todos los niveles tanto públicos como privados.

La tecnología para mejorar la realidad humana

Desde el lado del transhumanismo (Diéguez, 2016) se plantea que la tecnología está hecha para ayudar a los seres humanos, para mejorar su genética, para tener exoesqueletos, para sustituir miembros perdidos a través de prótesis, o simplemente para ser más altos, más fuertes y más veloces, parafraseando con esto último a los ideales olímpicos. Pero no podemos escapar de la discusión ética: ¿Cuándo sí es válido utilizar la tecnología para el perfeccionamiento humano y cuándo no lo es? Porque toda innovación requiere experimentación y aquí, como suele decirse, estamos hablando de seres humanos como sujetos de estudio y de aplicación de los descubrimientos.

Los debates emergen porque el dinero y el poder vuelven a ser variables importantes en la ecuación que define a la tecnología electrónica. La que ahora se analiza es la del campo digital identificada como inteligencia artificial generativa. Supongamos que una persona billonaria quiere vivir mejor o prolongar su vida o mejorar su cuerpo. Esa sola característica del capital económico le pone en ventaja sobre aquellos que no tienen dinero; y entonces se evalúa si la tecnología es útil, pero injusta.

Específicamente la IAG es capaz de crear contenidos textuales o audiovisuales que antes no existían y funciona a partir de la alimentación o entrenamiento por medio de datos en un sistema que con base probabilística adivina o predice los resultados basándose en patrones neurales por capas para arrojar salidas (outputs) tras haber recibido una instrucción (input) denominada en inglés como prompt (Congressional Research Service, 2024).

De tal modo que cuando ChatGPT fue abrazado por el público para crear contenidos con una velocidad y precisión nunca vistos, sus defensores vieron todo el potencial para optimizar tareas y trabajos. Por ejemplo, en el campo de la comunicación, para generar textos creativos y persuasivos, conocidos también como copy writing; o para producir fotografías fantásticas, audios con voces al alcance de cualquiera y videos en formato de película que solo tardaron unos minutos en ser creados.

Aunque al principio, por ejemplo en el campo académico, se advirtieron sanciones para los usuarios de este modelo de IA, después se entendió que el uso de la IAG en el ámbito escolar está siendo incluso promocionado, para que maestros, alumnos y dirigentes comprendan la ayuda de esta tecnología como herramienta para apoyar la creación de contenidos y no como generadora de los productos finales, porque la educación debe adaptarse a las innovaciones, favoreciendo la alfabetización digital (Andión y Cárdenas, 2023).

La tecnología para empeorar la realidad humana

Sin establecer que los seres humanos están extintos ya, Braidotti (2019) advierte que esta especie de seres vivientes se encamina hacia algo que no será como tal un humano, sino un posthumano. La postura de la autora no es determinista y más bien invita a dejar la prepotencia antropocéntrica para ser mejores, además de que comprendiendo la esencia del ser se puede usar la tecnología para apoyar la reconfiguración de saberes y convertirse en algo nuevo con un cambio social.

Sin embargo, la realidad (o realidades) parecen marcar otra cosa. Académicos, políticos y algunos empresarios han expresado su preocupación por los usos malintencionados de la inteligencia artificial generativa. Ya se habló de la preocupación en la pedagogía por los plagios y falsas autorías, pero acontece por igual el estrés generado dentro de las industrias noticiosas debido a la gran cantidad de contenidos comunicacionales falsos o sesgados, creados con IAG. En el campo de la ciencia, también se generan reportes que aparentan ser científicos pero que son puras invenciones informáticas. Debido a ello se alzan las voces para exigir que el uso de estos modelos digitales sea aplicado con responsabilidad y transparencia (Lopezosa, 2023).

Por si fuera poco, la supuesta realidad viene a ser una mezcla de evidencias y ficciones; o mejor dicho de acciones y simulaciones, porque como ha propuesto el propio Bostrom (2014), ni siquiera podemos estar totalmente seguros de que no vivimos dentro de una simulación diseñada y ejecutada por seres que trascienden la dimensión terrenal en la que creemos nosotros (al menos por ahora).

La IAG es capaz de crear contenidos textuales o audiovisuales que antes no existían

Hay preocupación por el estrés que genera la gran cantidad de contenidos comunicacionales falsos o sesgados creados por AIG

Conclusión

Nos encontramos en un nuevo mundo. Al estilo del asombro que debió sentir Cristóbal Colón cuando llegó a una realidad desconocida, nosotros estamos poniendo los pies en un nuevo territorio que todavía no ha enseñado todas sus bondades y maldades. Es cierto que la IAG es una herramienta muy útil para el impulso de la creatividad y la optimización de procesos, pero también es un sistema informático capaz de engañar al más agudo haciéndole creer que lo que lee, lo que ve y lo que escucha es verdadero, cuando es falso. Porque la lógica y la plausibilidad son características de estos nuevos contenidos comunicacionales que podría decirse que sí son reales porque existen, pero son irreales porque no corresponden a aquello que denominamos como verdad. Tal vez la inteligencia artificial generativa termine transformando en el corto plazo la, de por sí, vaga definición que teníamos de "la realidad".

Referencias

- Andión Gamboa, M., & Cárdenas Presa, D. I. (2023). Convivir con inteligencias artificiales en la educación superior: Retos y estrategias. *Perfiles Educativos, 45*(Especial), 56-69. https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.Especial.61691
- Berger, P. L., & Luckmann, T. (2003). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence. Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press.
- Braidotti, R. (2019). *El conocimiento posthumano*. Gedisa Editorial.
- Congressional Research Service. (2024). Generative AI: A Primer What is generative artificial intelligence? *Congressional Digest*, 3-6.
- Diéguez, A. (2016). *Cuerpos inadecuados. El desafío transhumanista a la filosofía*. Herder.
- Edwards, B. (2023, noviembre 30). *Año uno de ChatGPT: Así ha cambiado el mundo desde la llegada del chatbot de OpenAI*. WIRED. https://arstechnica.com/information-technology/2023/11/chatgpt-was-the-spark-that-lit-the-fire-under-generative-ai-one-year-ago-today/
- Lopezosa, C. (2023). La Inteligencia artificial generativa en la comunicación científica: Retos y oportunidades. *Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud, 5*(1), 1-5. https://doi.org/10.46634/riics.211

MUNICIPIOS PUEBLA

Infórmate del **acontecer diario** en cada una de las **regiones del estado** a través de **Municipios** Puebla

PARA NOSOTROS TODAS Y TODOS SON IMPORTANTES, POR ESO

DESDE 2010 LLEGAMOS A LOS 217 MUNICIPIOS DE LA ENTIDAD

Si algo pasa en tu comunidad o municipio nos lo puedes hacer saber a través de:

Municipios Puebla @MunicipiosPue @municipiospuebla

WWW.MUNICIPIOSPUEBLA.MX

En **Municipios Puebla** contamos la historia y la tuya, puede ser **la más importante.**

> EDGAR WILIAM
LÓPEZ RUIZ

DOI:
10.60647/ny08-7k84

Método FNP para mejorar el equilibrio en jugadores de voleibol

POR: EDGAR WILIAM LÓPEZ RUIZ

ENTRENAMIENTO PROPIOCEPTIVO, MÉTODO FNP, COORDINACIÓN

Resumen

Método de facilitación neuromuscular propioceptiva o llamado también con sus siglas FNP fue desarrollada por Hernán Kabat. En 1951 realizó técnicas sobre la base de su trabajo de neurofisiología de Sherrington, se realizaron 6 técnicas: resistencia máxima, estabilización rítmica, inversión rápida, contracción-relajación, sostén y estiramiento. Luego en el mismo año decide agregar tres técnicas más: inversión lenta, relajación y movimiento activo. Es un método utilizado para obtener una respuesta específica del sistema neuromuscular a partir de una estimulación de los propioceptores del organismo.

