



CIENCIAUANL

Revista de divulgación científica y tecnológica
de la Universidad Autónoma de Nuevo León



- Reserva cognitiva y deterioro en el envejecimiento
- Orígenes de la salud y la enfermedad durante el desarrollo
- Actualidades sobre brucelosis
- Síndrome de Sturge Weber/angiomatosis encefalotrigeminal



Año 24,
Número 108
julio - agosto 2021

ISSN: 2007-1175



Una publicación de la Universidad Autónoma de Nuevo León

Mtro. Rogelio Garza Rivera
Rector

Dr. Santos Guzmán López
Secretario general

Dr. Juan Manuel Alcocer González
Secretario de investigación científica y desarrollo tecnológico

Directora editorial: Dra. Patricia del Carmen Zambrano Robledo

Melissa Martínez Torres
Coordinadora editorial

Consejo editorial

Dr. Sergio Estrada Parra / Dr. Jorge Flores Valdés /
Dr. Miguel José Yacamán / Dr. Juan Manuel Alcocer González /
Dr. Ruy Pérez Tamayo / Dr. Bruno A. Escalante Acosta /
Dr. José Mario Molina-Pasquel Henríquez

Redes y publicidad: Jessica Martínez Flores Asistente administrativo: Claudia Moreno Alcocer
Diseño: Mónica Lozano Portada: Francisco Barragán Codina
Correctora de inglés: Mónica L. Balboa Webmaster: Mayra Silva Almanza
Corrección: Luis Enrique Gómez Vanegas Diseño de página web: Rodrigo Soto Moreno

Ciencia UANL Revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Año 24, N° 108, julio-agosto de 2021. Es una publicación bimestral, editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Dirección de Investigación. Domicilio de la publicación: Av. Manuel L. Barragán 4904, Campus Ciudad Universitaria, Monterrey, N.L., México, C.P. 64290. Teléfono: + 52 81 83294236. Directora editorial: Dra. Patricia del Carmen Zambrano Robledo. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2013-062514034400-102. ISSN: 2007-1175 ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de Título y Contenido No. 16547. Registro de marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: 1437043. Impresa por: Serna Impresos, S.A. de C.V., Vallarta 345 Sur, Centro, C.P. 64000, Monterrey, Nuevo León, México. Fecha de terminación de impresión: 1 de julio de 2021, tiraje: 2,500 ejemplares. Distribuido por: la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Dirección de Investigación.

Las opiniones y contenidos expresados en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Prohibida su reproducción total o parcial, en cualquier forma o medio, del contenido editorial de este número.

Publicación indexada al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, LATINDEX, CUIDEN, PERIÓDICA, Actualidad Iberoamericana, Biblat.

Impreso en México
Todos los derechos reservados
© Copyright 2021

revista.ciencia@uanl.mx

CIENCIAUANL

COMITÉ ACADÉMICO

CIENCIAS DE LA SALUD

Dra. Lourdes Garza Ocañas

CIENCIAS EXACTAS

Dra. Ma. Aracelia Alcorta García

CIENCIAS AGROPECUARIAS

Dra. María Julia Verde Star

CIENCIAS NATURALES

Dr. Rahim Foroughbakhch Pournavab

CIENCIAS SOCIALES

Dra. Veronika Sieglin Suetterlin

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Dra. María Idalia del Consuelo Gómez de la Fuente

CIENCIAS DE LA TIERRA

Dr. Carlos Gilberto Aguilar Madera

COMITÉ DE DIVULGACIÓN

CIENCIAS DE LA SALUD

Dra. Gloria María González González

CIENCIAS EXACTAS

Dra. Nora Elizondo Villarreal

CIENCIAS AGROPECUARIAS

Dr. Hugo Bernal Barragán

CIENCIAS NATURALES

Dr. Sergio Moreno Limón

CIENCIAS SOCIALES

Dra. Blanca Mirthala Taméz

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Dra. Yolanda Peña Méndez

CIENCIAS DE LA TIERRA

Dr. Héctor de León Gómez

ÍNDICE



6

EDITORIAL



8

CIENCIA Y
SOCIEDAD

Reserva cognitiva y factores protectores ante el deterioro cognitivo en el envejecimiento

Jorge Darío López Sánchez, Dora Elizabeth Granados Ramos



20

OPINIÓN

Orígenes de la salud y la enfermedad durante el desarrollo: ¿cómo y cuándo prevenir las enfermedades metabólicas?

María Luisa Lazo de la Vega Monroy, Gloria Barbosa Sabanero, Héctor Manuel Gómez Zapata



26

EJES

Actualidades sobre brucelosis

Dianelys Sotolongo Rodríguez, Carlos Ramírez-Pfeiffer, Ricardo Gómez Flores

32

33

SECCIÓN
ACADÉMICA

Síndrome de Sturge Weber/angiomas encefalotrigeminal. Una revisión

Axel García-Burgos, Michelle Danairy Canudas-Zertuche, José Eduardo Campos-Arceo

38



CIENCIA
DE FRONTERA

Del arte a la antropología militante: una nueva forma de pensar la antropología. Reflexiones de la doctora Silvia Gómez Tagle.

María Josefa Santos Corral

47

SUSTENTABILIDAD
ECOLÓGICA

Retos para una seguridad hídrica en el marco de la sustentabilidad

Pedro César Cantú-Martínez

54



CIENCIA
EN BREVE

62

COLABORADORES

EDITORIAL 108

Melissa del Carmen Martínez Torres*

*Una persona sabia
debería darse cuenta
de que la salud
es su posesión más valiosa.*
Hipócrates

En el número 108, julio-agosto 2021, hablaremos de un importante tema: la salud; en la actualidad, no hay quien niegue que es una prioridad absoluta mantenernos en buen estado físico y mental.

En nuestra sección Ciencia y sociedad leeremos sobre los efectos del envejecimiento en nuestro cerebro y los múltiples factores que lo afectan o favorecen, en el artículo “Reserva cognitiva y factores protectores ante el deterioro cognitivo en el envejecimiento”, escrito por Jorge Darío López Sánchez y Dora Elizabeth Granados Ramos.

La mejor medicina es la prevención, y María Luisa Lazo de la Vega Monroy, Gloria Barbosa Sabanero, junto con Héctor Manuel Gómez Zapata, nos instruyen sobre los padecimientos metabólicos en la sección Opinión, con el artículo “Orígenes de la salud y la enfermedad durante el desarrollo: ¿cómo y cuándo prevenir las enfermedades metabólicas?”.

En Ejes encontraremos información relevante sobre la nueva vacuna en desarrollo para la erradicación de la enfermedad causada por las bacterias del género *Brucella* spp., en “Actualidades sobre brucelosis”, de la autoría de Dianelys Sotolongo Rodríguez, Carlos Ramírez-Pfeiffer y Ricardo Gómez Flores.

Para nuestra sección académica, Axel García-Burgos, Michelle Danairy Canudas-Zertuche y José Eduardo Campos-Arce nos explican las especificidades del Síndrome de Sturge Weber, enfermedad, diagnóstico, síntomas, tratamiento, entre otros, en la investigación “Síndrome de Sturge Weber/angiomas encefalotrigeminal. Una revisión”.

Sea cual sea el padecimiento, la voluntad humana, junto a la atención especializada y científica, puede cambiar el futuro del enfermo. Saber escuchar nuestro cuerpo, comer sanamente y evitar el sedentarismo físico y mental es la receta que desde los antiguos griegos se repetía: *mens sana in corpore sano* (Sátira X, 356).

* Grupo editorial *Ciencia UANL*.

ALERE FLAMMAM VERITATIS

RESERVA COGNITIVA Y FACTORES PROTECTORES ANTE EL DETERIORO COGNITIVO EN EL ENVEJECIMIENTO

JORGE DARÍO LÓPEZ SÁNCHEZ*, DORA ELIZABETH GRANADOS RAMOS*

En el reporte sobre asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas se estimó que la población mayor de 60 años en 2017 era de 962 millones, y se predice que para 2050 este sector de la población estará compuesto por 2,000 millones de personas (OMS, 2017).

En México también está ocurriendo la transición demográfica hacia una población más envejecida. El Consejo Nacional de Población (Conapo) estimó que para 2020 la población de adultos mayores sería de 17 millones; para la década de 2030 esta población continuará su incremento, alcanzando 20 millones (González, 2015), y para 2050, una cuarta parte de la población será de adultos mayores (Jiménez *et al.*, 2015).

El aumento de población envejecida provocará el surgimiento de nuevas demandas para los sectores políticos, sociales, educativos y de salud. Los enfoques actuales para el cuidado del adulto mayor pueden no ser los necesarios para atender al cambio poblacional, por lo que es indispensable que los profesionistas interesados en el cuidado del adulto mayor fomenten una cultura de prevención; esto es relevante pues gran parte de las condiciones que afectan la salud de este sector son enfermedades de tipo no transmisibles, como la diabetes, los trastornos del estado de ánimo (depresión) y las neurodegenerativas (Rayón *et al.*, 2015; Quevedo, 2008), por lo anterior, consideramos de suma importancia proporcionar a los profesionales de la

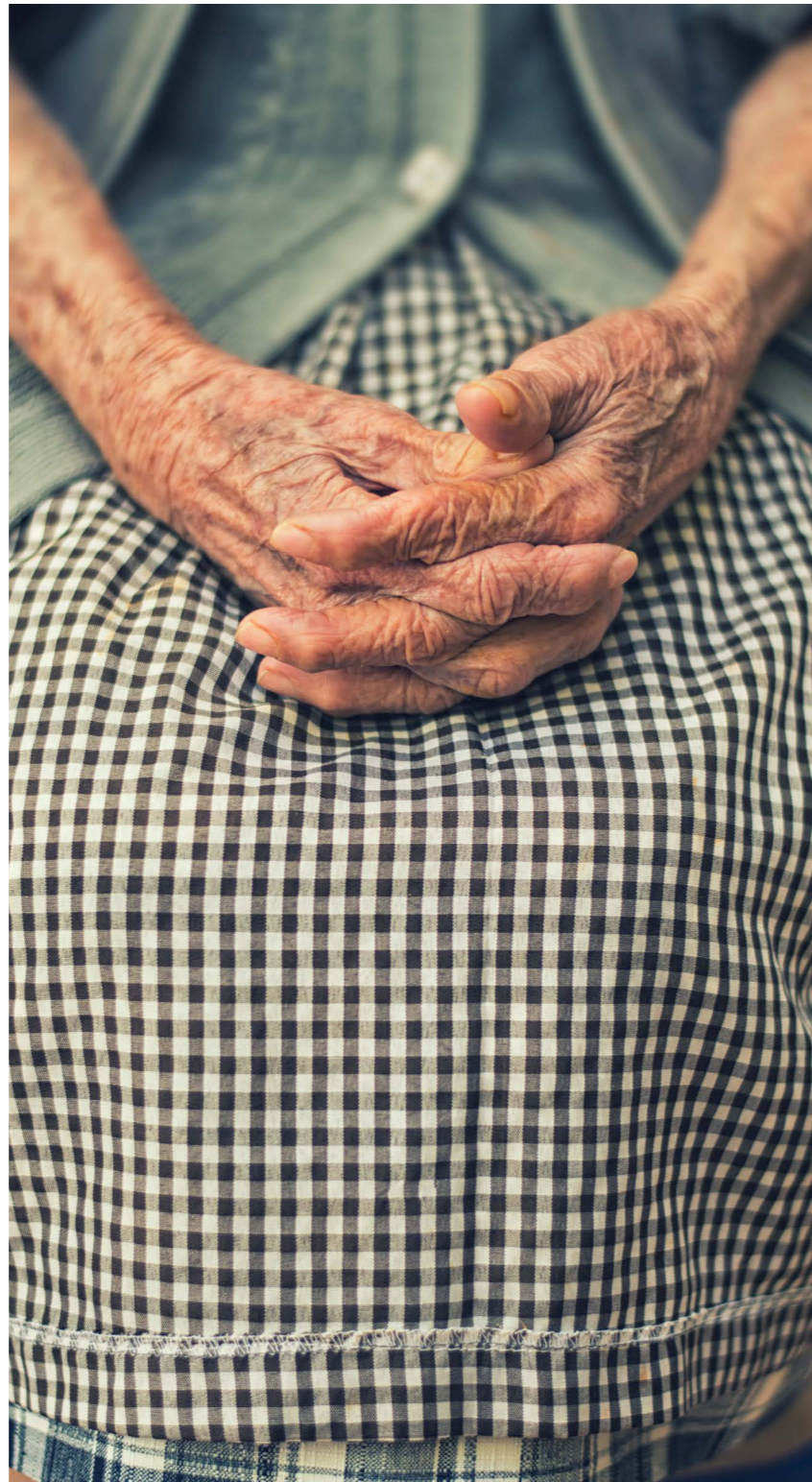
* Universidad Veracruzana, Xalapa-México.
Contacto: jorgelopez02@uv.mx



salud, y a la población en general, información sobre posibles formas de prevenir dichas enfermedades, por lo que el objetivo de este manuscrito fue describir la reserva cognitiva, los factores protectores ante el envejecimiento y brindar pautas para su estimulación.

Las enfermedades neurodegenerativas afectan el funcionamiento general del sistema nervioso, entre las más comunes se encuentran el Alzheimer, el Parkinson y las demencias. Dichas enfermedades se acompañan de complicaciones motrices y cognitivas que impactan negativamente la calidad de vida del adulto mayor que las padece. En países latinoamericanos la prevalencia de la demencia es cercana a 8% de la población envejecida, en México su prevalencia es de 7% y su incidencia es de 27 personas por cada 1,000 al año (Gutiérrez-Robledo y Arrieta-Cruz, 2015). Es importante señalar que la prevalencia real de dichos padecimientos puede ser mucho mayor, no obstante, algunos de los pacientes pueden no tener acceso a los servicios de salud que permitan identificarlos y atenderlos.

En particular, las demencias son un síndrome progresivo en el que se deteriora la función cognitiva de la persona que lo padece, en su mayoría son de inicio sutil y durante el periodo inicial suelen pasarse por alto las complicaciones cognitivas que se presentan debido a que no afectan el funcionamiento diario del adulto mayor y también porque pueden llegar a considerarse normales en el envejecimiento. Si bien, en el envejecimiento puede darse un



enlentecimiento general de la velocidad cognitiva de procesamiento, es decir, la rapidez mental para analizar y manipular información, y afectar otros procesos como la memoria, toda vez que un adulto mayor refiera presentar más olvidos de los que solía tener, es recomendable asistir con un especialista para hacer una valoración, puesto que la percepción que el paciente tiene al respecto de su cognición es un factor importante para la detección temprana de las demencias. Para este caso específico, los profesionistas enfocados en la detección, mantenimiento y rehabilitación de los problemas cognitivos son los neuropsicólogos (OMS, 2019).

Con respecto a la dificultad para identificar las disfunciones cognitivas iniciales, existe una condición patológica llamada deterioro cognitivo leve (DCL), cuya prevalencia puede ser cercana a 20% de la población adulta mayor. En el DCL se pueden presentar alteraciones en orientación, lenguaje, memoria, juicio y praxias, entre otras tantas, no obstante, dichas alteraciones no suelen ser tan evidentes; aún así, el DCL ha sido considerado como un estado precursor a la aparición de la demencia, por lo que su detección e intervención oportuna es muy relevante, pues permitirán aminorar las complicaciones que el adulto mayor pueda presentar posteriormente (Aveleyra, Gómez y Ostrosky, 2007; Meléndez-Moral, Sanz-Álvarez y Navarro-Pardo, 2012; Cancino y Rehbein, 2016).

Si bien los servicios de salud han mejorado para brindar atención a estas afecciones, uno de los pilares im-



portantes para combatir las demencias se encuentra en la prevención y en la búsqueda de factores que nos protejan ante dichas enfermedades.

En este marco, se han investigado diversos mecanismos para explicar y prevenir los cambios que ocurren a nivel cognitivo durante el envejecimiento normal y patológico, existen tres que son de particular importancia para este manuscrito: la plasticidad neuronal, la reserva cerebral y la reserva cognitiva.

La plasticidad neuronal o cerebral es un concepto introducido a la teoría neurofisiológica por Donald Hebb a finales de la década de 1940, donde se postula que nuestro cerebro tiene la capacidad de modificarse producto de la experiencia o la estimulación. Particularmente, las primeras investigaciones con enriquecimiento ambiental (técnica en la que se mejoran las condiciones de cautiverio de animales mediante la inclusión de estímulos ambientales, generalmente físicos, que favorecen el desarrollo) reportaron modificaciones en el peso cerebral, el grosor de la corteza cerebral y en la estructura dendrítica neuronal, por lo que se asume que la estimulación continua favorece el desarrollo y mantenimiento de la capacidad física cerebral (Kolb y Wishaw, 1998). Si bien en el envejecimiento la plasticidad cerebral continúa sucediendo, se ha descrito que los beneficios que los adultos mayores adquieren por medio de la estimulación cognitiva parecen favorecer únicamente al dominio cognitivo estimulado, por lo que no subsanan las dificultades que puedan acontecer cotidianamente,

de manera que si se desea mejorar la calidad de vida del adulto mayor, deben diseñarse programas de estimulación apropiados a las actividades y contextos individuales (Park y Bischof, 2013).