Problema de investigación

Las lesiones por un mal entrenamiento propioceptivo son cada vez más frecuentes en el ámbito deportivo, y por lo cual es un obstáculo para que el deportista logre sus objetivos, múltiples estudios han mostrado la eficacia de la aplicación de un "entrenamiento propioceptivo" en el descenso de la recidiva de lesiones y en la prevención de éstas en deportistas utilizando distintos métodos y técnicas.

Marco teórico

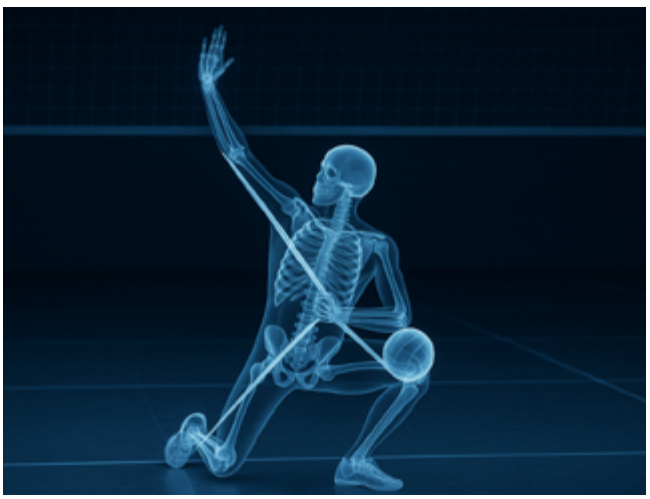
La FNP emplea la información superficial y profunda, por ejemplo: la posición articular, el acortamiento o estiramiento de músculos y tendones; para generar el impulso que va a excitar al sistema nervioso que a su vez activará el funcionamiento del sistema muscular que ejecutará el movimiento (Adler, Beckers, & Buck, 2002). Facilitación: acelera procesos naturales fisiológicamente, cuando una vía aferente se excita es cuando se facilita el paso de impulsos, cuando existe un segundo estímulo llegando por la misma vía y se obtendrá una respuesta motora por un estímulo (Juárez, 2012). Propiocepción: es la obtención de estímulos a nuestro cuerpo por medio de receptores periféricos como los siguientes: Musculares: Huso neuromuscular, órgano tendinoso de Golgi. Articulares: Ruffini, Váter Paccini, Golgi Mazzoni Cutáneos: Merkel y Meissner. Los receptores que se encuentran en el músculo, ligamentos, tendones y articulaciones son los que nos permiten dar a conocer la posición del cuerpo en el espacio. Cuando se realiza un estiramiento comienza una serie de reflejos que realizan la actividad muscular agonista y antagonista (Juárez, 2012). Neuromuscular: Al tener un mecanismo neuromuscular aumenta una respuesta cuando ya se ha facilitado una vía aferente dando lugar a una respuesta motora correcta (Juárez, 2012). Un movimiento normal requiere de la información sensitiva de los receptores artrocineticos, del sistema nervioso central y músculos esqueléticos para efectuar una respuesta motora (Bernal, 2002). Al utilizar un patrón cinético se efectúa contracciones isotónicas e isométricas para fortalecer músculos débiles, dar estabilidad, aumentar la amplitud articular, coordinación y brindar equilibrio (Bernal, 2002).

Diseño de investigación

Para utilizar el estudio se utilizó el diseño de prueba y post-prueba con un grupo (G x 0) experimental. Al grupo que se estudió se le aplicaron pruebas funcionales. Posterior a las pruebas realizadas se aplicó el plan de intervención y después nuevamente se aplicaron las pruebas funcionales para poder tener el resultado de ambas mediciones. Para realizar el estudio se utilizó el diseño de pre-test post-test para un grupo experimental.

G1 x 0
G1 – 0

PRE-TEST	VARIABLE INDEPENDIENTE	POST-TEST
Pruebas funcionales. Se aplicarán pruebas funcionales como caminar, correr, subir y bajar escaleras, sentarse; es decir, movimientos que implican giros, espirales, rotaciones y extensiones de grupos de músculos. Prueba de alcance funcional FRT	Método rehabilitatorio: Comando verbal, Contacto manual, Tracción y presión, Estímulo y reflejo de estiramiento, Resistencia máxima, Patrones de movimiento, Entrenamiento muscular y Técnica de relajación. Estiramientos	Pruebas funcionales. Se aplicarán pruebas funcionales como caminar, correr, subir y bajar escaleras, sentarse; es decir, movimientos que implican giros, espirales, rotaciones y extensiones de grupos de músculos. Prueba de alcance funcional FRT



Universo y muestra

Universo 300 atletas de la BUAP Población 35 que representan al selectivo de voleibol muestra de análisis de 4 jugadores que representa 11% de la población que representa el selectivo.

ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Muestreo	Muestra de análisis de 4 jugadores que representa 11% de la población que representa el selectivo.	En todos los casos puede función
Tipo de muestreo	No aleatorio	Todas las unidades tienen igual probabilidad de participar en la muestra.
Distribución	Afiliación simple	Se establecieron con anticipación características de la población de un grupo experimental
Estadística	Inferencial	Un resultado se infiere para el resto
Variable	Mixta	Toma cualquier valor dentro de un intervalo y las características o cualidad no tienen un orden preestablecido.

Instrumentos:

- Metodológicos

Método Kabat. Esta técnica consiste en una herramienta de activación de la respuesta neuromuscular por medio de la estimulación de los propioceptores. Para la realización de este método el terapeuta tiene en consideración diferentes aspectos.

- Físicos

Step roller y therabands de diferentes resistencias Bosu.

Fit-ball, therabands (gomas elásticas).

Pelotas de diferentes diámetros y pesos, mancuernas.

Estadística

		PRE-TEST	PRE-TEST	POST-TEST	POST-TEST
SUJETO	SEXO	R/M	PRUEBAS FUNCIONALES	R/M	PRUEBAS FUNCIONALES
SUJETO 1	M	39.29+10.8	5	44.29+10.97	8
SUJETO 2	M	74.29+11.57	5	79.29+13.05	9
SUJETO 3	F	43.36+9.51	4	48.18+9.82	7
SUJETO 4	F	77.73+12.72	3	86.82+5.60	7

La pluralidad y pulcritud informativa en redes tiene un nombre:

#ParabolicaTV

@ParabolicaEnRed

Parabólica En Red

@ParabolicaMX

Parabólica En Red

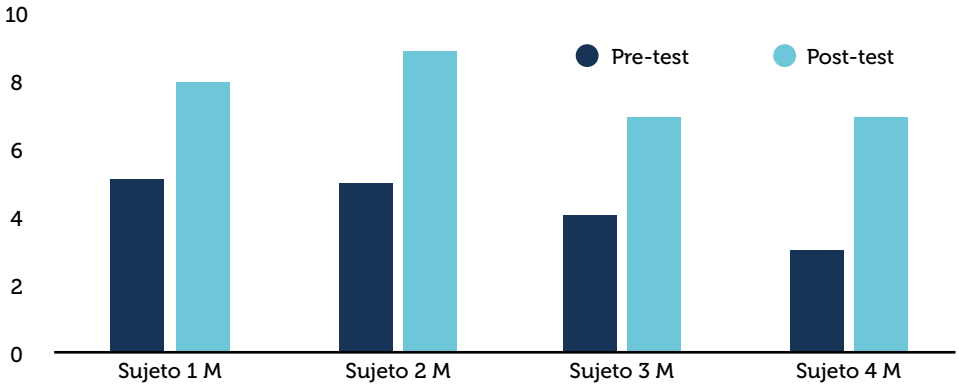
22 15 33 90 52

parabólica.MX

periodismo en red

Al alcance de un click

www.parabolica.mx



		MEDIA	MEDIANA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COR2 PEARSON	MAX	MIN	NIVEL DE CONFIANZA
PRE-TEST	4.25	5	4	0.6840059741	0.910247813	5	3	91%
POST-TEST	7.75	7	7	0.5422563015		9	7	

Conclusiones

Esta técnica viene de hace años, pero es una de las técnicas más eficaces en la que se pueden observar rápidos resultados satisfactorios, aunque puede que sea una técnica dolorosa porque es una técnica catalogada como un tipo de forzado.

En esta técnica se observan los efectos neurofisiológicos que se realizan en el cuerpo, para observar el mejoramiento de paciente como el aumento de propiocepción equilibrio y estabilidad articular.

El efecto de la técnica de FNP contracción relajación se demuestra la eficacia del método un aumento de flexibilidad en una mayor velocidad, lo que aumenta un mejor entrenamiento propioceptivo.

Los objetivos de las técnicas de FNP son: reforzar la musculatura, aumentar la estabilidad y la amplitud articular, restablecer la coordinación, entrenar el equilibrio y la relajación muscular, por esto se indica en: enfermedades del sistema nervioso central y periférico como las neuropatías, ortopédicas reumatológicas, cardio-respiratorias, en el adulto mayor y en la medicina deportiva.

REFERENCIAS

- Método Kabat - Fisioterapia neurológica. (2019, 16 abril). Fisioterapia Neurológica. https://www.fisioterapianeurologica.es/tratamientos/metodo-kabat/
- Ayala, F., De Baranda P, S., & Cejudo, A. (2012, 1 septiembre). El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. Revista Andaluza de Medicina del Deporte. https://www.elsevier.es/en-revista-revista-andaluza- medicina-del-deporte-284-articulo-el-entrenamiento-flexibilidad-tecnicas-estiramiento-X1888754612647166
- García-Solano, K. B., Pérez-Parra, J. E., Román-Grajales, J. G., & Palacios-Estrada, S. P. (2019). Programa de estiramientos con facilitación neuromuscular propioceptiva. Flexibilidad de isquiosurales en futbolistas. https://www.redalyc.org/journal/5516/551660713003/html/
- Comparación de técnicas de entrenamiento de flexibilidad (FNP) con y sin electroestimulacion / Comparison of Flexibility Training Techniques (Pnf) with and without Electrostimulation. (s. f.). http://cdeporte.rediris.es/revista/revista74/artcomparacion1011.htm
- Estiramiento de facilitación neuromuscular propioceptiva, o FNP - Fisioterapia Talavera Martín Vasco. (2020, 13 enero). Fisioterapia Talavera Martín Vasco. https://www.martinvasco.es/fisioterapia-deportiva- ortopedica/estiramiento-fnp/

ELDP

LICENCIATURA
POSGRADOS

222 246 25 13 ext. 182, 124 y 126

posgrados@eldp.edu.mx

222 508 8225 ó 222 459 7776

www.eldp.edu.mx

Escuela Libre de Derecho de Puebla, Calle 13 oriente #5, Centro Histórico,
CP 72000 Puebla, Puebla, México

Herramienta para pacientes con EVC en urgencias[1]