Por su parte, el concepto de capacidad de reserva cerebral se desarrolla para describir las características físicas diferenciales del cerebro de cada individuo, las cuales favorecerán que ante una lesión cerebral, el impacto en su comportamiento y funciones cognitivas sea de menor severidad. Este concepto propone un umbral (*threshold*) que está en función de condiciones neuroanatómicas como el volumen de materia gris y la densidad sináptica o neuronal; una vez sobrepasado dicho umbral por el daño que una lesión o enfermedad provoque, el paciente comenzará a evidenciar la sintomatología típica de su patología. Por lo anterior, se puede inferir que cada persona tiene distinta capacidad de reserva cerebral y por ende distinto umbral de protección, lo que conlleva a que los síntomas de una enfermedad puedan observarse antes (cronológicamente) en aquellas personas con menor reserva cerebral (Monk y Price, 2011; Vásquez *et al.*, 2014).

No obstante, el concepto de Reserva Cerebral no permitió explicar en su totalidad las diferencias en cuanto a la manifestación de sintomatología clínica en los pacientes, por lo que en 2002, Yaakov Stern postuló el concepto de reserva cognitiva, el cual complementa al de reserva cerebral. La reserva cognitiva es un factor de neuroprotección



que previene o retrasa los procesos neurodegenerativos, y brinda a la persona la capacidad para optimizar su desempeño cognitivo mediante el uso de distintas redes cerebrales, permitiéndole mitigar el impacto negativo que algunas patologías, como el deterioro cognitivo leve y las demencias, pudieran tener en sus procesos cognitivos (Stern, 2002; 2009; Nithianantharajah y Hannan, 2009).

A partir de investigaciones en el marco de la reserva cognitiva se propusieron dos modelos teóricos para explicarla: el modelo pasivo y el activo; en el pasivo se postula que la cantidad de reserva estará en función del daño neurológico que una persona puede soportar antes de evidenciar síntomas de su patología, por ejemplo, en los conceptos de umbral y capacidad de reserva cerebral mencionados anteriormente (Stern, 2002). Por otra parte, en el modelo activo, la reserva cognitiva está en función del procesamiento que una persona realiza al enfrentarse a una tarea cognitivamente demandante.

Durante el procesamiento cognitivo, la reserva cognitiva podrá verse reflejada en el uso de estrategias más efectivas para solucionar una tarea; de forma análoga, también favorece la compensación, otro concepto relevante en el estudio de la reserva cognitiva que se refiere al uso de estructuras y redes cerebrales adicionales que en principio no se empleaban para la solución del problema, y que permiten aminorar el déficit cognitivo que puede sufrir una persona (Stern, 2002; Díaz-Orueta, Buiza-Bueno y Yanguas-Lezaum, 2010; Rentz *et al.*, 2010; Reed, *et al.*, 2011;



Soto-Añari, Flores-Valdivia y Fernández-Guinea, 2013; Lenehan *et al.*, 2016; Perani *et al.*, 2017).

De esta forma, la reserva cognitiva resulta de la capacidad individual de optimizar el desempeño cognitivo a través del reclutamiento de redes cerebrales adicionales que promuevan el uso de estrategias cognitivas alternativas. Según Stern (2002), si una persona utiliza una red cerebral más eficiente y es capaz de hacer uso de estrategias cognitivas alternativas en respuesta al aumento de las demandas ambientales o biológicas, presentará una mayor reserva cognitiva, misma que atenuará los síntomas de una patología cerebral o incluso de aquellos propios del envejecimiento normal (Vásquez *et al.*, 2014). Por lo que la reserva cognitiva, además de proteger a la persona ante una condición patológica, también enlentece el proceso de disminución del desempeño cognitivo que ocurre al llegar a edades avanzadas (Nithianantharajah y Hannan, 2009).

Bajo esta premisa, se sabe que el desarrollo cerebral está influenciado por la actividad mental que realizamos, el ejercicio físico, la estimulación sensorial y las interacciones sociales. Por lo tanto, un ambiente enriquecido y un contexto altamente estimulante tendrá efectos positivos sobre la cognición; favoreciendo a corto plazo la adquisición de habilidades cognitivas y, a largo plazo, la reserva cognitiva (Vásquez *et al.*, 2014). A estas actividades estimulantes se les ha denominado variables proximales o proxies de reserva cognitiva, pues son características que se asocian positivamente con ésta y

permiten medirla de forma indirecta; entre ellas se encuentra el nivel educativo, el coeficiente intelectual, la complejidad de las actividades laborales desempeñadas a lo largo de la vida, la participación en actividades cognitivamente estimulantes, la actividad física y algunas actividades de ocio (Reed *et al.*, 2011; Lojo-Seoane, Facal y Juncos-Rabadán, 2012; Stern, 2016; Franzmeier *et al.*, 2017).

Una de las variables con más relevancia en el estudio de la reserva cognitiva es la escolaridad o educación (Manly *et al.*, 2004; Soto-Añari, Flores-Valdivia y Fernández-Guinea, 2013); se ha reportado que las personas con mayor nivel educativo tienen mejor desempeño en pruebas neuropsicológicas, incluso tras padecer alguna patología cerebral (Bennett *et al.*, 2003; Dufouil, Alperovitch y Tzourio, 2003; Vance y Crowe, 2006). Aunado a las variables mencionadas, los años de estudio también se relacionan positivamente con los indicadores de reserva cognitiva, sin embargo, hay autores que sugieren que dicha relación puede deberse a un efecto colateral dado que, cuando se tienen niveles más elevados de escolaridad también se favorecen otras condiciones de vida, por ejemplo, el nivel socioeconómico, el acceso a mejores servicios de salud y a condiciones socioculturales estimulantes (Díaz-Orueta, Buiza-Bueno y Yanguas-Lezaum, 2010; Reed *et al.*, 2011).

Por otra parte, la complejidad asociada al tipo de trabajo desempeñado a lo largo de la vida favorece la reserva cognitiva, dicha complejidad se relaciona con el esfuerzo cognitivo que se realiza durante la actividad



laboral, sin embargo, los trabajos complicados también pueden llevar a que la persona se enfrente constantemente a condiciones estresantes, impactando de forma negativa su cognición, debido a que pueden derivar en complicaciones atencionales, de memoria o de aprendizaje (Festini, McDonough y Park, 2016).

La relación de la complejidad de la ocupación con el funcionamiento cognitivo se sustenta en las teorías del aprendizaje y del impacto que éste tiene en el sistema nervioso. Se postula que la ocupación implica que las personas se encuentren en constante estimulación debido a la exposición que tienen a la información y a las actividades diversas, lo que requiere la habilidad para aprender constantemente y la capacidad para modificar sus esquemas de acción, de forma que puedan resolver de manera más eficaz sus tareas, lo que se vería posteriormente reflejado a nivel anatómico o funcional en la creación o especialización de redes neuronales más eficientes, contribuyendo así a la reserva cognitiva (Festini, McDonough y Park, 2016).

A su vez, se ha comparado el tamaño de efecto que tienen las actividades cognitivas y la educación como precursores de la reserva cognitiva, y se ha encontrado que los efectos de la educación son menores; por lo tanto, se puede considerar que si bien la educación formal impulsa dichos procesos en edades tempranas, cuando ésta termina, es en el trabajo y en las actividades de ocio donde se ejercitarán los procesos cognitivos que favorecen la reserva cognitiva (Reed *et al.*, 2011).



Otro factor de protección ante el deterioro cognitivo es el hábito de la lectura frecuente, siempre que se haya practicado durante más de cinco años y se combine con la educación formal (Esteve y Collado, 2013); el bilingüismo también contribuye a la reserva cognitiva, debido a que comunicarse continuamente en más de un idioma requiere control cognitivo constante para disminuir la interferencia entre idiomas al hablar. Lo anterior impacta positivamente en el desarrollo y el mantenimiento adecuado de las áreas corticales prefrontales, responsables del control cognitivo (Perani *et al.*, 2017).

En lo concerniente a las actividades de ocio realizadas a lo largo de la vida, se sabe que pueden reducir hasta en 50% la incidencia de demencia en una población, siempre que tengan cierta complejidad e impliquen esfuerzo cognitivo, como los juegos de mesa, tocar algún instrumento, escribir, escuchar música o pintar (Valenzuela y Sachdev, 2007; Lojo-Seoane, Facal y Juncos-Rabadán, 2012). Por lo anterior, se han descrito asociaciones entre las actividades de ocio y la cognición, encontrando que después de controlar estadísticamente variables como sexo, educación e inteligencia, las actividades de ocio siguen relacionándose positivamente con la ejecución en tareas de memoria (Vance y Crowe, 2006).

Las actividades de ocio influyen positivamente en la reserva cognitiva debido a que mediante la estimulación y el ejercicio cognitivo constante se mantiene la eficiencia de las redes neuronales empleadas durante la ejecución de dichas acti-

vidades, de forma que el ocio es un área de oportunidad que permite el mantenimiento cognitivo (Lojo-Seoane, Facal y Juncos-Rabadán, 2012). Además, existe evidencia suficiente para considerar que la participación en actividades que estimulan la cognición impacta positivamente incluso en edades avanzadas (Vance y Crowe, 2006).

La actividad física también es un factor altamente influyente en la neuroprotección, siempre que se realice con regularidad. Existen reportes de beneficios cognitivos tanto para actividades físicas incidentales, que son aquellas que se realizan durante las tareas diarias, como para la actividad física estructurada o el ejercicio; en general, se postula que el ejercicio cardiorrespiratorio es el de mayor impacto positivo en la cognición, se ha asociado a la mejora en procesos atencionales, velocidad de procesamiento, función ejecutiva y memoria, sin embargo, este efecto positivo puede ser indirecto dado que el ejercicio físico mejora las condiciones generales de salud como la circulación sanguínea, la calidad y duración del sueño, disminuye el estrés y la probabilidad de padecer algunas enfermedades crónicas (Bheer, Erickson y Liu-Ambrose, 2013).

En conclusión, se cumplió el objetivo, con la revisión, de describir la reserva cognitiva, los factores protectores ante el envejecimiento y brindar pautas para su estimulación, pues se explicó el origen del concepto de reserva cognitiva, así como la relevancia de factores protectores como la práctica constante de actividades cognitivamente estimulantes

Tabla I. Actividades sociales, cognitivas, de salud y de ocio que favorecen la neuroprotección en el envejecimiento.

Área	Actividades
Actividades sociales	Cuidar a otras personas (adultos o niños) Colaborar como voluntario en algún proyecto social Participar en actividades vecinales Hablar por teléfono con familiares Visitar a familiares o vecinos para conversar Asistir a actividades religiosas considerando la interacción entre los integrantes de la religión
Actividades cognitivas	Tomar cursos de capacitación Asistir a clases Aprender un nuevo idioma Leer revistas, periódicos o libros Hacer crucigramas, rompecabezas, sudoku Jugar juegos de mesa, cartas, dominó Usar una computadora Llevar una agenda para planear sus actividades y pendientes Hacer compras sin utilizar una lista o comprar primero y verificar al final si se compró todo lo necesario Aprender poemas, frases, canciones Utilizar el diccionario para aprender palabras nuevas e incluirlas en el día a día Realizar operaciones matemáticas, puede ser con dinero, por ejemplo, calcular el total de una compra Escribir
Actividades de salud y físicas	Ejercicio estructurado o práctica de algún deporte Realizar actividades de mantenimiento del hogar No fumar No consumir alcohol No consumir medicamentos que no sean recetados por un profesional Llevar una dieta adecuada Procurar dormir adecuadamente Caminar Pasear a una mascota
Actividades de ocio	Ver la televisión (programas culturales) Escuchar radio o podcasts Bordar o tejer Realizar manualidades Tocar un instrumento musical Ver películas Asistir a actividades culturales, museos, etcétera

entre las que se encuentran: la lectura, el aprendizaje de nuevas habilidades o idiomas, los juegos de mesa, resolver crucigramas, sopas de letras, sudokus y ejercicios de matemáticas; la escritura, la interacción social como las reuniones con familiares y las llamadas telefónicas, la actividad física estructurada como el ejercicio de algún deporte o la no estructurada como el mantenimiento del hogar y las caminatas, entre otras, favorecen el desarrollo de la reserva cognitiva, permitiendo que se enfrente el impacto negativo en la cognición ante condiciones adversas como las enfermedades o los accidentes.

Al mismo tiempo, los profesionales de la salud deben estar en constante capacitación para atender las demandas de una futura población envejecida y favorecer una cultura de prevención por medio de modificaciones en el estilo de vida de los adultos mayores. Cabe señalar que si bien los periodos previos al envejecimiento son los más adecuados para desarrollar la reserva cognitiva, esto no implica que un cerebro envejecido no obtenga grandes beneficios neuroprotectores al realizar las actividades descritas. Por lo anterior, es necesario incluir en nuestra rutina diaria actividad física, hábitos lectores y actividades de ocio que sean cognitivamente demandantes, lo que permitirá a nuestro cerebro mantenerse estimulado y que, cuando se enfrente a una dificultad, sea capaz de utilizar redes y estrategias cognitivas adicionales que le permitan mitigar los déficits cognitivos adquiridos o aquellos que pueden presentarse en el envejecimiento normal.



Una de las limitaciones de la estimulación cognitiva en el envejecimiento es la complicación que las personas pueden tener para poder generalizar los beneficios que se obtienen durante un programa preestablecido de estimulación cognitiva en su vida diaria, por lo que, para atender esta complicación, se sugiere diseñar programas individualizados considerando las actividades cotidianas de las personas, de manera que se estimulen los procesos cognitivos para la ejecución de tareas cotidianas. A manera de ejemplo, un programa prediseñado de estimulación de memoria podría requerir el entrenamiento en tareas de memoria de trabajo (memorizar y reorganizar números o listas de palabras), sin embargo, esta tarea puede parecer aislada del contexto del adulto mayor, por lo que una modificación podría ser memorizar y seguir pasos para realizar actividades cotidianas como preparar alimentos, utilizar electrodomésticos, hacer uso de medios digitales para comunicarse o continuar con alguna actividad académica, por ejemplo, actividades científicas, literarias o docentes. De esta forma, se estaría estimulando la memoria de trabajo en un contexto específico que mejoraría la calidad de vida del adulto mayor.

Por otra parte, no se han reportado inconvenientes en realizar actividades cognitivamente estimulantes a lo largo de la vida ni alteraciones negativas producto de un programa de estimulación cognitiva en el envejecimiento, por lo que no parece haber controversias teóricas en este sentido, no obstante, sí existen incongruencias acerca de qué variable de

las descritas anteriormente es la más benéfica para la neuroprotección, si bien algunos autores consideran que la educación formal parece ser la que más beneficios tiene, no descartan que la participación constante en otras actividades cognitivas tengan un impacto positivo en la neuroprotección, por lo que una combinación entre la educación formal y la inclusión cotidiana de actividades complejas y cognitivamente demandantes a lo largo de la vida parece ser la vía más efectiva para protegerse del deterioro cognitivo normal o patológico en el envejecimiento.