> DANIEL ARMANDO **VILLARREAL PORTILLO**

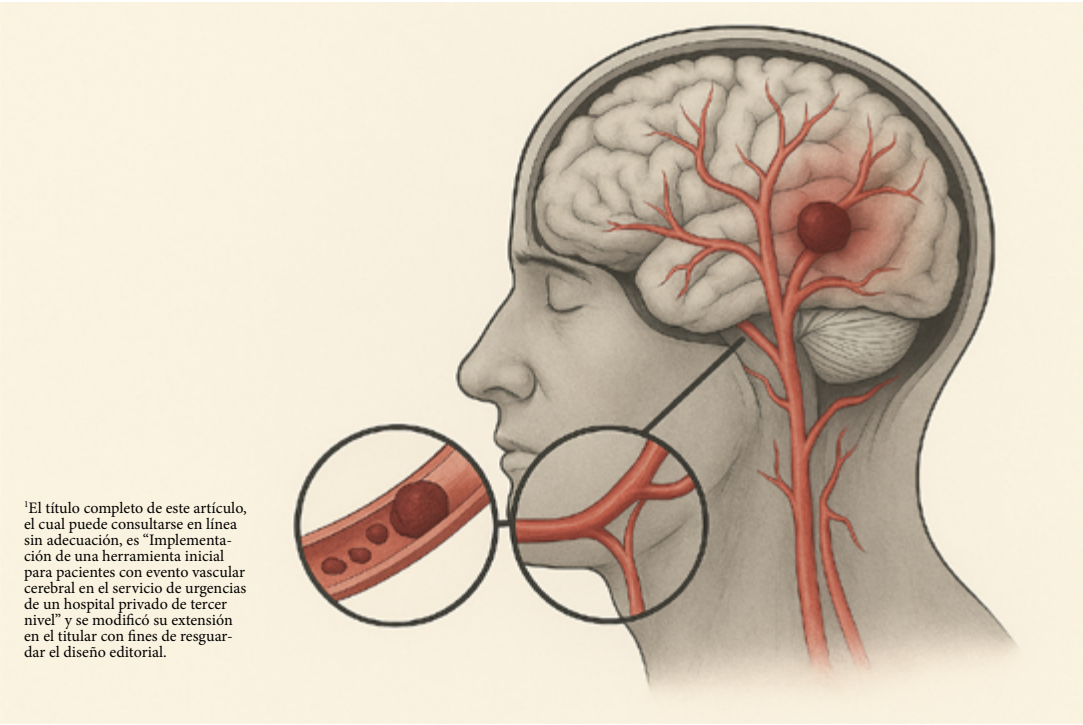
> MIRIAM **CHAVARRÍA SUÁREZ**

DOI:
10.60647/gc52-zv68

POR DANIEL ARMANDO VILLARREAL PORTILLO Y MIRIAM CHAVARRÍA SUÁREZ

EVENTO CEREBROVASCULAR, URGENCIAS, PROTOCOLO, CÓDIGO ICTUS, ABORDAJE

El evento vascular cerebral es una de las principales causas de discapacidad y muerte en pacientes entre 42 y 68 años, con enfermedades como hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus tipo II e hipercolesterolemia, dicha enfermedad se diagnostica por tomografía, desafortunadamente, no todos los hospitales cuentan con esta herramienta, el objetivo de este trabajo de investigación es acelerar el reconocimiento del evento vascular cerebral, tanto por parte de los familiares como el personal de salud de primer contacto. Debido a la rápida progresión de la isquemia cerebral en el infarto, es importante hacer el diagnóstico y comenzar el tratamiento lo más rápido posible, ya que con cada minuto que pasa, mueren aproximadamente 1,9 millones de neuronas y por cada hora que pasa se estima que son 120 millones de neuronas, 830 mil millones de sinapsis y 447 millas de fibras mielinizadas perdidas, lo que funcionalmente equivale a 3.6 años de envejecimiento.



[1]El título completo de este artículo, el cual puede consultarse en línea sin adecuación, es "Implementación de una herramienta inicial para pacientes con evento vascular cerebral en el servicio de urgencias de un hospital privado de tercer nivel" y se modificó su extensión en el titular con fines de resguardar el diseño editorial.

Introducción

La enfermedad vascular cerebral (EVC) se define como un síndrome clínico caracterizado por el rápido desarrollo de síntomas y/o signos correspondientes, usualmente a una afección neurológica focal y persistente por más de 24 horas sin otra causa aparente más que el origen vascular (SSA, 2008).

Se considera, de forma general, que se trata de un grupo heterogéneo de condiciones patológicas cuya característica común es la defunción focal del tejido cerebral por un desequilibrio entre el aporte y los requerimientos de oxígeno, así como otros sustratos. (Muñoz, 2012) Además, el término enfermedad cerebral vascular hace referencia a un proceso, tanto agudo como crónico, así como isquémico o hemorrágico.

Los principales factores de riesgo no modificables son la edad avanzada, género masculino e historia familiar de EVC, en cambio, los factores de riesgo modificables son la hipertensión arterial, diabetes mellitus, tabaquismo, etilismo, cardiopatías de tipo Valvulopatía, infarto agudo al miocardio, insuficiencia cardiaca congestiva o fibrilación auricular, hipercolesterolemia, sedentarismo y obesidad (SSA, 2008). La hipertensión arterial es el factor más importante porque está presente en la mayoría de los pacientes con EVC isquémico y en sujetos con hemorragia intracraneal.

Aunado a los factores no modificables como modificables, se ha agregado una relación con infecciones, marcadores inflamatorios, ateroesclerosis temprana, homocisteinemia y polimorfismos genéticos (Parra, *et al.,* 2017).

Epidemiologia del Evento Cerebrovascular

De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2005), se estima que 15 millones de personas sufren un evento cerebrovascular por año. A su vez, de estos mueren 5 millones y otros 5 millones quedan con alguna secuela incapacitante de forma permanente.

Se considera como la segunda causa de muerte en todo el mundo y la primera causa neurológica de discapacidad (Parra, *et al.*, 2017). Pueden ocurrir a cualquier edad; sin embargo, la mayoría ocurren en mayores de 65 años, en un 88% comparado con la población menor, y el riesgo se duplica en cada década de vida a partir de los 55 años (Choreño, *et al.*, 2019).

Otras fuentes determinan que, al menos 1 de cada 6 personas debutarán con un EVC al menos una vez en sus vidas (Ramírez & Téllez, 2016). Además se estima que, por cada EVC sintomático, ocurren 9 infartos cerebrales silentes que impactan en el nivel cognitivo de los pacientes implicados.

Actualmente, en México, la situación de la enfermedad cerebrovascular se ha estudiado poco en ensayos epidemiológicos. La bibliografía disponible describe que el evento vascular cerebral isquémico es la forma más frecuente de enfermedad vascular cerebral en nuestro país y causa entre 50 y 70% de los casos, seguido de la hemorragia intraparenquimatosa, hemorragia subaracnoidea, el ataque isquémico transitorio y la trombosis venosa cerebral (Choreño, *et al.*, 2019).

Al menos el 50% de las admisiones neurológicas en los hospitales generales se deben a alguna forma de EVC, siendo el tipo isquémico la forma de presentación más frecuente. A su vez, el EVC corresponde a una entidad no directamente mortal, pero sí incapacitante que a su vez consume recursos económicos tanto para el sistema de salud como para el paciente, de una forma inmensa y creciente (Muñoz, 2012).

Estadísticamente, se presenta con mayor frecuencia (85%) el EVC isquémico y en menor proporción (15%) el EVC hemorrágico (Choreño *et al.*, 2019), (Pigretti *et al.,* 2019) (Ramírez & Téllez, 2016).

Sin embargo, el EVC hemorrágico, aunque se presenta en menor proporción, condiciona un peor pronóstico, con tasas más elevadas de morbimortalidad, sobre todo si en las primeras horas hay un declive rápido del cuadro clínico (Rodríguez *et al*, 2013).

Abordaje establecido del evento cerebrovascular

Como en todo servicio de urgencias, se debe establecer de forma sistemática la jerarquía de atención de los pacientes críticos, en este caso, del paciente con EVC, tendiendo a priorizarlos ya que deben ser atendidos de forma rápida, siendo entonces que todo el personal sanitario debe estar capacitado para reconocer signos y síntomas de un EVC y así no demorar la realización de su triage más allá de 5 minutos.

La sospecha clínica ocurre en el primer nivel de atención, por lo que es imperativo un interrogatorio enfocado en la identificación de factores de riesgo, así como el tiempo de evolución del cuadro clínico con las características esenciales del EVC, como lo es el inicio súbito de un déficit neurológico de características focales, el factor más importante. Esto aunado a realizar una historia clínica y exploración física breve y sistemática,

focalizadas para referir al segundo o tercer nivel de atención (SSA, 2008).

Las manifestaciones clínicas son variables; sin embargo, se pueden concentrar en signos y síntomas de deterioro cognitivo y alteraciones focalizadas neurológicamente de inicio súbito. El examen neurológico muestra signos de afectación de una región cerebral específica irrigada por una arteria de la circulación cerebral anterior o posterior que usualmente pueden ser agrupados en síndromes cerebrovasculares y permiten determinar el sitio del infarto (Choreño *et al.*, 2019). La severidad del cuadro es mayor en sujetos con afección de la arteria carótida interna.

También, se sabe que el territorio vascular afectado sugiere el mecanismo etiológico subyacente, es decir, por lo general, en la ateroesclerosis de grandes vasos se observa frecuentemente infartos de la circulación cerebral anterior y algunos sitios de la circulación posterior, en cambio, la oclusión de vasos pequeños, el principal sitio de infarto se presenta en la arteria basilar y arteria cerebral posterior (Choreño, *et al.,* 2019).