REFERENCIAS

- Aveleyra, E., Gómez, M., y Ostrosky, F. (2007). Cambios neurofisiológicos, cognoscitivos y neuroendócrinos durante el envejecimiento. En M., Guevara, M., et al. (eds.). *Aproximaciones al estudio de la funcionalidad cerebral y del comportamiento* (pp. 251-286). Universidad de Guadalajara. México: Zapopan.
- Bennett, D., Wilson, R., Schneider, J., et al. (2003). Education modifies the relation of AD pathology to level of cognitive function in older persons. *Neurology*. 60:1909-1915. <https://doi.org/10.1212/01.WNL.0000069923.64550.9F>
- Bherer, L., Erickson, K., y Liu-Ambrose, T. (2013). A Review of the Effects of Physical Activity and Exercise on Cognitive and Brain Functions in Older Adults. *Journal of Aging Research*. 2013(1):1-8. <https://doi.org/10.1155/2013/657508>
- Cancino, M., y Rehbein, L. (2016). Factores de riesgo y precursores del deterioro cognitivo leve (DCL): una mirada sinóptica. *Terapia Psicológica*. 34(3):183-189.
- Díaz-Orueta, U., Buiza-Bueno, C., y Yanguas-Lezaun, J. (2010). *Reserva cognitiva: evidencias, limitaciones y líneas de investigación futura*. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 45(3), 150-155. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2009.12.007>
- Dufouil, C., Alpérovitch, A., y Tzourio, C. (2003). Influence of education on the relationship between white matter lesions and cognition. *Neurology*, 60:831-836. <http://dx.doi.org/10.1212/01.WNL.0000049456.33231.96>
- Esteve, M., y Collado, A. (2013). El hábito de la lectura como factor protector de deterioro cognitivo. *Gac Sanit*. 27(1):68-71. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2012.04.016>
- Festini, S., McDonough, I., y Park, D. (2016). The Busier the Better: Greater Busyness Is Associated with Better Cognition. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 8(98):1-10. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2016.00098>
- Franzmeier, N., Araque, M., Taylor, A., et al. (2017). Resting-state global functional connectivity as a biomarker of cognitive reserve in mild cognitive impairment. *Brain Imaging and Behavior*. 11(2):368-382. <https://doi.org/10.1007/s11682-016-9599-1>
- González, J., y González, A. (2015). Valoración del envejecimiento a partir de la conectividad funcional cerebral estimada mediante medidas de sincronización electroencefalográficas. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*. 5(1):121-131. <https://doi.org/10.30552/ejihpe.v5i1.102>
- Gutiérrez-Robledo, L., y Arrieta-Cruz, I. (2015). Demencias en México: la necesidad de un Plan de Acción. *Gaceta Médica de México*. 151:667-673.
- Jiménez, A., González, B., Cadena, E., et al. (2015). Relación entre probable deterioro cognitivo y depresión en personas adultas mayores. *Enfermería Neurológica en Línea*. 14(3):148-158. <https://doi.org/10.37976/enfermeria.v14i3.214>
- Kolb, B., y Whishaw, I. (1998). Brain plasticity and behavior. *Annual Review of Psychology*. 49(1):43-64. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.49.1.43>
- Lenehan, M., Summers, M., Saunders, N., et al. (2016). Sending your grandparents to university increases cognitive reserve: The Tasmanian Healthy Brain Project. *Neuropsychology*. 30(5):525-531. <http://dx.doi.org/10.1037/neu0000249>
- Lojo-Seoane, C., Facal, D., y Juncos-Rabadán, O. (2012). ¿Previene la actividad intelectual el deterioro cognitivo? Relaciones entre reserva cognitiva y deterioro cognitivo ligero. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*. 47(6):270-278. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2012.02.006>
- Manly, J., Byrd, D., Touradji, P., et al. (2004). Literacy and cognitive change among ethnically diverse elders. *International Journal of Psychology*. 39:47-60. <http://dx.doi.org/10.1080/00207590344000286>
- Meléndez-Moral, J., Sanz-Álvarez, T., y Navarro-Pardo, T. (2012). Deterioro cognitivo leve: método y procedimiento de clasificación. *Anales de Psicología*. 28(2):604-610. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.28.2.148891>
- Monk, T., y Price, C. (2011). Postoperative cognitive disorders. *Current opinion in critical care*. 17:376-381. <http://dx.doi.org/10.1097/MCC.0b013e-328348bece>
- Nithianantharajah, J., y Hannan, A. (2009). The neurobiology of brain and cognitive reserve: Mental and physical activity as modulators of brain disorders. *Progress in Neurobiology*. 89(4):369-382. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2009.10.001>
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *10 datos sobre el envejecimiento y la salud*. 1 de febrero 2020, de Organización Mundial de la Salud. Disponible es: <https://www.who.int/features/factfiles/ageing/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Demencia*. 1 de febrero de 2020, de Organización Mundial de la Salud. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dementia>
- Park, D., y Bischof, G. (2013). The aging mind: neuroplasticity in response to cognitive training. *Dialogues in clinical neuroscience*. 15(1):109-119. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.31887/DCNS.2013.15.1/dpark>
- Perani, D., Farsad, M., Ballarini, T., et al. (2017). The impact of bilingualism on brain reserve and metabolic connectivity in Alzheimer's dementia. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*. 114(7):1690-1695. <https://doi.org/10.1073/pnas.1610909114>
- Quevedo, E. (2008). El envejecimiento de la población. *Horizonte Sanitario*. 7(1):4-5. <https://doi.org/10.19136/hs.a7n1.206>
- Rayón, S., Juárez, T., y Muggenburg, M. (2015). Valoración del estado cognitivo en el adulto mayor: áreas más afectadas. *Enfermería Neurológica en Línea*. 14(2):93-101.
- Reed, B., Dowling, M., Tomaszewski, S., et al. (2011). Cognitive Activities During Adulthood Are More Important than Education in Building Reserve. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 17(4):615-624. <https://doi.org/10.1017/S1355617711000014>
- Rentz, D., Locascio, J., Becker, J., et al. (2010). Cognition, reserve, and amyloid deposition in normal aging. *Ann. Neurol*. 67:353-364. <https://doi.org/10.1002/ana.21904>
- Soto-Añari, M., Flores-Valdivia, G., y Fernández-Guinea, S. (2013). Nivel de lectura como medida de reserva cognitiva en adultos mayores. *Rev Neurol*. 56(2):79-85. <https://doi.org/10.33588/rn.5602.2012402>
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *J. Int Neuropsychol*. 8(1):448-460. <https://doi.org/10.1017/S1355617702813248>
- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia*. 47:2015-2028. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004>
- Stern, Y. (2016). An approach to studying the neural correlates of reserve. *Brain Imaging And Behavior*. 11(2):410-416. <https://doi.org/10.1007/s11682-016-9566-x>
- Valenzuela, M., y Sachdev, P. (2007). Assessment of complex mental activity across the lifespan: development of the Lifetime of Experiences Questionnaire (LEQ). *Psychological Medicine*. 371015-1025. <https://doi.org/10.1017/S003329170600938X>
- Vance, D., y Crowe, M. (2006). A proposed model of neuroplasticity and cognitive reserve in older adults. *Activities, Adaptation y Aging*. 30(3):61-79. https://doi.org/10.1300/J016v30n03_04
- Vásquez, M., Rodríguez, A., Villareal, J., et al. (2014). Relación entre la reserva cognitiva y el enriquecimiento ambiental: una revisión del aporte de las neurociencias a la comprensión del envejecimiento saludable. *Cuadernos de Neuropsicología*. 8(2):171-201. <https://doi.org/10.7714/cnps/8.2.203>

Orígenes de la salud y la enfermedad durante el desarrollo:

¿cómo y cuándo prevenir las enfermedades metabólicas?

MARÍA LUISA LAZO DE LA VEGA MONROY*, GLORIA BARBOSA SABANERO*, HÉCTOR MANUEL GÓMEZ ZAPATA**

La obesidad es un problema de salud mundial que ha alcanzado proporciones epidémicas, incrementándose de manera alarmante en los últimos años. Esta epidemia se asocia de forma importante con una gran cantidad de patologías, como resistencia a la insulina, hiperlipidemia, hipertensión arterial, inflamación sistémica, enfermedad aterosclerótica, entre otras. México es de los países en los que el problema de la obesidad es más preocupante, siendo sus complicaciones algunas de las primeras causas de muerte. Se estima que uno de cada tres adultos en nuestro país padece obesidad, y lo que es peor, el porcentaje de obesidad infantil se ha duplicado en los últimos veinte años. Así, México posee la tasa más alta de obesidad infantil y es el segundo lugar en obesidad adulta a nivel mundial.

Esto representa un elevado costo tanto a nivel personal como a nivel gubernamental. Recientemente, el estudio de la OCDE, “La pesada carga de la obesidad, la economía de la



* Universidad de Guanajuato, Campus León.
 ** Unidad Médica de Alta Especialidad No. 48-IMSS, León, Gto.
 Contacto: mlazo@ugto.mx

prevención”, estima que la atención al sobrepeso y obesidad, así como a las enfermedades asociadas a estas condiciones, ocupa casi 9% del gasto total en atención a salud en el país. Asimismo, se prevé que esta epidemia le reste al PIB mexicano 5.3% en los próximos 30 años. Esto reducirá la fuerza laboral del país y, por consiguiente, el crecimiento económico (OECD iLibrary, 2020).

Paradójicamente, la desnutrición sigue siendo un problema grave de salud pública en México. La prevalencia de desnutrición es particularmente alta en las mujeres embarazadas y en niños. De acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-2019, casi 35% de las mujeres embarazadas, y 32.5% de los niños preescolares en nuestro país, padecen anemia (ENSANUT, 2018).

Hasta el momento, la mayoría de las políticas de salud para combatir tanto la desnutrición como la obesidad han sido insuficientes para limitar la creciente prevalencia de enfermedades crónico-degenerativas. Por lo anterior, resulta imperante tomar en cuenta nuevos enfoques en torno a la prevención de las enfermedades metabólicas, incluso en etapas cada vez más tempranas de la vida.

A pesar de que la desnutrición y la obesidad son el resultado de dos patrones opuestos de consumo de alimentos, existe una relación entre estos dos estados nutricionales y las enfermedades crónicas de la vida adulta, a través de lo que se conoce como los orígenes de la salud y la enfermedad durante del desarrollo: DOHaD.



¿QUÉ ES DOHaD?

Hace ya varias décadas, la hipótesis de Barker, o la hipótesis del fenotipo ahorrador, propuso que la exposición *in utero* a un ambiente nutricional limitado ocasiona que el metabolismo fetal se programe para favorecer el desarrollo de órganos vitales como el cerebro, a expensas del crecimiento fetal y de otros órganos como el páncreas, el hígado y el músculo. Dicho concepto se conoce actualmente como los orígenes de la salud y la enfermedad durante el desarrollo (DOHaD). Este concepto establece que factores ambientales adversos, no sólo la malnutrición (desnutrición o sobrenutrición) materna antes y durante el embarazo, sino también el estrés, los tóxicos ambientales, la microbiota intestinal, e incluso el estado de salud del padre, inducen cambios metabólicos en el feto. Dichos cambios afectan su capacidad para regular el metabolismo de manera adecuada en la etapa posterior al nacimiento. Esto aunado a un ambiente de malnutrición y una vida sedentaria, predisponen al individuo a desarrollar enfermedades metabólicas en la vida adulta (Suzuki, 2018).



DOHaD Y EL PESO AL NACIMIENTO

El transporte de nutrientes hacia el feto tiene una influencia directa sobre el crecimiento fetal y el desarrollo de los órganos. Asimismo, la disposición de nutrientes maternos es un factor clave para el desarrollo embrionario y el crecimiento. Un inadecuado suplemento de nutrientes durante este periodo causa una desregulación del crecimiento fetal (Hsu y Tain, 2019) (figura 1).

Un actor determinante en el suplemento de nutrientes al feto es la placenta. La eficiencia de la placenta depende de su tamaño, su morfología, del flujo sanguíneo y de la expresión de transportadores de nutrientes. Asimismo, la función placentaria es regulada mediante la síntesis y metabolismo de nutrientes, y por efecto de las hormonas maternas. Este ambiente nutricional y hormonal materno es capaz de favorecer adaptaciones placentarias de tipo morfológico o funcional que alteren su fenotipo y eficiencia, afectando también el peso al nacimiento.

El peso al nacimiento se ha empleado como un indicador de la salud del recién nacido y como el reflejo del medio ambiente nutricional materno, ya que es un factor determinante no sólo para la sobrevivencia y salud postnatales, sino también para la salud metabólica durante la vida adulta. En México se ha reportado una incidencia de alrededor de 9% para el peso bajo y cerca de 10% para el peso

alto al nacimiento. Debido a ello, las alteraciones del peso al nacimiento constituyen un potencial problema de salud.

El crecimiento fetal deficiente da lugar a niños que nacen pequeños para la edad gestacional (*SGA, Small for Gestational Age*), definidos como niños con peso por debajo de la percentila 10 de peso normal para la población. Además de las complicaciones neonatales y la mortalidad derivadas de esta condición, el peso bajo al nacimiento también se ha asociado con diversas consecuencias metabólicas a largo plazo, como el síndrome metabólico, la obesidad, la diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares.

Por otro lado, los niños grandes para la edad gestacional (*LGA, Large for Gestational Age*) se definen como niños con peso por arriba de la percentila 90 de peso normal para la población. Aunque condiciones como la diabetes gestacional y la obesidad materna pueden dar lugar a niños LGA, un tercio de estos nacimientos son de origen desconocido, cursando con los mismos riesgos que los niños LGA de madres con diabetes. Pueden presentar complicaciones neonatales como trauma obstétrico, hiperbilirrubinemia e hipoglucemia. Además, los adultos nacidos LGA presentan una tasa de obesidad cercana a 40%, comparado contra un 25% para adultos con peso normal al nacimiento.



Diversos estudios han asociado el crecimiento en la etapa postnatal temprana con el riesgo de desarrollar obesidad. Se ha reportado que 90% de los niños con obesidad a los 3 años presentan sobrepeso u obesidad durante la adolescencia. Asimismo, la prevalencia creciente de obesidad infantil se asocia con la aparición de comorbilidades previamente consideradas enfermedades “adultas”, incluida la diabetes mellitus tipo 2 (Larqué *et al.*, 2019). Una de las intervenciones nutricionales que se ha asociado con un menor riesgo de obesidad en la descendencia es la lactancia materna exclusiva. De este modo, la infancia temprana también representa una ventana crítica para la programación metabólica a través de la nutrición (Young, Johnson y Krebs, 2012).

DOHaD: MÁS DE UNA GENERACIÓN

La programación metabólica *in utero* por factores ambientales puede no sólo afectar al feto en gestación, sino también a sus gametos, y con ello a su descendencia. Este fenómeno se denomina “programación intergeneracional”. Estudios, principalmente en animales, han encontrado que estos efectos pueden generar alteraciones metabólicas, incluso hasta en dos generaciones posteriores. Aún se desconocen los mecanismos exactos de esta programación. Sin embargo, la presencia de obesidad o enfermedades metabólicas en los padres puede generar un círculo vicioso, en el cual

se gesten una siguiente generación con estos mismos riesgos metabólicos (Aiken y Ozanne, 2014) (figura 1).

LA IMPORTANCIA DEL ENFOQUE DOHaD EN LA PRÁCTICA MÉDICA Y LA VIDA DIARIA

La complejidad de los factores que influyen en DOHaD resulta en numerosos desafíos para esta área de estudio. Debido a ello, el estudio de los mecanismos por los cuales el desarrollo del feto y la fisiología cambian en respuesta a las demandas ambien-

tales es de gran relevancia para su comprensión y aplicación. Un enfoque DOHaD sobre prácticas de salud permitiría plantear nuevas estrategias tempranas de prevención de la obesidad, como el fomento a la lactancia materna exclusiva, la salud preconcepcional materna y paterna adecuadas, la sistematización del monitoreo del crecimiento postnatal temprano, prácticas adecuadas de alimentación complementarias, y promoción de actividad física y sueño adecuados en la infancia, por mencionar algunas (Pietrobelli y Agosti, 2017).

Por lo anterior, un correcto entendimiento de los orígenes de la salud y la enfermedad durante el desarrollo por parte de los profesionales de la salud, así como de los tomadores de decisiones en el ámbito público, social y político, y de la población en general es fundamental. Acciones preventivas con esta visión podrían representar la mejor inversión individual y colectiva que se puede hacer para la salud y bienestar de las futuras generaciones.



AGRADECIMIENTOS

A la Dirección de Apoyo a la Investigación y al Posgrado, Universidad de Guanajuato (CIIC 056/2019).

REFERENCIAS

Aiken, C.E., y Ozanne, S.E. (2014). Transgenerational developmental programming. *Human Reproduction Update*. 20:63.
 ENSANUT. (2018). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19. Resultados nacionales*. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf
 Hsu, C.-N.; Tain, Y.-L. (2019). The Good, the Bad, and the Ugly of Pregnancy Nutrients and Developmental Programming of Adult Disease. *Nutrients*. 11:894.
 Larqué, E., Labayen, I., Flodmark, C. et al. (2019). From conception to infancy-early risk factors for childhood obesity. *Nat Rev Endocrinol*. 15:456.
 OECD iLibrary. (2020). *The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention*. Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-heavy-burden-of-obesity_67450d67-en
 Pietrobelli, A., y Agosti, M. (2017). The MeNu Group. Nutrition in the First 1000 Days: Ten Practices to Minimize Obesity Emerging from Published Science. *Int J Environ Res Public Health*. 14:1491.
 Suzuki, K. (2018). The developing world of DOHaD. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*. 9(3):266.
 Young, B.E., Johnson, S.L., y Krebs, N.F. (2012). Biological determinants linking infant weight gain and child obesity: current knowledge and future directions. *Adv. Nutr.* 3:675-86.

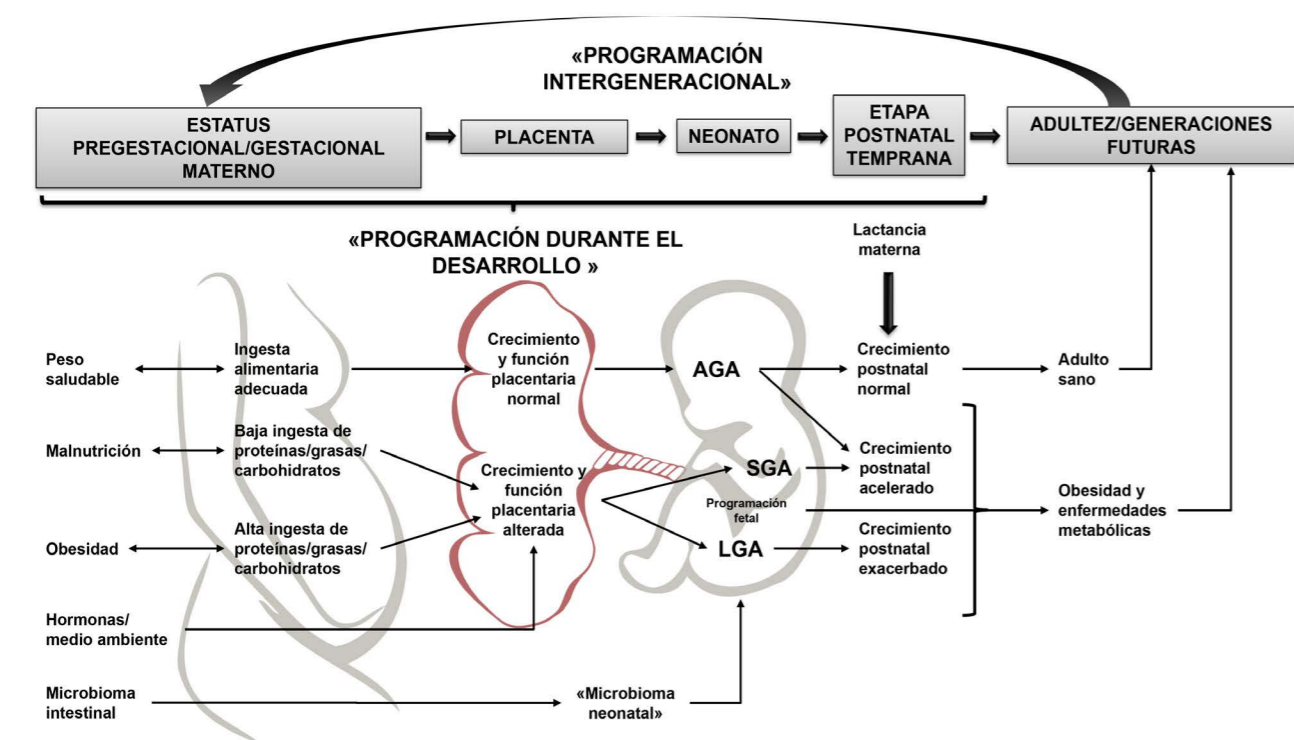


Figura 1. Factores y mecanismos que pueden influir en DOHaD y su relevancia en la programación intergeneracional.



ACTUALIDADES SOBRE BRUCELOSIS

Dianelys Sotolongo Rodríguez*, Carlos Ramírez-Pfeiffer**, Ricardo Gómez Flores*

La brucelosis constituye un problema constante para los ganaderos a nivel mundial. Se le conoce como la enfermedad del aborto infeccioso y ocasiona grandes pérdidas económicas en la ganadería, principalmente en vacas, cerdos y cabras. Los humanos también pueden verse afectados por esta enfermedad manifestando síntomas como fiebres intermitentes. La infección se produce principalmente por la ingestión de productos lácteos provenientes de animales enfermos, así como por heridas abiertas (Seleem, Boyle y Sriranganathan, 2010) (figura 1).

Es importante destacar que esta enfermedad constituye un problema de salud pública en países en desarrollo y puede llegar a tener graves implicaciones sanitarias dado que es un riesgo ocupacional para trabajadores de laboratorio, veterinarios, trabajadores de mataderos, granjeros y cuidadores de animales. Existen animales positivos en Europa, el oeste asiático, África y en todo el continente americano, con importantes tasas de prevalencia que pueden llegar hasta 20.3% en ganaderías lecheras. Estudios realizados en algunos países sudamericanos reportan costos que sobrepasan los 20,000 dólares americanos diarios por concepto de prevención y tratamiento de la enfermedad en animales (El-Sayed y Awad, 2018). En países con extensas áreas rurales es donde mayor impacto socioeconómico tiene, especialmente si los ingresos de las comunidades dependen de la cría de animales de producción o si los estándares de higiene en la cría de estos animales son bajos.

* Universidad Autónoma de Nuevo León.
** Universidad México Americana del Norte, A.C.
Contacto: dianesotolongo@gmail.com



Figura 1. Ciclo de transmisión y reservorios de *Brucella* spp.

¿QUÉ ES LA BRUCELOSIS Y QUÉ LA OCASIONA?

La brucelosis es una enfermedad infecciosa causada por bacterias del género *Brucella* spp. Estas bacterias infectan al ganado y se transmiten fácilmente entre individuos de especies diferentes incluyendo al hombre. La transmisión entre animales de granja se da principalmente por la ingestión de alimentos o agua contaminada, por descargas uterinas, fetos abortados o membranas fetales e incluso lamiendo los genitales de los animales enfermos (Elfaki, Alaidan y Al-Hokail, 2015). Además, los machos infectados también pueden propagar la infección entre las hembras a través del apareamiento natural y la inseminación artificial. El género de *Brucella* spp. se subdivide en seis especies principales: *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. ovis*, *B. canis* y *B. neotomae* que infectan a vacas, cabras, cerdos, ovejas, perros y roedores, respectivamente.

Estas bacterias son cocobacilos Gram negativos, generalmente dispuestos individualmente, aunque en ocasiones se agrupan en parejas o en grupos pequeños y son organismos parásitos que se hospedan dentro de las células y pueden sobrevivir en presencia o ausencia de oxígeno. Existen dos tipos de colonias obtenidas al sembrar en medio sólido las especies del género *Brucella*, las cuales se clasifican como lisas o rugosas (Samaritano, Arregui y Martino, 2017). Dentro de éstas las cepas lisas son las más virulentas, este aspecto de las colonias se debe a la expresión de cierto tipo de estructuras llamadas lipopolisacáridos (LPS) en la superficie de la bacteria y durante su crecimiento pueden experimentar cambios o mutaciones que afecten su expresión pasando de rugosas a lisas o viceversa (Lapaque *et al.*, 2005).

CONTROL Y PREVENCIÓN DE ESTA ENFERMEDAD

El control de esta enfermedad se fundamenta en dos pilares. El primero es la eliminación de los reservorios, para lo cual es necesario identificar y eliminar de los rebaños todos los animales reaccionantes a las pruebas de diagnóstico. Las pruebas serológicas se basan en reacciones de aglutinación en sangre, que permiten detectar anticuerpos específicos que se producen ante la presencia de este microorganismo, los anticuerpos se expresan ante la presencia de LPS o proteínas de la membrana de esta bacteria y esta interacción se puede observar en el suero al agregar diferentes colorantes a la reacción (Zhang *et al.*, 2018).

Entre las pruebas serológicas más utilizadas se encuentran la prueba de rosa bengala (RBT), prueba de fijación del complemento (FCT), prueba de aglutinación lenta en tubo (SAT), rivanol y 2 mercaptoetanol (2-ME). También se estandarizan y validan nuevos métodos, como los moleculares (PCR y q PCR), así como ELISA y prueba de fluorescencia polarizada (FPA), en los cuales también se detecta la presencia de anticuerpos. Es importante destacar que la prueba de FPA detecta de una manera novedosa los anticuerpos presentes en el suero. En esta prueba se mide el cambio en el ángulo de difracción que ocurre cuando el antígeno se une al anticuerpo, lo que provoca una polarización cuantificable de la luz. La metodología es altamente sensible y específica aunque aún se trabaja en la estandarización de la misma para detectar anticuerpos en diferentes matrices (Ramírez-Pfeiffer *et al.*, 2008a; 2008b).

El segundo pilar se basa en la vacunación, en las zonas donde la brucelosis es endémica suele utilizarse la vacunación para reducir la incidencia de la infección. Desde principios del siglo XX, comenzaron los trabajos de investigación sobre el desarrollo de vacunas contra la brucelosis. Durante su desarrollo se han formulado vacunas de cepas inactivadas, de cepas lisas vivas atenuadas y cepas rugosas. En la actualidad existe un grupo de vacunas comerciales que son utilizadas en los diferentes programas de erradicación de esta enfermedad a nivel mundial (Dorneles, Sriranganathan y Lage, 2015). Las cepas atenuadas más utilizadas son de *B. abortus* s19 para el ganado bovino y de *B. melitensis* Rev.1 para ovejas, que han disminuido la incidencia de brucelosis en ganado. En cuanto a las vacunas atenuadas rugosas aprobadas de manera oficial, la RB51 es la única que se encuentra actualmente en el mercado (Moriyón *et al.*, 2004). Estas vacunas proporcionan la protección deseable porque tienen todos los componentes inmunogénicos de replicación e invasión celular y pueden inducir una gran respuesta inmunitaria en el huésped. Además, pueden prevenir el aborto y la transmisión de la enfermedad.

No obstante, las vacunas atenuadas, a pesar de su uso extendido, presentan ciertas desventajas: son infecciosas para los humanos y pueden ser abortivas cuando se usan en animales gestantes (Hou, Liu y Peng, 2019). Por otro lado, su uso induce una respuesta inmune no diferenciada, esto provoca que las pruebas serológicas no siempre aclaren si un animal determinado está infectado o muestra anticuerpos



posvacunales, complicando el diagnóstico. Por estas razones se continúan los esfuerzos en el desarrollo de nuevas vacunas o la mejora de las disponibles actualmente, ya sea mejorando la inmunogenicidad o reduciendo la virulencia de las bacterias para cumplir con los requisitos de una vacuna viva.

NUEVA GENERACIÓN DE VACUNAS CONTRA BRUCELLA SPP.

El conocimiento y manipulación del genoma, así como las nuevas tecnologías, han permitido la creación de novedosos candidatos vacunales, que en un futuro puedan ser comercializables y no presenten las carencias de las vacunas actuales. Utilizando este nuevo conocimiento adquirido, se han implementado varias metodologías para crear nuevas vacunas, aunque no todas muestran un futuro prometedor. En este apartado se discutirán algunas de las nuevas estrategias con mayor perspectiva.

La recombinación homóloga es un proceso celular que ocurre de manera natural en las bacterias, este proceso se ha logrado manipular para el desarrollo de cepas atenuadas. Estas nuevas cepas tienen interrupción en genes implicados en la biosíntesis de la membrana celular y la capa LPS, dando como resultado mutantes rugosas, que no sólo son útiles para el diagnóstico serológico de rutina, sino también para mejo-

¿Sabía qué?

La brucelosis es una enfermedad que no tiene tratamiento y puede ocasionar grandes pérdidas económicas a los ganaderos.

Prevenga ¡Vacunando!

Cepa 19: para hembras entre los 3:00 y 9:00 meses exactos de edad

Cepa RB 51: para hembras entre los 3:00 y 9:00 meses. Revacunación entre los 9 y 15 meses y hembras mayores de 5 años no gestantes.



rar la eficacia de la protección. Esta estrategia permitiría en un futuro contar con nuevas vacunas de cepas vivas rugosas que naturalmente disminuyan los efectos secundarios negativos de la vacunación (Lalsiamthara y Lee, 2017). La ingeniería genética ha permitido utilizar algunos microorganismos no patógenos como *Salmonella* spp., *Lactococcus lactis*, *E. coli* y Semliki Forest Virus, que se han empleado como vectores para administrar el antígeno de *Brucella* spp. en sitios importantes desde el punto de vista preventivo. Esto funcionaría como una alternativa al uso de una cepa atenuada o rugosa de *Brucella* spp., pero que al ser una célula completa podría elevar igualmente la respuesta inmunitaria, logrando una protección por inmunización (Gheibi *et al.*, 2018).

Otra propuesta relevante no contempla el uso de células completas en ninguna de sus variantes, si no el uso de proteínas o ADN con capacidad inmunizante. Las vacunas de ADN han surgido como parte de esta iniciativa y se basan en la utilización de un plásmido que expresa un gen codificante del antígeno de interés. En la formulación de estas vacunas se incluyen los plásmidos que codifican para genes de *Brucella* spp., y aunque el uso de un adyuvante no es estrictamente necesario, sí es recomendable. Los péptidos sintéticos igualmente son capaces de estimular la producción de anticuerpo anti-*Brucella* y esta capacidad se ha observado en modelos *in vitro* (Lalsiamthara y Lee, 2017). Las proteínas recombinantes se han empleado en diferentes áreas médicas. Su uso

permite la producción en masa de proteínas de interés con un alto rendimiento y pureza. La metodología de producción de estas proteínas es relativamente sencilla y segura, lo cual la convierte en una opción muy atractiva. Sin embargo, algunas de estas proteínas recombinantes tienden a tener un efecto pobre sobre el sistema inmunológico y no logran levantar una respuesta protectora a largo plazo (Costa-Oliveira *et al.*, 2010).

La mejora en la eficiencia de este tipo de vacunas depende de la proteína utilizada, por lo que es fundamental la búsqueda de los mejores candidatos para la misma. Una de las vacunas más prometedoras son las vacunas con base en nanopartículas; éstas se fabrican a partir de la encapsulación de antígenos dentro de los nanoportadores o sobre la superficie de éstos (Hou, Liu y Peng, 2019). Los nanoportadores proporcionan una ruta adecuada de administración de antígenos y mejoran la absorción celular, lo que da como resultado respuestas inmunes más altas en comparación con los antígenos no conjugados, además de generar respuestas inmunes en los órganos linfoides, logrando una mayor eficiencia de la vacuna. No obstante, como en los casos anteriores, a pesar de los buenos resultados obtenidos en modelos *in vitro* y modelos murinos, no se han logrado implementar en otros modelos animales (Martins *et al.*, 2012; Olsen, 2013).

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

La vacunación es una estrategia crítica para el control de la brucelosis y los programas de erradicación. Sin embargo, debido a algunos efectos secundarios mostrados por cepas tanto lisas como rugosas, continúan los esfuerzos en la búsqueda de nuevas vacunas. Teniendo en cuenta que el genoma de *Brucella* se ha secuenciado, además de los avances en la ingeniería genética y la bioinformática, las vacunas lisas y rugosas diseñadas tienen el potencial de ser, en un futuro no muy lejano, el control de la brucelosis en comparación con las vacunas de subunidades.

Es importante destacar que para todos los casos las vacunas aún están lejos de poder implementarse y comercializarse, debido a que éstos sólo se han evaluado en modelos *in vitro* o en ratones. Aún se necesitan estudios adicionales en términos de seguridad, eficacia y otras características deseables. Otra barrera es la presencia de agencias gubernamentales de regulación en países donde esta enfermedad es endémica, dado que muchas veces éstas se resisten a invertir y trabajar con nuevas vacunas. Aun así el auge en la investigación de cepas y candidatos vacunales más eficientes finalmente obligará a estas agencias a considerar nuevas opciones.



Figura 2. Esquemática de la campaña para la erradicación de *Brucella*. Vacunación del ganado con cepas comerciales (S19, RB51, Rev1) a la par que se desarrollan nuevos candidatos vacunales. Diagnóstico con los métodos serológicos aprobados y validados: prueba de rosa bengala (RBT), prueba de fijación del complemento (FCT), prueba de aglutinación lenta en tubo (SAT), rivanol y 2 mercaptoetanol (2-ME) a la par que se desarrollan y validan nuevos métodos de diagnóstico: ELISA, PCR, PCR en tiempo real (qPCR) y la prueba de fluorescencia polarizada (FPA).

REFERENCIAS

- Costa-Oliveira, S., Costa-Macedo, G., De Almeida, L.A., *et al.* (2010). Recent advances in understanding immunity against brucellosis: application for vaccine development. *The Open Veterinary Science Journal*. 4:101-107.
- Domeles, E.M., Sriranganathan, N., y Lage, A.P. (2015). Recent advances in *Brucella abortus* vaccines. *Veterinary research*. 46(1):76.
- Elfaki, M.G., Alaidan, A.A., y Al-Hokail, A.A. (2015). Host response to *Brucella* infection: review and future perspective. *The Journal of Infection in Developing Countries*. 9(07):697-701.
- El-Sayed, A., y Awad, W. (2018). Brucellosis: Evolution and expected comeback. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*. 6(sup1):S31-S35.
- Gheibi, A., Khanahmad, H., Kashfi, K., *et al.* (2018). Development of new generation of vaccines for *Brucella abortus*. *Helvion*. 4(12):p.e01079.
- Hou, H., Liu, X., y Peng, Q. (2019). The advances in brucellosis vaccines. *Vaccine*. 37:3981-3988.
- Lalsiamthara, J., y Lee, J.H. (2017). Development and trial of vaccines against *Brucella*. *Journal of Veterinary Science*. 18(S1):281-290.
- Lapaque, N., Moriyon, I., Moreno, E., *et al.* (2005). *Brucella* lipopolysaccharide acts as a virulence factor. *Current opinion in microbiology*. 8(1):60-66.
- Martins, R.D.C., Gamazo, C., Sánchez-Martínez, M., *et al.* (2012). Conjunctive vaccination against *Brucella ovis* in mice with mannoseylated nanoparticles. *Journal of controlled release*. 162(3):553-560.
- Moriyón, I., Grilló, M.J., Monreal, D., *et al.* (2004). Rough vaccines in animal brucellosis: structural and genetic basis and present status. *Veterinary Research*. 35(1):1-38.
- Olsen, S.C. (2013). Recent developments in livestock and wildlife brucellosis vaccination. *Rev Sci Tech*. 32(1):207-17.
- Ramírez-Pfeiffer, C., Díaz-Aparicio, E., Gómez-Flores, R., *et al.* (2008a). Use of the *Brucellamelitensis* native hapten to diagnose brucellosis in goats by a rapid, simple, and specific fluorescence polarization assay. *Clinical and Vaccine Immunology*. 15(6):911-915.
- Ramírez-Pfeiffer, C., Díaz-Aparicio, E., Rodríguez-Padilla, C., *et al.* (2008b). Improved performance of *B. melitensis* native hapten over *B. abortus* OPS tracer on goat antibody detection by the fluorescence polarization assay. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 123:223-229.
- Samartino, L., Arregui, M., y Martino, P. (2017). New Scenarios for *Brucella suis* and *Brucella melitensis*. *Current Clinical Microbiology Reports*. 4(1):11-18.
- Seleem, M.N., Boyle, S.M., y Sriranganathan, N. (2010). Brucellosis: a re-emerging zoonosis. *Veterinary Microbiology*. 140(3-4):392-398.
- Zhang, N., Huang, D., Wu, W., *et al.* (2018). Animal brucellosis control or eradication programs worldwide: A systematic review of experiences and lessons learned. *Preventive veterinary medicine*. 160:105-115.