En primera instancia, se debe realizar un abordaje inicial general, rápido, donde se realice una exploración física, como en cualquier otro paciente de urgencias, examinando el ABC (Vía aérea, Respiraciones y Circulación), posterior se necesita una valoración del déficit neurológico, así como de las comorbilidades existentes, con el fin de identificar el EVC pero también excluir condiciones que simulen isquemia cerebral focal y que requieran intervención inmediata y una exploración integral con enfoque en búsqueda de soplos y arritmias cardiacas, enfermedades comórbidas como lo son las reumatológicas, infecciosas o neoplásicas que se relacionan con infarto cerebral.

Seguido a ello, se debe interrogar al paciente o, en su caso, a un familiar respecto a los antecedentes patológicos con el fin de identificar padecimientos crónico-degenerativos y factores de riesgo, consumo de medicamentos con acción en el sistema nervioso central o anticoagulantes, pero, sobre todo, la piedra angular del interrogatorio se basa en saber el tiempo de inicio de los síntomas (Pigretti *et al*., 2019).

Con el fin de identificar el déficit neurológico y reconocer si se trata de un EVC isquémico o no, para no retrasar el tratamiento, se recomienda tanto en el uso prehospitalario como hospitalario el uso de herramientas sencillas y de alta sensibilidad para detectar sintomatología sugerente de

EVC como lo son las escalas de Cincinnati, Los Ángeles y ROSIER (Choreño, Carnalla, & Guadarrama, 2019).

De manera hospitalaria, el uso de la escala de Ictus de los Institutos Nacionales de salud de EU (NIHSS) ha demostrado ser útil y reproducible tanto para médicos neurólogos como no neurólogos por lo que su uso debe difundirse para utilizarla de forma cotidiana (Powers *et al*., 2018).

El tratamiento temprano y específico del EVC será determinado por su origen de patogenia, es decir, que sea de tipo isquémico o de tipo hemorrágico, dicha diversificación será establecida por la TAC de cráneo, es entonces que el tratamiento se divide en dos vertientes.

Tratamiento del EVC isquémico

Básicamente, el objetivo del tratamiento dependerá en gran medida del tiempo desde el inicio de los síntomas; es decir, en aquellos pacientes que acuden de forma temprana, en las primeras 3 horas, inclusive hasta las 4.5 horas, según las últimas guías de actuación, posteriores al inicio de los síntomas, es posible dirigir el tratamiento a eliminar la obstrucción arterial responsable de la isquemia y reinstaurar el flujo sanguíneo cerebral para limitar el daño neuronal y reducir el área de penumbra isquémica.

La alteplasa a dosis 0.9mg/kg, máximo 90mg en 60 minutos, se recomienda en ciertos pacientes, mismos que deben haber presentado síntomas de EVC con una antigüedad de 3 a 4.5 horas. Se deben revisar los criterios para fibrinólisis. La efectividad de la terapia con alteplasa es tiempo dependiente, por lo que se debe iniciar cuan pronto sea posible, ningún estudio auxiliar debe anteponerse a la administración de trombolisis (Powers *et al.,* 2018).

Sin embargo, en nuestro país actualmente, el porcentaje de centros hospitalarios que hacen uso de este tratamiento es relativamente bajo, ya que implica cuidados especiales, existencia del medicamento y la necesidad de que el paciente llegue de forma temprana al inicio de los síntomas (Choreño *et al.,* 2019).

En cambio, en aquellos pacientes que acuden posteriores al periodo de ventana o que no cumplen con criterios de trombolisis, el tratamiento se verá enfocado en tratar las comorbilidades subyacentes como lo son la hipertensión arterial, control glucémico y control de complicaciones resultantes de la discapacidad neurológica y del edema cerebral (Choreño *et al.,* 2019).

Tratamiento del EVC hemorrágico

El tratamiento del paciente es fundamentalmente médico y se basa en el soporte vital, monitorización neurológica y prevención de complicaciones del paciente, todo ello con el objetivo primordial de evitar el aumento del tamaño de la hemorragia y, con ello, el efecto de masa y presión intracraneal (Rodríguez *et al.,* 2013)

Pronóstico

Se estima que, existe una supervivencia del 80% a 30 días posteriores; sin embargo, más de la mitad de los supervivientes permanece con algún deterioro neurológico (Choreño, *et al.,* 2019). Además de que, durante los días de hospitalización y vigilancia, se aúna a la mortalidad el riesgo de infecciones secundarias por aspiración, enfermedad cardiaca, complicaciones secundarias a la inmovilidad y comorbilidades propias del paciente (Powers *et al.,* 2018).

Los predictores existentes respecto a la recuperación del paciente incluyen la edad, concentraciones de glucosa, temperatura y antecedente de EVC. Además, que, es un predictor positivo el hecho de haber sido manejado en una unidad de cuidados intensivos neurológicos disminuyendo la mortalidad un 20% y mejorando su funcionalidad. (Choreño *et al.,* 2019).

Protocolo Código Ictus en otras unidades médicas

Se denomina código ictus como "un procedimiento asistencial regional, en red, transversal y coordinado que pretende garantizar a los ciudadanos el acceso a las terapias de reperfusión cerebral en el seno del ictus isquémico agudo, siempre y cuando cumplan los criterios que aconsejan su posibilidad" (SESCAM, 2015).

En sí, el código ictus surge tras la implantación en la práctica clínica del tratamiento trombolítico, con el fin de crear una estrategia diagnóstica con dos objetivos principales; realizar un proceso diagnóstico en las primeras horas de iniciados los síntomas neurológicos e identificar para su selección a aquellos pacientes candidatos a terapia de reperfusión trombolítica (SESCAM, 2015).

Además, los protocolos de código ictus pretenden establecer de forma sistemática el tratamiento agudo del EVC, sobre todo el de tipo isquémico, dentro de las primeras 48 horas de evolución, con la finalidad de mejorar el manejo clínico y contribuir reduciendo las complicaciones y mortalidad de dicha entidad (Aguilera *et al.,* 2012).

Para la implementación del "código ictus" es necesaria además la educación a la población sobre los síntomas de ictus y su urgencia, la coordinación entre distintos niveles asistenciales, la formación adecuada de los profesionales y un adecuado control de calidad (SESCAM, 2015).

Material y métodos

Se trata de un estudio prospectivo observacional en donde se implementó una herramienta de tipo hoja de evaluación para el análisis del abordaje, en urgencias, durante la activación de un código para pacientes en sospecha de evento cerebrovascular, el cual se denominó como "Código Ictus". Dicho estudio fue establecido en el servicio de urgencias de un hospital privado en la ciudad de Puebla, durante el periodo de tiempo del 1 de agosto a 31 de diciembre 2019, con el fin de establecer un protocolo de abordaje médico para el evento cerebrovascular.

La hoja de evaluación para pacientes con evento cerebrovascular se creó con base en la Escala de National Institute of Health Stroke Score (NIHSS), el protocolo de la American Heart Association (AHA) y American Stroke Association (ASA), Guía Mexicana de práctica Clínica de Evento Cerebrovascular y códigos ictus previos (Figura 1).