SECCIÓN ACADÉMICA

Síndrome de Sturge Weber/angiomas encefalotrigeminal. Una revisión

Síndrome de Sturge Weber/angiomas encefalotrigeminal. Una revisión

Axel García-Burgos*, Michelle Danairy Canudas-Zertuche**, José Eduardo Campos-Arceo***

DOI: <https://doi.org/10.29105/cienciauanl25.108-1>

RESUMEN

El Síndrome de Sturge Weber forma parte de las enfermedades clasificadas como facomatosis. Es un síndrome poco frecuente que engloba distintos sistemas del cuerpo humano, como el tegumentario. Se define como “un síndrome que engloba anomalías cerebrales, cutáneas y oculares” (Fernández-Jaén, Sánchez-Jacob y Ramos-Boludac, 2004). Se presenta de manera esporádica, afecta la “microvasculatura venosa cefálica, agregando la manifestación cutánea, la cual se presenta como angioma facial plano de color rojo vino conocida también como mancha de vino Oporto” (Fernández-Concepción, Gómez-García y Hernández-Sardiñaz, 1999). Ésta puede presentar glaucoma y alteraciones oculares. De la misma manera, dado su afectación en el sistema nervioso, pueden presentarse episodios epilépticos, hemiparesia facial, retraso en el desarrollo de aprendizaje y trastorno por déficit de atención e hiperactividad (Morales-Querol, Sierra-Benítez y Márquez-Oquendo, 2017). Por lo que este padecimiento debe englobar una intervención multidisciplinaria en la que debió realizar una revisión de cada manifestación para llegar a un tratamiento beneficioso para el paciente.

Palabras clave: facomatosis, tegumentario, angioma, glaucoma, hiperactividad.

El Síndrome de Sturge Weber, antes nombrado como angiomas encefalotrigeminal por “William Allen Sturge en 1879 y Frederick Parker Weber en 1922, tiene manifestaciones clínicas: anomalías cerebrales (angioma leptomeníneo o pial), cutáneas (angioma facial) y oculares (angioma coroideo)” (Morales-Querol, Sierra-Benítez y Márquez-Oquendo, 2017). En relación con este síndrome se han descrito tres variaciones, “tipo I: angiomas leptomenínea, en ésta el paciente puede presentar glaucoma. Tipo II: se presenta angioma facial, el sistema nervioso central no se encuentra afectado, puede presentarse glaucoma. Tipo III: se presenta angiomas leptomenínea, sin presentarse glaucoma” (Cerisola-Cardoso *et*

ABSTRACT

Sturge Weber syndrome is one of the diseases classified as phakomatosis. It is a rare syndrome which involves different systems of the human body, including the integumentary system. Sturge Weber syndrome is defined as: “a syndrome that encompasses brain, skin and eye abnormalities” (Fernández-Jaén, Sánchez-Jacob y Ramos-Boludac, 2004). It occurs sporadically, affects the cephalic venous microvasculature, the cutaneous manifestation appears as a wine-red flat facial angioma (Oporto Wine Stain) (Fernández-Concepción, Gómez-García y Hernández-Sardiñaz, 1999), can appear glaucoma and eye alterations, epileptic episodes, facial hemiparesis, delayed learning development, and hyperactivity (Morales-Querol, Sierra-Benítez y Márquez-Oquendo, 2017) disorder may occur. Therefore, this condition must have a multidisciplinary intervention in which each manifestation must be analyzed to reach a convenient treatment for the patient.

Keywords: Phakomatosis, Integumentary, Angioma, Hiperactivity.

al., 2008). En las fases tempranas de la edad es conveniente realizar una revisión y exploración por parte del especialista en pediatría y neurología en estas fases tempranas de la enfermedad. Cabe mencionar que los hallazgos clínicos deben clasificarse de acuerdo a los criterios anteriormente mencionados.

* Universidad Anáhuac Mayab.
** Universidad Autónoma de Yucatán.
*** Instituto Dermatológico de Jalisco
Contacto: axelgbl@hotmail.com

ETIOLOGÍA DEL SÍNDROME DE STURGE WEBER

Es importante hacer hincapié en que la etiología radica en una mutación somática, en el “gen GNAQ, localizado en el cromosoma 9, en la región 21, ésta a su vez codifica para la proteína Gq alfa, la cual se encarga de realizar el proceso de señalización celular, para la comunicación de neurotransmisores y responsable de factores de crecimiento, vasoactivos y neurológicos” (Núñez-Gamboa, 2018), esto explica la falla y su repercusión en los sistemas cutáneos, nerviosos y oculares. Además influye en el factor del crecimiento, tanto en el aprendizaje y en el trastorno por déficit de atención por hiperactividad. Según informes recientes, se deben realizar los estudios correspondientes, como se explicará más adelante, durante el periodo prenatal y desarrollo preescolar para valorar la evolución y la historia natural de la enfermedad en el paciente.

Epidemiología

Su incidencia se estima en: “1 cada de 50,000 recién nacidos vivos, afecta de manera igual en ambos sexos. A nivel mundial, no tiene predominancia especial por algún grupo étnico” (McBride, 2017). Por lo anteriormente descrito, se diagnostica en los primeros meses de vida del paciente. Se ha registrado una variante de la angiomatosis leptomeníngea sin la presencia del nervio facial.

Embriología

Diversos estudios y observaciones en los pacientes pediátricos han permitido entender el origen de la enfermedad de la angiomatosis leptomeníngea. “Se debe a un fallo en la regresión del plexo venoso cefálico primitivo” (Higueros *et al.*, 2017). Anatómicamente, durante el proceso de formación del ser humano, el sistema venoso primitivo se divide en “porción externa, que abastece y drena la piel de la cara y del cuero cabelludo; una porción media, que irriga las meninges, y una porción profunda, que abastece y drena el cerebro” (Higueros *et al.*, 2017). Por lo cual el sistema de irrigación sanguíneo se altera ocasionando la aparición de episodios neurológicos como cefalea intensa, dificultad y desarrollo del lenguaje y trastornos del aprendizaje. Asimismo, de acuerdo a la situación anatómica, la formación del ectodermo será la base del “área superior de la piel de la cara con la parte del tubo neural que formará el área parieto-occipital del cerebro” (Higueros *et al.*, 2017), esto podría explicar la asociación y aparición cutánea de la mancha de vino Oporto facial con el angioma leptomeníngeo, conformando el Síndrome de Sturge Weber.

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO (MATERIALES Y MÉTODOS)

El diagnóstico principal se basa en los hallazgos clínicos del paciente, por lo que dependiendo de la “extensión de marca de nacimiento (mancha de vino Oporto), el riesgo puede encontrarse entre 15-45% de padecer el Síndrome de Sturge Weber” (Samra y Portillo, 2004). Por otro lado, el diagnóstico se complementa con estudios de imagen (radiografía, tomografía computarizada o resonancia magnética con contraste gadolinio). Mediante el progreso de la enfermedad se puede observar: “hemiatrofia cerebral ipsilateral, calcificaciones corticales y delimitan circunvalaciones cerebrales y angiomas leptomeníngeas” (Morales-Querol, Sierra-Benítez y Marquez-Oquendo, 2017). Por otro lado, también las imágenes cerebrales pueden mostrar alteraciones en el flujo sanguíneo cerebral.

Signos y síntomas del Síndrome de Sturge Weber

En numerosos artículos y guías consultadas se tiene documentada una variedad de manifestaciones clínicas como “la aparición de mancha de coloración de vino de Oporto, tiene una presentación generalmente en el nacimiento, localizado en la frente, en el párpado superior en uno o ambos lados de la cara” (Martínez-Gutiérrez, López-Lancho y Pérez-Blázquez, 2008). Como se mencionó en el apartado anterior, afecta también en el desarrollo y crecimiento del paciente afectado, debido a esto puede presentar: “hipertrofia de tejido blando y óseo, los cuales pueden llevar a problemas de la audición, visión, deglución y habla” (Samra y Portillo, 2004). La afectación de la visión se presenta en 50% de los pacientes, quienes pueden desarrollar glaucoma, y lleva a atrofia óptica y ceguera de manera progresiva. Los lactantes pueden “presentar episodios de epilepsia, desviación de la mirada, esto ocasionado por la angiomatosis leptomeníngea, debido a que el nervio trigémino es afectado” (Ríos, Barbot y Pinto, 2012).

Manifestaciones cutáneas

Las lesiones cutáneas de la enfermedad presentan un patrón: “angioma plano congénito de la cara (mancha de vino Oporto), generalmente no progresivo, ni recesivo, localizado a nivel del párpado superior y frente” (Morales-Querol, Sierra-Benítez y Marquez-Oquendo, 2017). Suele presentarse de un mismo lado, puede extenderse a otras zonas de la piel y mucosas. Dichas alteraciones cutáneas pueden encontrarse al momento de realizar la exploración física en el paciente pediátrico desde el nacimiento hasta la etapa aproximada de los 12 años, por lo

cual necesitará monitoreo continuo para observar los patrones de crecimiento de la enfermedad.



Figura 1. El patrón característico de esta enfermedad son las manchas de vino Oporto que aparecen en la región facial; pueden aparecer a nivel del párpado superior y en otras zonas de la piel, principalmente en pacientes pediátricos (antes de los cinco años) (Iderma.es, 2016)

Manifestaciones neurológicas

Dentro de la aparición y desarrollo de los signos y síntomas neurológicos, se puede observar “hemiparesia lentamente progresiva, se presenta de 25 a 60% de los pacientes, ocasionado por la atrofia cerebral, retraso del desarrollo psicológico y de aprendizaje en 45 a 60% de los pacientes, de la misma manera esto ocasiona alteraciones en la conducta y desarrollo social del paciente pediátrico. Pueden presentarse cefaleas de tipo migrañoso en un 30%” (Martínez-Gutiérrez, López-Lancho y Pérez-Blázquez, 2008). Se recomienda a los padres y jefes de familia realizar una revisión detallada en los pacientes y seguimiento por parte de especialistas en psicología y educación, debido a que el desarrollo de los pacientes suele ser difícil en su entorno y por tanto el entorno familiar y escolar representa un reto para el niño o joven. A su vez, requiere también valoración por parte de neurólogo y de imagenología, la valoración del área cerebral también puede arrojar “calcificaciones corticales cerebrales (Akhter-Kainat *et al.*, 2014).

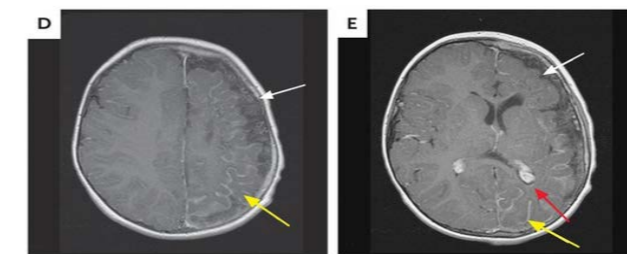


Figura 2. Se observan las calcificaciones y alteraciones en el flujo sanguíneo, éstas causan alteraciones neurológicas y del estado del paciente. Síntomas como la cefalea tipo migrañosa y alteraciones en el aprendizaje son causadas por las calcificaciones (NJEM, 2017).

Manifestaciones oftálmicas

Existen alteraciones a nivel oftálmico, sumado al deterioro neurológico, éstas se presentan de manera progresiva. La afectación visual comienza en el paciente pediátrico y la sintomatología continúa en el paciente joven. Por casos clínicos y bibliografía, se ha documentado que “más de 50% de los pacientes pediátricos desarrolla atrofia óptica, glaucoma y ceguera” (Akhter-Kainat *et al.*, 2014). Además, se ha observado que se desarrolla de manera simultánea “angioma corioide-retiniano a nivel de la esclera” (Hernández y Herrera, 2019). Por esto es importante la detección temprana y seguimiento, lo que permite tomar medidas, como se verá más adelante, en torno al paciente.

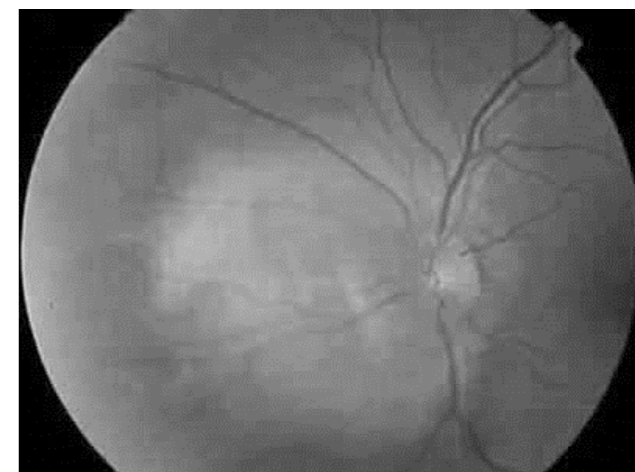


Figura 3. Angioma circunscrito tratado con terapia fotodinámica en un paciente de 14 años (Scielo España, 2008).

Manifestaciones faciales

Durante la exploración física en el paciente se pueden observar ciertas características faciales: “hendidura situada en la frente, mala oclusión y clinodactilia del quinto dedo en una de las extremidades superiores” (Steve-Roach, 2020). Estos signos clínicos ya analizados e inspeccionados por el profesional de salud facilitan la atención y la definición del caso a tratar.

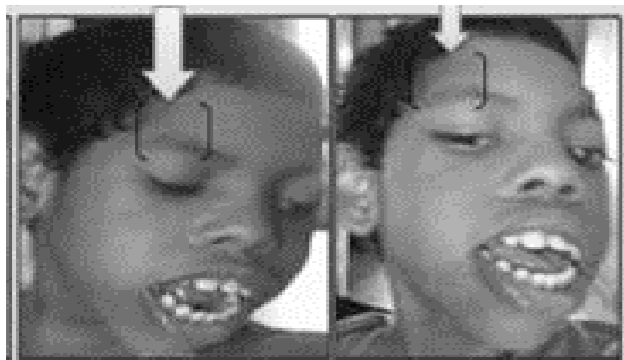


Figura 4. Al momento de realizar la exploración física, pueden notarse ciertas expresiones o características faciales, las cuales pueden estar vinculadas con el Síndrome de Sturge Weber, al igual que alteraciones odontológicas como una malaoclusión en el paciente pediátrico y juvenil (NEJM, 2017).

Diagnóstico diferencial en el Síndrome de Sturge Weber

El diagnóstico diferencial se basa en la revisión de los signos y síntomas que se presenten en la evolución de la enfermedad. Como se mencionó anteriormente, existen tres variaciones (clasificación de Roach): tipo I, tipo II y tipo III.

Dentro de la clasificación de tipo I “se presentan lesiones cutáneas como el angioma facial (mancha de vino de Oporto) y leptomeninge. Existe posibilidad de que el paciente pueda presentar glaucoma. Dentro de la clasificación de tipo II se presenta la lesión facial (mancha de vino de Oporto). El sistema nervioso del paciente no se encuentra comprometido. Existe posibilidad que el paciente pueda presentar glaucoma. Dentro de la clasificación de tipo III el paciente presenta el sistema nervioso comprometido. No existe riesgo de glaucoma y afectación al sistema ocular” (Maraña-Pérez *et al.*, 2016).

Tratamiento en el Síndrome de Sturge Weber

Para el tratamiento principal de la angiomatosis se requiere una revisión exhaustiva del sistema nervioso central, oftalmológico y dermatológico. Los pacientes presentan crisis convulsivas, episodios de déficits focales, glaucoma, cefalea y trastorno del desarrollo. En primer lugar, la existencia de un déficit focal transitorio en ausencia de crisis convulsiva. En segundo lugar, hallazgos radiológicos, como las calcificaciones. Por lo que el tratamiento de elección es “el uso de antigregante con ácido acetilsalicílico. Se emplean anticonvulsivos y fármacos para tratar las convulsiones y glaucoma. Se han documentado ciertos efectos secundarios de algunos fármacos como el topiramato, por su efecto secundario se ha

observado la aparición de glaucoma agudo bilateral, pudiendo empeorar el diagnóstico en el paciente” (Maraña-Pérez *et al.*, 2016).

Se han encontrado distintos resultados por medio de la terapia quirúrgica para los pacientes que presentan glaucoma. “La trabeculectomía ha sido empleada en 61.5%, frente a la terapia fotodinámica empleada en 38.5% de los pacientes” (Rodríguez-Osorio *et al.*, 2018).

En ocasiones puede realizarse la hemisferectomía debido a que pueden presentarse crisis convulsivas intratables, representando una mejoría importante por parte de los pacientes y en sus crisis convulsivas. En ésta se ha “reportado una desaparición de las crisis, desde la realización de la cirugía hasta los 7 meses del seguimiento de los resultados” (Rodríguez-Osorio *et al.*, 2018). Específicamente en el angioma facial (mancha de vino Oporto), puede realizarse “fototermólisis, para disminuir la lesión cutánea de color violáceo, con resultados favorables para el paciente, por lo cual puede tener un mejor desarrollo en su medio”. Asimismo, se recomienda a los padres del paciente evitar la exposición fotodinámica a los factores de la luz UV y solar. Conviene realizar un seguimiento psicológico y educacional en el paciente, debido a que puede presentar severos trastornos del lenguaje, desarrollo y aprendizaje en su medio social.

DISCUSIÓN

El abordaje del Síndrome de Sturge Weber debe realizarse desde un punto de vista integral. Debe existir un trabajo interdisciplinario por parte de los especialistas en dermatología, oftalmología, neurología y psicología/desarrollo-aprendizaje, basándose en los signos y síntomas que presente el paciente. Un factor de suma importancia es la edad de aparición de las manifestaciones clínicas, ya que el paciente comienza a experimentarlo desde sus primeros meses de vida.

Tomando en cuenta que el abordaje suele ser difícil tanto para el paciente y su entorno familiar, el tratamiento debe basarse en condiciones en las que el paciente se sienta seguro, haciendo hincapié en los riesgos que conlleva presentar episodios de epilepsia y convulsiones, los cuales pueden ser persistentes y por lo tanto el especialista debe ser lo bastante cuidadoso al momento de manejar estos episodios.

Además, como se mencionó anteriormente, existen ciertos fármacos que pueden causar efectos adversos en el paciente, como el glaucoma bilateral, por lo que deberían considerarse medidas más invasivas, pero a la larga pueden representar una mejoría importante en el paciente. El factor social y psicológico

debe abordarse de manera cuidadosa tanto para el paciente como para su entorno, recordando que en sus primeros años el paciente no puede entender lo que sucede a su alrededor.

CONCLUSIÓN

Es recomendable una comunicación médico-paciente-familiar, abordando el tema de desarrollo y aprendizaje que tiende a ser un poco más lento que el de un niño sin la manifestación de esta enfermedad y que al parecer el tema de imagen tiende a alejar a los pacientes de su entorno, representando un reto social del paciente y de sus padres, en los cuales los especialistas deben abordar de manera completa e interdisciplinaria para un desarrollo completo del ser humano frente a este padecimiento.

Además de que el médico de primer contacto debe establecer estrategias finas de diagnóstico para la detección de esta entidad en el paciente. Agregando el rol del especialista en psicología, dermatología y neurología para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento del paciente a corto, mediano y largo plazo, manejando las herramientas educativas, formativas del paciente y atención especializada al trastorno de hiperactividad derivado de este padecimiento.

REFERENCIAS

- Akhter-Kainat, B., Sarwat-Salim, M., Sharon-Fekrat, M., *et al.* (2014). *Sturge-Weber Syndrome and Secondary Glaucoma*. *EyeNet Magazine*. American Academy of Ophthalmology. United States. Disponible en: <https://www.aaao.org/eyenet/article/sturgeweber-syndrome-secondary-glaucoma>
- Cerisola-Cardoso, A., Bianchi-Novoa, M., Delucchi-Botaro, G., *et al.* (2008). Síndrome de Sturge Weber sin presencia de angioma facial. Montevideo, Uruguay. *Revista Scielo Uruguay*. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v79n2/v79n2a07.pdf>
- Fernández-Concepción, O., Gómez-García, A., y Hernández-Sardiñaz, N. (1999). Síndrome de Sturge Weber. Revisión. La Habana, Cuba. *Revista Scielo*. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v71n3/ped05399.pdf>
- Fernández-Jaén, O., Sánchez-Jacob, A., y Ramos-Boludac, N. (2004). Síndrome de Sturge Weber con crisis epilépticas y calcificaciones intracraneales bilaterales en el período neonatal. Madrid, España. *Revista Scielo*. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v71n3/ped05399.pdf>
- Hernández, M., y Herrera, K. (2019). Síndrome neurocutáneo: Sturge Weber. Medigraphic. México. Disponible en: <https://www.cronicascientificas.com/index.php/ediciones/edicion-xii-mayo-agosto-2019/26-ediciones/240-sindrome-neurocutaneo-sturge-weber>
- Higueros, E., Roe, E., Granell, E., *et al.* (2017). *Actas dermo-sifiligráficas*. Disponible en: <https://www.actasdermo.org/es-sindrome-sturge-weber-revision-articulo-S0001731016304422>
- Maraña-Pérez, A., Ruiz-Falcó Rojas, M., Puertas-Martín, V., *et al.* (2016). Análisis del Síndrome de Sturge-Weber: estudio retrospectivo de múltiples variables asociadas. *Revista de Neurología*. Sociedad Española de Neurología. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-articulo-analisis-del-sindrome-sturge-weber-estudio-S0213485316000244>
- Martínez-Gutiérrez, J., López-Lancho, R., y Pérez-Blázquez, E. (2008). Síndrome de Sturge Weber: combinación de lesiones angiomasas coroideas y orbitarias en un paciente. *Revista Scielo España*. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/aseo/v83n7/comunicacion1.pdf>
- McBride, M. (2017). *Síndrome de Sturge Weber*. Manual MSD. Versión para profesionales. Northeast Ohio Medical University. Ohio, Estados Unidos. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-mx/professional/pediatr%C3%ADa/s%C3%ADndromes-neurocut%C3%A1neos/s%C3%ADndrome-de-sturge-weber>
- Morales-Querol, M., Sierra-Benítez, M., y Márquez-Oquendo, J. (2017). Angiomatosis encefalotrigeminal o Síndrome de Sturge Weber. A propósito de un caso. La Habana, Cuba. *Revista Médica Electrónica*. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedele/me-2017/me173r.pdf>
- Núñez-Gamboa, E. (2018). *Síndrome de Sturge Weber*. Madrid, España. Portal de información de enfermedades raras y medicamentos huérfanos. Disponible en: https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC_Exp.php?Lng=ES&Expert=3205
- Ríos, M., Barbot, C., y Pinto, P. (2012). *Síndrome de Sturge Weber: variabilidad clínica y de neuroimagen*. Servicio de Neuropediatría. Centro Hospitalario de Oporto. Oporto, Portugal. Disponible en: <https://www.analesdepediatría.org/es-sindrome-sturge-weber-variabilidad-clinica-neuroimagen-articulo-S1695403312001543>
- Rodríguez-Osorio, X., López-González, F., Eiris-Puñal, J., *et al.* (2018). Hemisferectomía funcional: seguimiento a largo plazo en una serie de cinco casos. *Revista de Neurología*. Universidad de la Rioja. Disponible en: <https://www.neurologia.com/articulo/2016307>
- Samra, J., y Portillo, G. (2004). Enfermedad de Sturge Weber. Presentación de caso y revisión del tema: Diagnóstico y tratamiento basado en medicina de evidencia. *Honduras Pediátrica*. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RHP/pdf/2014/pdf/Vol24-2-2014-6.pdf>
- Steve-Roach, E. (2020). *Types of Sturge Weber Syndrome*. The Sturge Weber Foundation. Texas, Estados Unidos. Disponible en: <https://sturge-weber.org/new-to-sw/types-of-sturge-weber-syndrome.html>



La doctora Silvia Gómez Tagle es maestra en Etnología, con especialización en Antropología Social, por la Escuela Nacional de Antropología e Historia. Tiene estudios de posgrado en Antropología Política en la Facultad de Antropología de la Universidad de Cambridge, Inglaterra. Asimismo, es doctora en Antropología por el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. Su área de trabajo se ha centrado en temas relacionados con la democracia y la cultura política en diferentes niveles, que van desde las organizaciones colectivas campesinas productoras de vides en el norte de México en los años sesenta, hasta la participación ciudadana política a través de las nue-

vas tecnologías (Internet y redes sociales) en años recientes, con un enfoque que comienza en la microsociología y llega a la dimensión nacional y transnacional.

Desde 1973 ingresó como investigadora al Colegio de México y en 1975 participó en la fundación del Centro de Estudios Sociológicos. La doctora Gómez Tagle ha contribuido a explicar los alcances de las sucesivas reformas político-electoral y los obstáculos del régimen político para la democratización, a través de proyectos de investigación tanto básica como aplicada. Es, además, orgullosa fundadora y directora de la revista *Nueva Antropología*, que en 2020 cumplió 45 años de publicar artículos sobre temas y problemas de los nuevos debates antropológicos.

*Universidad Nacional Autónoma de México.
Contacto: mjsantos@sociales.unam.mx



¿Cuándo descubre su vocación de investigadora?

Desde muy joven, quizá porque nací con esa inquietud, pero también por las cosas que me enseñaron mi padre y mi tío. Mi padre fue ingeniero en Química y desde muy chicas, a mis hermanas y a mí, nos enseñaba cosas en su laboratorio. Cortábamos plantas en el jardín y luego las observábamos en el microscopio y hacíamos mezclas de sustancias que desprendían olores horribles, juegos que, a los seis o siete años, me divertían mucho. También mi tío, que era historiador y escribía novelas, sabía mucho de cultura prehispánica y hablaba náhuatl. Éstas fueron mis primeras incursiones en cosas que me gustaban mucho. Para elegir Antropología como carrera de vida transcurrieron varios sucesos. Primero, me dio polio, tuve periodos de rehabilitación durante muchos años y empecé con otras actividades, pues además de asistir a la escuela, tenía que hacer ejercicio específico para rehabilitación, como natación, lo que me llevó a tener una recuperación bastante buena.

También inicié otras tareas. Lo primero que me llamó la atención fue la pintura y luego historia del arte y en eso pasé muchos años, pero nunca estude ni la secundaria ni la preparatoria. Iba y venía de Estados Unidos, donde me hicieron tratamientos y una intervención de la espina dorsal, tenía periodos de atención que no me permitían hacer estudios regulares, mi papá y mi tío me ponían al corriente, pero no tenía el certificado que acreditara mis conocimientos.

A los 15 años, sin secundaria ni preparatoria, ingresé a la Licenciatura del Arte en la Universidad Iberoamericana (UIA), la terminé y no era mala. Hacia fotos y tuve profesores excepcionales como Mathias Goeritz, Silvia Santa María y Katy Horna, en fotografía, hice amigos interesantes y me divertía mucho, pero cuando terminé la carrera no tenía nada, había terminado una licenciatura, pero no tenía un título. Entonces me puse a estudiar la secundaria y la preparatoria con un permiso para hacerlo de forma extraordinaria, nuevamente fue mi papá el que me ayudó en este proceso, sobre todo con materias como Física y Química. Cuando terminé la licenciatura hasta había publicado dos o tres artículos en el periódico que promovieron mis profesores.



Yo ya estaba encarrilada y tenía dos vías, una era la investigación en historia del arte, y la otra la pintura y fotografía como artista. Sin embargo, decidí hacer Antropología en parte por un profesor, Felipe Pardinás, quien me acogió en la UIA con mi situación de estudios irregulares que hacía difícil el poder ingresar a otros planteles universitarios, él me apoyó. Luego la Ibero se desbarató, se fueron los grandes artistas y eso me hizo migrar a la Ibero de Zaragoza y ahí vi que me interesaba más la Antropología porque quería explicarme el mundo en el que vivía, y lo quería abordar en forma especial porque yo vivía con una singularidad grande que era caminar con muletas, que en ocasiones representaban un obstáculo.

Además, socialmente era rara, la singularidad me hizo relacionarme muy fácilmente, y con mucho gusto, con la gente del mundo del arte. En principio porque en el mundo de mis hermanas la socialización era distinta, ellas bailaban, iban a fiestas, estudiaban en una academia, estaban en un mundo muy distinto. Vi que, en el arte, donde aprendí muchas cosas, encajaba mejor, esto me abrió otros panoramas que me gustaron. Pronto entendí que yo no iba a ser como mis hermanas. La inquietud de comprenderme me llevó a la Antropología, para hallar cómo era la gente, los distintos roles que juegan. Así, me fui a Inglaterra, pero no me gustó la Antropología en Cambridge y regresé sin haber terminado el doctorado. Al poco tiempo, en 1974, Rodolfo Stavenhagen me invitó a participar en la fundación del Centro de Estudios Sociológicos (CES), en el Colegio de México (Colmex). Rodolfo había sido mi director de tesis en la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH), donde llegué después de la UIA, cuando tuve mi secundaria y preparatoria terminadas.

En esa época seguía yo con los asuntos del arte, hice una exposición y estaba entre dos mundos: el arte y la investigación. El trabajo del CES era muy bueno, tenía un buen sueldo, yo era soltera y logré independizarme. Mi corazón estaba partido entre la investigación y el arte, pero cuando me emparejé más en serio y tuvimos un hijo ya no era fácil seguir en dos pistas, así que decidí quedarme con la pura investigación por razones prácticas.

Vi que me interesaba más la Antropología porque quería explicarme el mundo en el que vivía...



¿Qué factores influyen en la selección de sus temas de investigación? Y aquí quisiera que me contara no sólo las condicionantes académicos, sino las sociales y hasta personales que la llevan a elegir un tema.

Rodolfo (Stavenhagen) apreciaba mucho mi trabajo, me presentó con el líder de los electricistas democráticos y me ayudó a tener los contactos para hacer una investigación que era muy importante para mí, sobre el sindicato de los electricistas. Sin embargo, mi interés en la política venía de mucho más atrás, de mi primer trabajo de campo en la Huasteca, cuando era estudiante de Antropología, y tuvimos contacto con las comunidades indígenas donde me di cuenta de que su problema eran los caciques que los traían fastidiados y que estaban cobijados por una estructura política que pertenecía al PRI, partido dominante en aquel entonces.

Lo anterior, sin ser un tema de investigación propiamente dicho, eran reflexiones que circulaban en mi medio, entre los artistas, gente como Antonio Castañeda y el cineasta Felipe Cazals, quienes asistían al mismo taller de pintura que yo, y ahí me interesó el tema de la política. Por otro lado, en la Escuela de Antropología el ambiente estaba muy politizado, ahí se encontraban Luisa Pare, Erwin Stephan Otto, Javier Guerrero, los que después fundamos la revista *Nueva Antropología*, a lo que se suma que me tocó participar en el movimiento del 68.

Además, mi tesis de licenciatura sobre los ejidos colectivos de la Laguna era una historia política. Esa tesis la hice con Rodolfo, mi director, y con otras personas que estudiaban otros problemas en el área, como la productividad agrícola, el suministro de energía y que formábamos parte de un estudio más amplio financiado por un organismo internacional. También participé con Heberto Castillo en algo que se llamaba Consejo Ciudadano, una especie de prepartido que se comenzó a organizar en aquellos años.

Con ello, al llegar al CES, la propuesta de Stavenhagen cayó muy bien, porque era algo que ya había estado trabajando y en lo que tenía interés. Más bien Rodolfo siempre me decía "tómalo con calma", porque el tipo de investigación que estaba haciendo era conflictivo para los directivos del Colmex, donde no se veía con buenos ojos que los investigadores se involucraran políticamente en orga-

nizaciones que no fueran del PRI. En esa época dejé todo mi trabajo como “artista” porque no me daba tiempo. Dos años después tuve a mi segundo hijo y eso me interesaba mucho, así que me quedé sólo con la investigación.



¿Cómo ha sido el tránsito en sus temas de investigación?

Mi travesía por diferentes temas de investigación está cruzada por dos cosas: en principio, el que yo haya tenido ciertas limitaciones de movilidad marcó mi trayectoria. Por ejemplo, no podía participar en los trabajos de campo en la sierra. Mi investigación tenía que ser de asfalto, hasta donde llegaba mi “vocho”. Sí, mi trabajo tenía una orientación direccionada por la accesibilidad física.