Figura 1. Hoja de Herramienta de evaluación primer contacto con paciente sospechoso de EVC

CÓDIGO ICTUS				
HOJA DE EVALUACIÓN DEL PACIENTE CON SOSPECHA DE EVENTO CEREBROVASCULAR				
Px #		Fecha:		
Nombre				
Fecha de nacimiento		Edad:	Género:	Triage:
SOSPECHA CLÍNICA DE EVENTO CEREBROVASCULAR				
Hora inicio de síntomas		Persisten síntomas o desaparecieron		Cincinnati Stroke Scale/ CAMALEON
Hora primera atención médica		Primer contacto personal de salud		Glasgow
Hora llegada al hospital		Traslado al hospital		NIHSS
Hora de realización de TAC cráneo		Hora de interpretación de TAC cráneo (especificar quién la interpreta)		VC isquémico o hemorrágico
SIGNOS VITALES AL INGRESO				
FC:	TA:	FR:	T°:	SatO2:
COMORBILIDADES (Tachar las que el paciente presente)				
Hipertensión arterial	Diabetes	Tabaquismo	Etilismo	Historia familiar de EVC
Cardiopatía (Valvulopatía, IAM, ICC, FA)	Sedentarismo	Obesidad	Dislipidemia	
MEDIDAS GENERALES (Tachar las realizadas)				
Elevación de camilla	Monitorización signos vitales	Glucemia	Otros	
Vía venosa periférica	Saturación de O2	Oxigenoterapia		
ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS EN URGENCIAS				
Biometría hemática	Química sanguínea	Tiempos de coagulación		Otros
Electrocardiograma	Rx de tórax	TAC de cráneo	AngioTAC craneal	
TRATAMIENTO EN URGENCIAS				INTERCONSULTA
DESTINO				FIBRINOLISIS
Domicilio	Observación	Hospitalización	UCI	
OBSERVACIONES				

Posterior a la creación de dicha herramienta se prosiguió a realizar su uso como proyecto sombra para evaluar el abordaje y tratamiento que se establece actualmente en el servicio de emergencias ante el paciente con evento cerebrovascular, calculando así la utilidad, facilidad y tiempo aproximado que se ocupa en llenar los datos de dicha herramienta, así como evaluar y justificar la necesidad de estandarizar el abordaje del paciente con EVC de acuerdo con el estado del arte actual.

Se estudiaron a todos aquellos pacientes ingresados al servicio, de los cuales se fueron seleccionando aquellos que acudían con cuadro clínico sugestivo de evento cerebrovascular, ya fuese de tipo isquémico o hemorrágico, pese a que al principio no se supiera con exactitud su diagnóstico. Todos los pacientes fueron adultos y no fueron discriminadas por género ni por enfermedades comórbidas; sin embargo, sí fueron tomadas en cuenta para la estratificación de riesgos para la enfermedad y morbimortalidad de la hoja de evaluación.

Resultados

Básicamente, se desarrolló una herramienta para estudio sombra del diagnóstico y manejo del Código ictus en el servicio de urgencias con el fin de evaluar y comparar con guías internacionales, estableciendo así conclusiones respecto al abordaje y recomendaciones específicas de mejoría ante dicho evento de tipo emergencia.

En el periodo de tiempo estudiado, se registraron un total de 28 pacientes ingresados al servicio de urgencias, que debutaron con alteración neurológica compatible con evento cerebrovascular.

Del total de pacientes ingresados, posterior a la exploración física, anamnesis y evaluación clínica, se descartaron 11 pacientes por realizarse diagnóstico de una patología diferente al EVC (Figura 2).

Figura 2. Diagnósticos obtenidos. Gráfica que establece los diagnósticos, en primera instancia, de los pacientes que ingresaron a urgencias con alteración neurológica compatible con evento cerebrovascular. AIT: Accidente isquémico transitorio. EVC: Evento cerebrovascular. TCE: Traumatismo craneoencefálico. IRA: Insuficiencia renal aguda.

Respecto a las edades de los pacientes diagnosticados con EVC, se obtuvo un rango de 18 a 85 años, con una edad promedio de 50.5 años y una mediana de 59.5 años. A su vez, de los 17 pacientes, se registraron un total de 7 mujeres y 10 hombres. Especificando en los pacientes con EVC, se encontraron 5 pacientes hombres y 5 pacientes mujeres.

Por otra parte, se obtuvo un total de 17 pacientes incluidos quienes, posterior a la exploración física, anamnesis y evaluación clínica, se concluyó en diagnóstico de evento cerebrovascular. De estos pacientes, 7 correspondieron a evento cerebrovascular de tipo isquémico transitorio, 6 a evento cerebrovascular de tipo hemorrágico y 4 a evento cerebrovascular isquémico.

Así, del total de los 10 pacientes diagnosticados con EVC; 6 fueron asignados con un triage de tipo rojo, 3 amarillo y 1 verde. Sin embargo, cabe resaltar que, pese a su clasificación de ingreso, el 100% de los pacientes fueron atendidos de manera instantánea por el personal de enfermería en un tiempo aproximado de 5 minutos desde su ingreso.

Los síntomas de aquellos pacientes que tuvieron diagnóstico final de EVC hemorrágico presentaron, como primer señal cefalea intensa en el 100% de los casos, seguido de náuseas, vómito, mareo, foto y fonofobia, crisis hipertensiva y fatiga con somnolencia.

A su vez, los pacientes que tuvieron diagnóstico final de EVC isquémico, presentaron como primer síntoma alteraciones motoras, en mayor incidencia de extremidades inferiores y posterior, superiores, continuando con desviación de comisura labial y alteraciones en el habla, tanto de fonación como de contenido.

Al momento de su ingreso, como es rutina con todo paciente que accede al servicio de urgencias, fueron tomados los signos vitales, posteriormente todos fueron monitorizados.

De forma relevante, se encontró que el 80% de los pacientes presentaban una tensión arterial elevada y solo un paciente presentó adicionalmente taquipnea. Respecto a los demás signos vitales, en el 100% de los casos se encontraron dentro de parámetros normales.

Las comorbilidades que se preguntaron y enfatizaron en el estudio fueron la presencia de hipertensión arterial sistémica, cardiopatía, diabetes, sedentarismo, tabaquismo, obesidad, etilismo, dislipidemia y antecedentes familiares de EVC. De estos, la mayoría de los pacientes solían presentar varios al mismo tiempo, siendo el más común el sedentarismo, continuado por la hipertensión arterial sistémica (Figura 3).