Por otro lado, siempre tuve la inquietud de entender lo micro en el contexto de lo macro; de hecho, desde que estuve en Inglaterra, mi discusión con Mayer Fortes, mi tutor, era ésa. No se podían entender las tribus sin el contexto del Estado colonial en donde vivían. Ese tipo de cosas siempre me interesaron. Entender el país para explicar los problemas específicos de un grupo y establecer la vinculación entre los casos particulares y el contexto general.

Desde ahí he seguido haciendo malabares que plantean una forma distinta de analizar la realidad, tanto entre los politólogos que no se acercan a la gente, sino que la ven generalmente a través de documentos, y los antropólogos que no contextualizan al informante que tienen enfrente. No piensan en el gobierno o sociedad en la que están inmersos.



¿Cómo transferir conocimientos generados por los científicos sociales para enriquecer el debate político?

Lo que he hecho es participar en el debate, actuar. Siempre tuve la inquietud, desde el 68, cuando llegué más allá del marxismo ortodoxo. Estuve vinculada al movimiento y a la acción, quería intervenir, sobre todo a partir del 68, me di cuenta de lo desorientados que estábamos, éramos incapaces de hacer practicante nada. Por ejemplo, nuestras células clandestinas eran conocidas, todos sabían quienes éramos y dónde estábamos, durante años siguieron señalándonos y mandándonos corres-

No se pueden entender las tribus sin el contexto del Estado colonial en donde viven

pondencia. Juegos de niños frente a un gobierno que sabía lo que hacía.

Me quedó la idea de que si teníamos que actuar debería ser desde un grupo organizado. Desde mi vida en Inglaterra, donde tuve una experiencia con la organización de los *militant*, donde estaban, entre otros, los trotskistas infiltrados y los exiliados del movimiento del 68. Era una organización disciplinada, con objetivos serios que tenían incidencia del partido laborista. Cuando regresé a México pensé que eso es lo que había que hacer, buscar un partido. No me asocié al comunista porque era como religioso, así que más bien participé en muchos grupos que querían fundar partidos, algunos de los cuales fracasaron.

El primero fue con Heberto Castillo, pero nunca pasó nada, luego el Partido Socialista de los Trabajadores (PCT), ahí entramos un grupo de personas como Jorge Alonso y otros y nos corrieron, porque nos pidieron que hiciéramos una crítica de los documentos del partido y como la hicimos a fondo no les gustó. Luego me acerqué al PESUM, donde estaban muchos de mis amigos. Realmente empecé a participar seriamente en partidos después del 88 con Cárdenas. Andaba entre la militancia, la investigación y la familia, lo que era muy complicado. Siempre mantuve el contacto y cuando tuve la oportunidad, sin mayor reflexión, traté de hacer cosas que al final me costaron la etiqueta de ultraradical.

En el Colmex, por ejemplo, pensé que no era posible estudiar sindicatos y no podía quedarme callada cuando en mi institución se atropellaran de una manera tan catastrófica los derechos laborales. Logramos una convocatoria muy exitosa contra la institución y en el Colegio me odiaron por eso. Nunca me desprendí de la idea de hacer algo hasta que logré formar parte del Comité Ejecutivo del PRD, luego me fastidié y me salí cuando éste perdió la brújula. Siempre tuve ese doble quehacer, estudiar las cosas para entenderlas y estudiar para actuar, pero sólo te consideran cuando actúas, o por lo menos publicas en la prensa. Entre lo que yo escribía, sobre todo si lo lograba publicar fuera de México, y lo que estaba pasando, me empezaron a tomar en cuenta desde los años ochenta.





¿Qué supone construir y mantener durante 45 años un proyecto editorial independiente? Retos y satisfacciones de la revista *Nueva Antropología* en su carrera académica

La terquedad. Mira, esa revista la fundamos un grupo de arrepentidos que hicimos cosas muy fuertes en la (ENAH) donde yo participé muy irresponsablemente, aunque por un corto tiempo, me retiré a tiempo. Pedí seis meses de licencia en el Colmex para irme de directora de la escuela, nos apoyaba una célula del partido comunista, que tramposamente nunca sacó la cara. Había gente sensata, pero también extremistas, me propusieron ser directora y acepté, todavía no tenía familia. Hicimos muchos desmanes porque pretendimos hacer un cogobierno con los estudiantes, cosa que es inapropiada, pues éstos son población que va y viene y cambia muchísimo, puede plantearse un cogobierno con los profesores, pero definitivamente no con los estudiantes pues no puedes tener línea de estabilidad.

Ya después de los desmanes, Erwin Stephen Otto, Javier Guerrero, Guillermo Bonfil (en ese entonces director del Instituto de Antropología) y Arturo Warman pensamos en hacer una revista. Bonfil nos apoyó. En aquel tiempo se debatía sobre la manera de hacer Antropología, por ejemplo, había quien decía que las encuestas eran burguesas, y que no podíamos ni estudiar ni enseñar estadística porque era burguesa. Pensamos entonces que las discusiones de la revista se podrían centrar en una Antropología no tradicional, ésa que en aquel entonces consistía en describir si en los pueblos la gente come salsa roja o verde.

Así nació la revista *Nueva Antropología*, con el apoyo de Adrián García Valadés, mi esposo por muchos años, y quien me ayudó con la edición. A lo largo de mi participación en ella, me ha enriquecido la posibilidad de conocer lo que hacen otros fuera de mi campo de especialidad. Esto es así porque los campos de especialidad pueden volverse muy estériles. Por ejemplo, mi campo, el de los sindicatos, era bastante pobre en la discusión teórica por lo menos en México, no había reflexión sobre el mundo que estamos viviendo, que era distinto a aquél en el que se hicieron los primeros estudios de sindicato, no puedes arrastrar las premisas cuando la realidad es otra. Lo veo también con los estudios sobre de-

Pensamos entonces que las discusiones de la revista se podrían centrar en una Antropología no tradicional...



¿Qué le ha dado el Colmex a la doctora Gómez Tagle y que le ha dado usted al Colmex?

El Colegio me ha dado una infraestructura de investigación excelente: biblioteca, asesoría en cómputo, cubículo y libertad. No me dio espacio para desarrollarme institucionalmente, nunca me pidieron que fuera directora de nada. En alguna época lo resentí, pero ahora lo agradezco, porque me dio una maravillosa libertad para hacer cosas estimulantes. Por ejemplo, cuando empezó a funcionar la democracia, por lo menos en términos electorales, pensé en que debería hacer algo por el país en otro sentido, pues ya los votos estaban contados por el INE. Decidí entonces participar como fundadora del PRD y ver lo que pasaba.

En la medida en que crecía comenzó a tener muchos problemas de corrupción, de desorganización, de gente que llegaba nada más por interés y no por convicción, siempre estuve ahí en cargos honorarios que me man-

tenían bien informada, pero sin mayores compromisos, y decidí entrarle al juego político, donde vi no sólo la teoría del partido, también la práctica, desafortunadamente no hice diario de campo, hubiese sido un gran documento, también me di cuenta que lo que contaba era la capacidad de movilización de la gente y no tanto el trabajo o las ideas.

El Colmex es parte de eso, si no hubiera tenido la libertad no hubiese podido hacer nada, y si bien fui muy discriminada en el sentido en que no pude participar, no me dieron oportunidad de hacer nada dentro de la institución, a cambio tuve libertad y respeto por mi trabajo que ahora hasta aprecian. Yo le he dado al Colegio mi investigación, se la di al Colegio, al país o a quien le sirva, el esfuerzo honesto de mostrar la realidad, no comprometiéndome con un esquema teórico-metodológico preconcebido.

Muchas gracias doctora Gómez Tagle.

RETOS PARA UNA SEGURIDAD HÍDRICA EN EL MARCO DE LA SUSTENTABILIDAD

PEDRO CÉSAR CANTÚ MARTÍNEZ*

En la actualidad, el recurso hídrico – de acuerdo con las Naciones Unidas (2021a)– está disminuyendo de una manera amenazante por el crecimiento demográfico, los grandes requerimientos de la industria de transformación y agrícola, así como las actividades antropogénicas que promueven el cambio climático. Por esta razón se ha erigido el objetivo 6 del desarrollo sustentable para abordar esta eventualidad al señalar la importancia del agua y su saneamiento para todos antes de llegar a 2030.

Por lo antes mencionado, podemos indicar que el agua es parte medular y esencial para lograr el desarrollo sustentable y para acceder al desarrollo social y económico, la conservación de los ecosistemas y la supervivencia de toda vida en el planeta. En este sentido, Martínez (2017) asevera que es muy relevante para la consolidación de todas las sociedades y advierte que es imposible que la civilización humana pueda subsistir sin ella.

No obstante que se reconozca esta importancia, las Naciones Unidas (2021b, párr. 4) admiten que aún quedan indicadores que lamentablemente reflejan el poco avance en esta materia, citamos algunos:

- 2,000 millones de personas carecen de acceso a servicios de agua potable gestionados de manera segura.
- Más de la mitad de la población –4.200 millones de personas– carecen de servicios de saneamiento gestionados de forma segura.
- 297,000 niños menores de cinco años mueren cada año debido a enfermedades diarreicas causadas por las malas condiciones sanitarias o agua no potable.
- 2,000 millones de personas viven en países que sufren escasez de agua.
- El 90% de los desastres naturales están relacionados con el agua.
- El 80% de las aguas residuales retornan al ecosistema sin ser tratadas o reutilizadas.
- Alrededor de dos tercios de los ríos transfronterizos del mundo no tienen un marco de gestión cooperativa.
- La agricultura representa 70% de la extracción mundial de agua.
- Aproximadamente 75% de todas las extracciones de agua industrial se utilizan para la producción de energía.

*Universidad Autónoma de Nuevo León.
Contacto: cantup@hotmail.com

Por estos datos aducidos es que se torna necesaria una comprensión de este problema y se requiere la colaboración de carácter internacional, para atender esta eventualidad que se cierne sobre la adecuada gestión del recurso hídrico y que nos expone a una inseguridad tanto social como ambiental de forma global. De esta manera abordaremos en el presente manuscrito qué es la seguridad hídrica, el esfuerzo de orden internacional que se hace en esta materia y cuáles son los principales retos que tenemos frente a este escenario, para finalmente concluir con algunas consideraciones finales.



¿QUE ES LA SEGURIDAD HÍDRICA?

La seguridad hídrica (SH) es un concepto que se ha erigido, de acuerdo a Bretas, Casanova, Crisman *et al.* (2020: 6), como la “posibilidad de acceso a cantidades de agua suficientes para satisfacer la diversidad de usos del agua, la preservación de la calidad de los recursos hídricos y la debida consideración del cambio climático”. Por lo cual la SH se ha constituido en un problema de carácter social, económico y ambiental; por lo tanto, se ha establecido como un componente medular para lograr el desarrollo sustentable (Garrik y Hall, 2018).

De esta manera, Rojas y Barra (2019) comentan que la SH se yergue como la conservación del agua, particularmente en los actuales tiempos que se caracterizan por la globalización y el avance -irreversible- del cambio climático. De tal manera que estos autores consideran, en el marco de la SH, que el agua es imprescindible para el mantenimiento de la diversidad biológica y de la vida del ser humano. Por lo cual se constituye en un recurso cardinal para la salud y prosperidad de plantas, animales, del propio ser humano y de los sistemas naturales.

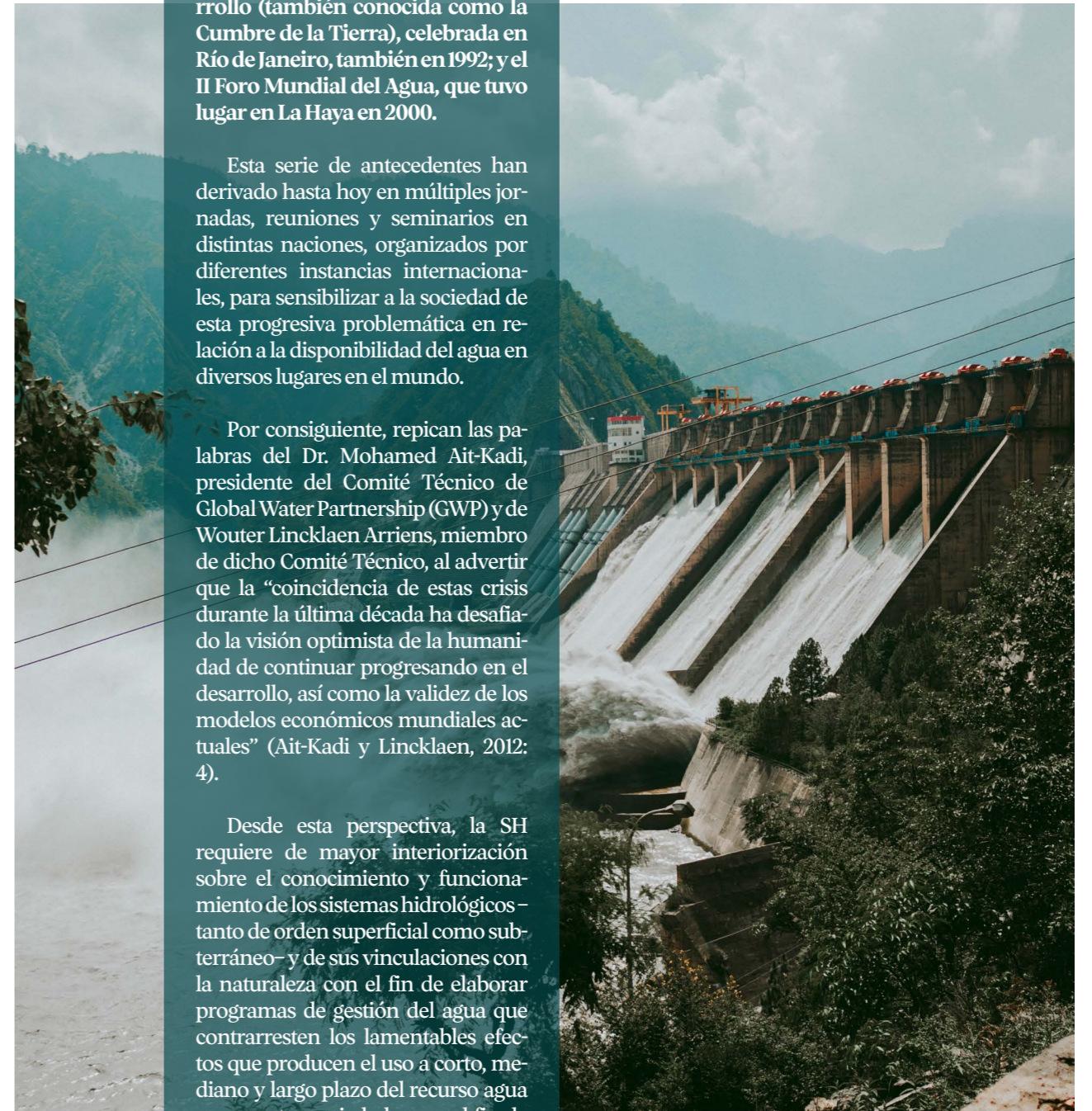
Desde esta perspectiva, Bauer (2015: 32) comenta que fue a partir de la década de los noventa (durante el siglo XX) que las eventualidades relacionadas con el recurso hídrico fueron reconocidas en distintos encuentros internacionales como la

Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente, celebrada en Dublín en 1992; la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (también conocida como la Cumbre de la Tierra), celebrada en Río de Janeiro, también en 1992; y el II Foro Mundial del Agua, que tuvo lugar en La Haya en 2000.

Esta serie de antecedentes han derivado hasta hoy en múltiples jornadas, reuniones y seminarios en distintas naciones, organizados por diferentes instancias internacionales, para sensibilizar a la sociedad de esta progresiva problemática en relación a la disponibilidad del agua en diversos lugares en el mundo.

Por consiguiente, repican las palabras del Dr. Mohamed Ait-Kadi, presidente del Comité Técnico de Global Water Partnership (GWP) y de Wouter Lincklaen Arriens, miembro de dicho Comité Técnico, al advertir que la “coincidencia de estas crisis durante la última década ha desafiado la visión optimista de la humanidad de continuar progresando en el desarrollo, así como la validez de los modelos económicos mundiales actuales” (Ait-Kadi y Lincklaen, 2012: 4).

Desde esta perspectiva, la SH requiere de mayor interiorización sobre el conocimiento y funcionamiento de los sistemas hidrológicos –tanto de orden superficial como subterráneo– y de sus vinculaciones con la naturaleza con el fin de elaborar programas de gestión del agua que contrarresten los lamentables efectos que producen el uso a corto, mediano y largo plazo del recurso agua por nuestra sociedad y con el fin de allegarse así la SH como lo menciona la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN) (2019).