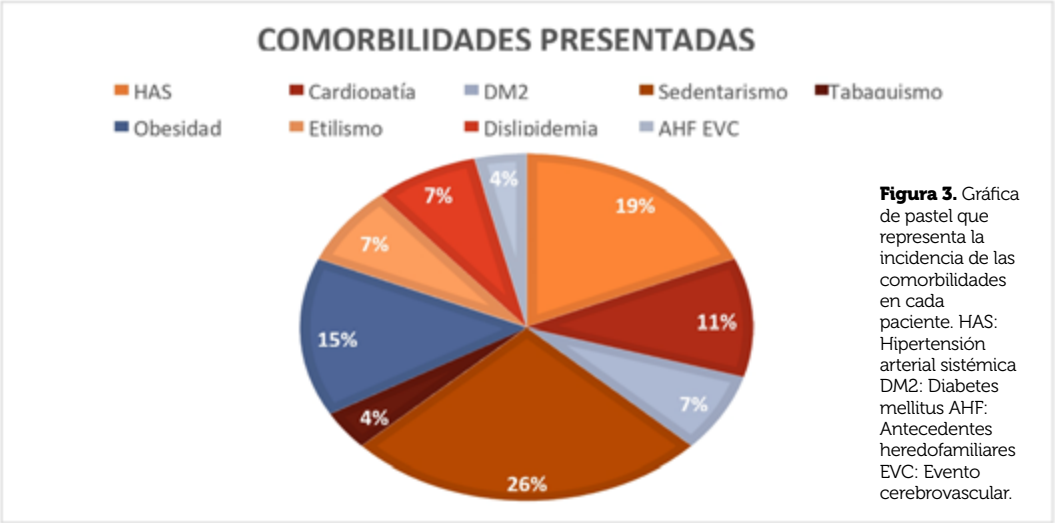


Figura 3. Gráfica de pastel que representa la incidencia de las comorbilidades en cada paciente. HAS: Hipertensión arterial sistémica DM2: Diabetes mellitus AHF: Antecedentes heredofamiliares EVC: Evento cerebrovascular.

De la población estudiada se observó desde su forma de haber sido trasladado a urgencias, el primer personal de salud que lo auxilió y el tiempo de ingreso hasta la realización de tomografía axial computarizada de cráneo (TAC).

Respecto al primer personal de salud que contactó al paciente en cuestión, la mayoría fue con paramédicos, seguido de médicos generales y, por último, ningún personal previo al de urgencias. A su vez, el traslado de la mayoría de los pacientes fue en vehículo propio sin ninguna medida de seguridad adicional.

A su vez, el tiempo que se tardó desde el ingreso del paciente a urgencias, la sospecha diagnóstica por parte del personal de urgencias y su envío a realizarse TAC de cráneo urgente, el tiempo promedio fue de 25 minutos, siendo el menor tiempo posible de 15 minutos y el mayor de 40 minutos. Cabe resaltar que, de los 10 casos obtenidos con EVC, solo a un paciente no se le realizó la TAC simple de cráneo al momento de su ingreso de urgencias, por indicación y conclusión de su médico tratante.

Posterior al estudio de imagen, se identificó que 6 correspondieron a un evento cerebrovascular de tipo hemorrágico, siendo 1 amiloidea derecha, 1 subaracnoidea, 1 hemisferio izquierdo y 3 hemisferio derecho.

Figura 4. Gráfica que muestra el porcentaje de pacientes en los cuales se les realizó cada una de las medidas generales recomendadas por la literatura por influir de manera benéfica en el paciente con EVC.

Por su parte, 4 pacientes presentaron evento cerebrovascular de tipo isquémico. De estos pacientes, 3 fueron tratados exitosamente con fibrinolisis con alteplasa; 2 en unidad de cuidados intensivos y 1 en el servicio de urgencias, este último con mejoría motora notoria durante la infusión endovenosa del medicamento.

El paciente que no fue candidato a fibrinolisis se debió a que había llegado a urgencias posterior a persistencia de síntomas por más de 24 horas, es decir, fuera de tiempo de ventana para fibrinolisis.

Se consideran como medidas generales en el tratamiento del paciente el posicionar la cabecera de la camilla a 30°, mantener una vía endovenosa permeable, monitorización de signos vitales y saturación de oxígeno, glicemia capilar, oxigenoterapia, entre otras medidas como lo es vigilancia neurológica, cuantificación de líquidos (diuresis) e intubación.

En nuestro estudio se encontró que dichas medidas, al menos las primeras 4 fueron realizadas con constancia: sin embargo, la toma de glicemia y oxigenoterapia no fueron utilizadas todo el tiempo (Figura 4). A su vez, solo 2 pacientes necesitaron de intubación debido a presentar modificaciones súbitas en la escala de coma de Glasgow y por presentar puntaje inicial de Glasgow menor a 8.

De forma adicional, se tomó en cuenta el tratamiento solicitado y administrado durante el servicio de urgencias tanto por el neurólogo como por el médico de urgencias y se clasificó en sí el paciente tenía diagnóstico de EVC hemorrágico o EVC isquémico. Encontrándose diferentes fármacos solicitados y administrados tanto de forma endovenosa como oral (Figuras 5 y 6).

Figura 5. Gráfica que muestra la incidencia y fármacos utilizados en pacientes con diagnóstico de EVC hemorrágico.

Figura 6. Gráfica que muestra la incidencia y fármacos utilizados en pacientes con diagnóstico de EVC isquémico.

Discusión

El uso de un abordaje estandarizado, en el servicio de urgencias, ante la presencia de un paciente con sospecha clínica de EVC, es fundamental debido a que cada minuto que evoluciona sin tratamiento, se traduce en daño cerebral.

El EVC es la principal causa de discapacidad y la segunda causa de muerte mundial. Si bien existe un incremento en la carga global de esta enfermedad, el uso de programas de formación y la optimización del tratamiento agudo han demostrado ser eficaces en la reducción de morbimortalidad en los últimos años. (Pigretti, et al., 2019)

En el presente estudio, obtuvimos que, a diferencia de la literatura que estipula que la mayoría de los EVC se presentan a partir de los 65 años, con mayor predisposición a partir de los 55 años, obteniendo en nuestro estudio que la mayoría de los pacientes tuvieron una edad entre 37 años el más joven y 83 años el más longevo, con una mediana de 78 años. A su vez que, respecto al género, encontramos que la estadística marca igual para hombres como mujeres; 50% para cada uno.

El triage recomendado para todo paciente con sintomatología correspondiente a alteración neurológica que sugiera EVC debe ser rojo o amarillo como mínimo. Para su desgracia, tuvimos un paciente clasificado como verde y correspondiente a diagnóstico de EVC, por fuera, el 90% restante fue clasificado de forma correcta a su ingreso.

En el caso de un paciente con EVC isquémico, el tiempo es bastante importante para la consideración del tratamiento, se estima que para la fibrinolisis es necesario un tiempo máximo transcurrido de 4.5hrs. En nuestro estudio, 3 de los 4 pacientes con EVC isquémico se encontraban en tiempo ventana por lo que se les pudo realizar fibrinolisis, exceptuando al 4to paciente quien llevaba más de 24 horas por lo que automáticamente no fue candidato para trombólisis.

Las escalas neurológicas tuvieron diferentes resultados, siendo correspondientes entre ellas respecto a la gravedad del paciente; sin embargo, en mucho de los casos no fue más relevante que la sintomatología. A su vez que la mayoría de los médicos no implementaban el uso del NIHSS a excepción un neurólogo.

La mayoría de los pacientes, previo a su ingreso a urgencias fueron atendidos por personal de paramédicos por lo que contaban con una valoración previa apropiada; sin embargo, 30% habían sido analizados previamente por médicos generales por lo que se encuentra, otra vez, la importancia de que todos los médicos tanto especialistas como generales tengan siempre en mente las manifestaciones clínicas del EVC.

Por otro lado, 30% de los pacientes que acudieron al servicio de urgencias no habían acudido a ningún personal de salud previamente, encontrándose entonces, la imperativa de que, de igual manera, la población en general conozca los datos básicos de manifestación de un EVC para saber acudir de manera inmediata al servicio de urgencias para su correspondiente tratamiento.

El tiempo estándar entre el ingreso del paciente y la realización de la TAC, según la bibliografía debe ser en menos de 20 minutos, en nuestro estudio encontramos que el tiempo menor en el cual fue realizada la TAC fue de 15 minutos,

así como el 40% de los estudios se encontraron dentro del rango de tiempo ideal. Otro 30% de pacientes se les fue realizada la TAC a los 30 minutos de su ingreso, 1 a los 40 minutos y 1 no se realizó, encontrándose entonces 60% de los pacientes por fuera de las metas internacionales.

A su vez, respecto a los diagnósticos del EVC, la literatura marca que tiene mayor incidencia el EVC isquémico, sin embargo, en nuestro estudio tuvimos mayor incidencia de EVC de tipo hemorrágico.

Respecto a los estudios auxiliares, las guías internacionales establecen que es necesario realizar electrocardiograma, radiografía de tórax y tiempos de coagulación, mismos estudios de laboratorio que fueron realizados en menos del 50% de los pacientes, por lo que se debe reiterar e informar a los médicos de dicha intervención.

El tratamiento con alteplasa fue realizado, en la mayoría de los casos, dentro de la unidad de cuidados intensivos, tal y como lo estipulan las guías internacionales. Sin embargo, un caso fue realizado durante el servicio de urgencias debido a encontrarse en límite superior de tiempo de tiempo ventana por lo que no había tiempo que perder para su tratamiento. Cabe resaltar que fue administrado de forma más lenta de la usual y con observación estricta por parte de enfermería, comentando a su médico neurólogo tratante ante cualquier eventualidad.

El tratamiento, tanto para el EVC isquémico como hemorrágico, en el servicio de urgencias tiene demasiadas discrepancias que van desde el médico de urgencias en turno que ordene las indicaciones, el médico neurólogo y las condiciones propias del paciente.

Algunos medicamentos indicados, como lo es la dexametasona, el omeprazol y el nimodipino, no han mostrado efectividad o beneficio en los pacientes con evento cerebrovascular, por lo que su indicación no parece clara y es debatible.

Conclusión

Conforme al presente estudio, se puede concluir que actualmente en el servicio de urgencias del Hospital Puebla no se encuentra establecido como tal un abordaje protocolizado para el paciente con evento cerebrovascular, facilitando entonces una amplia brecha de abordajes diversos dependiendo del médico tratante.

Es entonces que se suscita la necesidad de establecer una estandarización de abordaje en el paciente con EVC, para poder así diagnosticar de forma ágil y precoz al paciente y así poder tomar las medidas pertinentes, sobre todo recordando al paciente con EVC de tipo isquémico el cual cuenta con un tiempo determinado para realizar procedimiento de trombolisis.

Con base a nuestra herramienta implementada, se puede englobar que es un checklist rápido que engloba las medidas generales, estudios y datos del paciente necesarios para poder realizar de manera sistemática el abordaje del paciente con EVC y, así, comenzar a secuenciar un abordaje ordenado y completo conforme a las guías nacionales e internacionales de práctica clínica del paciente con evento cerebrovascular.

A su vez se pretende realizar un abordaje sistemático y apoyado en herramientas visuales (checklist) que ayude a recordar al médico, que aborda al paciente con síntomas sugestivos de EVC, a tomar en cuenta todas las medidas necesarias y útiles en dicha población con el fin de otorgar un mejor tratamiento que beneficie al momento y en la evolución del paciente.

REFERENCIAS

- Aguilera, M., Aranda, F., Del Campo, E., Lopera, E., & Soriano, F. (2012).
- Procedimiento conjunto de atención al ictus en la provincia de Córdoba. Código Ictus. *Código ictus*, 28- 129.
- Chalela, J. (2018). Manejo del ataque isquémico transitorio. *Asociación Colombiana de Neurología*, 75- 81.
- Choreño, J., Carnalla, M., & Guadarrama, P. (2019). Enfermedad vascular cerebral isquémica: revisión extensa de la bibliografía para el médico de primer contacto. *Medicina Interna de México*, 61- 79.
- Morales, A. (2019). Protocolo evento cerebrovascular. *Hospital Puebla*. Muñoz, M. (2012). Enfermedad cerebrovascular. *Asociación Colombiana de Neurología*, 205- 237.
- Parra, M., Moreno, H., Calleja, J., & Hernández, C. (2017). Factores pronósticos de la supervivencia, recurrencia y secuelas en pacientes con Enfermedad Vascular Cerebral del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, México DF. *Tesis de Doctorado en Ciencias de la Salud en Epidemiología*, 3- 12.
- Pigretti, S., Alet, M., Mamani, C., Alonzo, C., Aguilar, M., Alvarez, H., . . . Arroyo, J. (2019). Consenso sobre accidente cerebrovascular isquémico agudo. *MEDICINA*, 1- 46.
- Powers, W., Rabinsetin, A., Ackerson, T., Adeoye, O., Bambakidis, N., Becker, K., . . .
- Sheth, K. (2018). 2018 Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke. *American Heart Association (AHA/ ASA)*, 1- 54.
- Ramírez, G., & Téllez, B. (2016). Epidemiología de la enfermedad vascular cerebral en México: ausencia de registro de las secuelas cognitivas. *Revista Mexicana de Neurociencia, 17*(2), 59- 68.
- Rodríguez, M., Castellanos, M., Freijo, M., López, J., Martí, J., Nombela, F., & Simal,
- P. e. (2013). Guías de actuación clínica en la hemorragia intracraneal. *Revista Neurología, Elsevier*, 236- 249.
- Secretaría de Salud -SSA- (2008). Guía de práctica clínica de prevención secundaria, diagnóstico, tratamiento y vigilancia de la enfermedad vascular cerebral isquémica. *GPC*.
- OMS, (2005). Estrategia paso a paso de la OMS para la vigilancia de accidentes cerebrovasculares. *WHO steps stroke manual*.
- SESCAM. (2015). Código ictus; estrategia de reperfusión en el ictus 2015. *Castilla La Mancha*, 8- 16; 29- 33).

MGM
·NOTICIAS·

La información a tu alcance

¡Síguenos en redes sociales!

- @mgm_noticias
- @MGM Noticias
- @MgmPuebla
- @mgm_noticias
- @MGM_Noticias

www.mgmnoticias.mx

EL UNIVERSAL PUEBLA

SITIO LÍDER DE NOTICIAS EN PUEBLA

El Universal Puebla

@UniversalPuebla

ElUniversalPuebla4781

www.eluniversalpuebla.com.mx

EN EL CANAL 3.1 DE SU T.V.

IMAGEN
TELEVISIÓN
PUEBLA

LUN-VIE
05:47 - 08:00 hrs

LUN-VIE
14:30 -15:00 hrs