DECENIO AGUA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE 2018-2028

En el marco de la SH se ha erigido el decenio del agua, con la finalidad de contar con agua potable y un saneamiento adecuado de ésta que prodigue la vida; asimismo, que enfatice el desarrollo sustentable y el ordenamiento de los usos del agua que permitan consumir los fines de orden social, económicos y ambientales (Naciones Unidas, 2021c). Este decenio inició el 22 de marzo de 2018 y concluirá en 2028 en la misma fecha. En el documento de su promulgación, particularmente en su inciso 14, indica textualmente:

Alienta a los Estados Miembros, los órganos pertinentes de las Naciones Unidas, los organismos especializados, las comisiones regionales y otras organizaciones del sistema de las Naciones Unidas, así como a otros asociados pertinentes, incluido el sector privado, a que contribuyan al Decenio Internacional para la Acción “Agua para el Desarrollo Sostenible” (2018-2028) aprovechando el impulso adquirido durante el Decenio Internacional para la Acción “El Agua, Fuente de Vida” (2005-2015), a fin de apoyar la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Entre los principales propósitos de este decenio está el impulsar a todos los países del orbe a que desarrollen estrategias, programas y den cumplimiento a las metas trazadas en la Agenda 2030 y particularmente del objetivo 6 que demarca lo relativo al esfuerzo mundial por adosarse agua

limpia y el saneamiento de la misma. Esencialmente porque muchas comunidades en el mundo padecen ya los estragos de un estrés hídrico. Al respecto, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2021, párr. 4 y 5) comenta que esto conlleva:

Asegurar el agua potable segura y asequible universal implica llegar a más de 800 millones de personas que carecen de servicios básicos y mejorar la accesibilidad y seguridad de los servicios por más de dos mil millones. [Ya que] En 2015, 4.5 millones de personas carecían de servicios de saneamiento administrados de manera segura (con excrementos adecuadamente dispuestos o tratados) y 2.3 millones carecían incluso de saneamiento básico.

Esto toma suma importancia si agregamos que la UNESCO (2003:10) indicaba persuasivamente que: “A mediados del presente siglo, 7,000 millones de personas en 60 países sufrirán escasez de agua, en el peor de los casos, y en el mejor se tratará de 2,000 millones de personas en 48 países”. Esta situación se agravará, como ya se ha mencionado, por los efectos del cambio climático y de acuerdo con Ringler, Choufani, Chase *et al.* (2018) estas repercusiones se extenderán a sitios en el mundo que aún no han padecido inseguridad hídrica. En este sentido, recordemos que el contar con agua de manera garantizada y de calidad adecuada se vincula estrechamente a la seguridad alimentaria, con

lo cual la carencia del recurso hídrico afectará otras dimensiones de insumos que demanda nuestra sociedad.

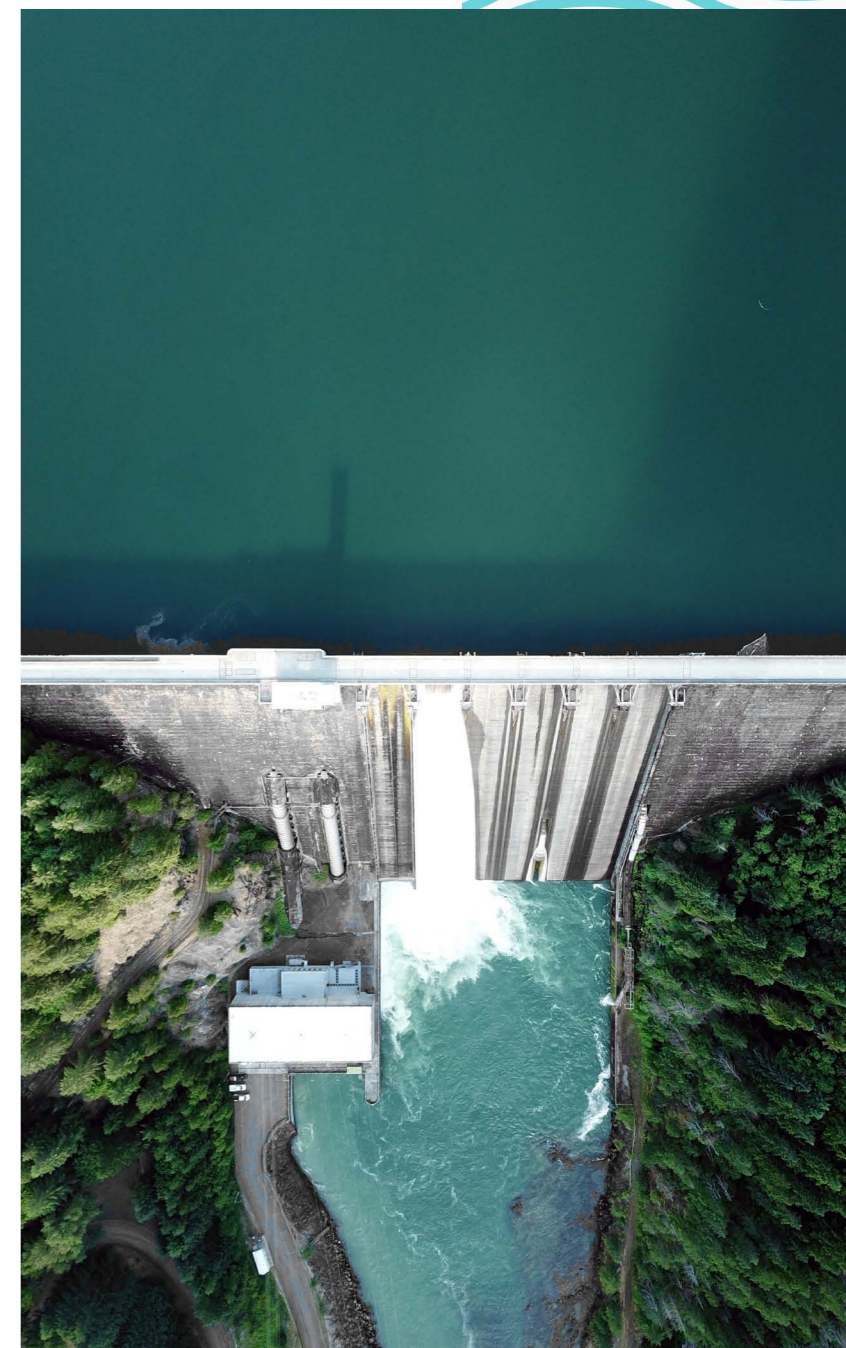
Por esto, la práctica de la gestión apropiada del agua se torna en un componente relevante, y en este decenio de agua para el desarrollo sustentable se insta a los gobiernos de los distintos países a elaborar, con alto compromiso, políticas, estrategias, normas y programas para crear conciencia—tanto en el sector privado, público y comunidad en general— para fomentar el uso responsable del agua y producir conocimiento en derredor de este recurso natural tan importante; y así atender las prioridades que se demarcan en este tema, así como incentivar la inversión económica para seguir contando en el futuro con una SH (Global Water Partnership, 2000).

DESAFÍOS PARA LOGRAR LA SEGURIDAD HÍDRICA

Como se ha podido observar, una de las mayores preocupaciones en el mundo es alcanzar la SH ante la carencia, el deterioro de los cuerpos de agua, los conflictos sociales que emergen por la escasez y la contaminación existente en las cuencas hidrológicas, así como de los acuíferos subterráneos con los que se cuenta (Martínez-Austria, 2013). Esto plantea varios cuestionamientos: ¿es factible sanear los cuerpos de agua?, ¿se puede mantener la demanda de agua potable? Éstos y otros cuestionamientos dejan entrever los problemas para garantizar la SH en la actualidad. En este aspecto, Rojas, Torres y González (2018: 10) comentan que la SH desde una perspectiva responsable de

la gestión ambiental, se busca garantizar una base de bienes y servicios ecosistémicos con calidad suficiente tanto para las poblaciones (de flora, fauna y humanas) actuales como futuras, a la par de mecanismos de atención para solucionar los impactos nocivos en el medio ambiente.

Dicho enfoque da cuenta de la gran diversidad de problemáticas que hay que sortear para acceder a una SH, donde las actividades principales deben estar encaminadas a evitar la distribución inequitativa del agua, la sobreexplotación de los mantos acuíferos, la contaminación del recurso hídrico, la implementación de tecnologías adecuadas que depuren las aguas residuales y, por otra parte, potabilicen el agua de consumo hu-

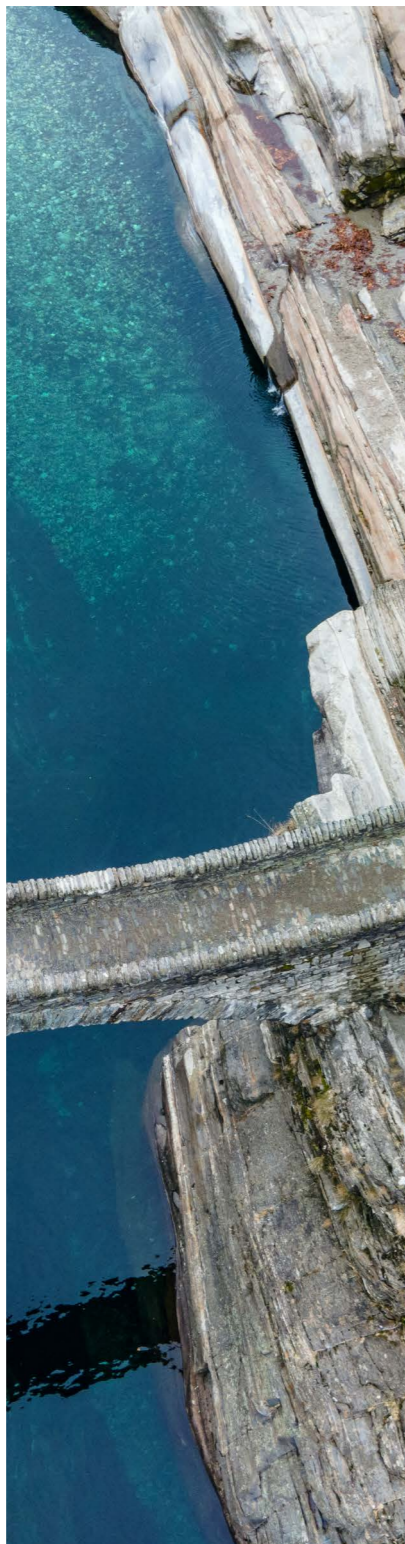




mano, la rehabilitación de cuencas hidrográficas, la protección de ríos y humedales, entre otros rubros. De manera general, Peña (2016: 8) ha explicado que para la región de Latinoamérica y el Caribe los principales desafíos se centran en:

- El acceso de la población a niveles adecuados de agua potable y saneamiento.
- La disponibilidad de agua para garantizar un desarrollo productivo sostenible y reducir la conflictividad asociada.
- La conservación de cuerpos de agua en un estado compatible con la protección de la salud pública y el medioambiente.
- La reducción de los riesgos relacionados con el exceso de agua, en especial en las zonas urbanas y en las afectadas por huracanes, tormentas tropicales y otras perturbaciones fuertes.

De llegar a superar estos retos, estaremos accediendo a la SH de una manera aceptable, claro está, acompañado también de políticas públicas que den tanto certidumbre como legitimidad a la sociedad de que estas prioridades responden a los desafíos globales para tener acceso a un agua salubre y suficiente para garantizar la continuidad de las dimensiones social, económica y ambiental.



Esto último hace hincapié en la relevancia del agua para progresar hacia la sustentabilidad y en el marco de la SH nos estaríamos refiriendo fundamentalmente a la disponibilidad del recurso hídrico, tanto en calidad como cantidad, para subsanar las necesidades del ser humano, de los medios de subsistencia y que además conlleve la conservación de los sistemas naturales y sus servicios ambientales.

En México la SH también es apremiante, en particular por las prácticas productivas y de abastecimiento a los núcleos poblacionales. En este sentido, Martínez-Austria, Díaz-Delgado y Moeller-Chávez (2019: 108) comentan:

Si se consideran solamente los efectos demográficos, de acuerdo con el criterio de estrés hídrico de Falkenmark, para 2030 la mayor parte del territorio mexicano se encontrará en condiciones de estrés hídrico (1000 a 1700 m³/hab/año), escasez (500 a 1000 m³/hab/año) o escasez absoluta (<500 m³/hab/año).

La condición de estrés hídrico se refiere a cuando la demanda de agua resultante por la sociedad humana es mayor a la cantidad de agua que se dispone, lo cual se ve agravado cuando las cualidades fisicoquímicas y biológicas no son adecuadas. Esto como resultante de la sobreexplotación de los mantos acuíferos, la contaminación de los cuerpos de agua, la intrusión salina, entre otras causas que restringen su uso. Y por consecuencia conllevan problemáticas sociales, económicas y ambientales.

CONSIDERACIONES FINALES

No obstante, la promulgación de políticas universales que concienticen a la sociedad sobre la conservación del agua, en calidad y cantidad, requiere de compromisos sólidos entre la comunidad internacional para avanzar en la infraestructura pertinente para hacer garante el abastecimiento de ésta para consumo humano y adicionalmente que se haga un tratamiento adecuado a las aguas residuales para evitar riesgos de reducción y empeoramiento de la calidad de los ríos y embalses naturales.

Entre las medidas que se requieren llevar a cabo, no creando nuevos marcos legales y administrativos, sino empleando cabalmente los marcos referenciales existentes en el mundo, permitirían fehacientemente conservar de manera expedita las cuencas hidrológicas y acuíferas, con la pretensión también de garantizar una seguridad alimentaria, sanitaria y ambiental.

REFERENCIAS

- Ait-Kadi, M., y Lincklaen, W. (2012). *Aumentar la seguridad hídrica. Un imperativo para el desarrollo*. Estocolmo:Global Water Partnership.
- Bretas, F., Casanova, G., Crisman, et al. (2020). *Agua para el futuro. Estrategia de seguridad hídrica para América Latina y el Caribe*. Washington:Banco Interamericano de Desarrollo.
- Garrick, D., y Hall, J. (2018). Water Security and Society: Risks, Metrics and Pathways. *Annual Review Environmental Resources*. 39:611-639.
- Global Water Partnership. (2000). *Hacia la seguridad hídrica: un marco de acción, resumen ejecutivo*. Estocolmo:GWP.
- Martínez, A. (2017). El agua y los retos del siglo XXI. *Aquaepapers*. 7:1-90.
- Martínez-Austria, P.F. (2013). Los retos de la seguridad hídrica. *Tecnología y Ciencias del Agua*. 4(5):165-180.
- Martínez-Austria, P.F., Díaz-Delgado, C., y Moeller-Chávez, G. (2019). Seguridad hídrica en México: diagnóstico general y desafíos principales. *Ingeniería del Agua*. 23(2):107-121.
- Naciones Unidas. (2021a). *La importancia del agua*. Disponible en: <https://www.un.org/es/observances/water-day>
- Naciones Unidas. (2021b). *Agua*. Disponible en: <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/water/index.html>
- Naciones Unidas. (2021c). *Decenio internacional para la acción agua para el desarrollo sostenible, 2018-2028*. A/C.2/71/L.12/Rev.1. Nueva York:UN.
- Peña, H. (2016). *Desafíos de la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe*. Chile:CEPAL y Cooperación Alemana.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2021). *Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento*. Disponible en: <https://tinyurl.com/wm52jsfc>
- Ringler C., J. Choufani, C. Chase, et al. (2018). *Meeting the nutrition and water targets of the Sustainable Development Goals: achieving progress through linked interventions*. Colombo, Sri Lanka. International Water Management Institute (IWMI). CGIAR Research Program on Water, Land and Ecosystems (WLE) The World Bank. Disponible en: <https://tinyurl.com/4j9dkthk>
- Rojas, J., y Barra, R. (2019). Seguridad hídrica: compleja gestión socioambiental y pública. En: J. Rojas y R.

Global Water Partnership. (2000). *Hacia la seguridad hídrica: un marco de acción, resumen ejecutivo*. Estocolmo:GWP.

Martínez, A. (2017). El agua y los retos del siglo XXI. *Aquaepapers*. 7:1-90.

Martínez-Austria, P.F. (2013). Los retos de la seguridad hídrica. *Tecnología y Ciencias del Agua*. 4(5):165-180.

Martínez-Austria, P.F., Díaz-Delgado, C., y Moeller-Chávez, G. (2019). Seguridad hídrica en México: diagnóstico general y desafíos principales. *Ingeniería del Agua*. 23(2):107-121.

Naciones Unidas. (2021a). *La importancia del agua*. Disponible en: <https://www.un.org/es/observances/water-day>

Naciones Unidas. (2021b). *Agua*. Disponible en: <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/water/index.html>

Naciones Unidas. (2021c). *Decenio internacional para la acción agua para el desarrollo sostenible, 2018-2028*. A/C.2/71/L.12/Rev.1. Nueva York:UN.

Peña, H. (2016). *Desafíos de la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe*. Chile:CEPAL y Cooperación Alemana.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2021). *Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento*. Disponible en: <https://tinyurl.com/wm52jsfc>

Ringler C., J. Choufani, C. Chase, et al. (2018). *Meeting the nutrition and water targets of the Sustainable Development Goals: achieving progress through linked interventions*. Colombo, Sri Lanka. International Water Management Institute (IWMI). CGIAR Research Program on Water, Land and Ecosystems (WLE) The World Bank. Disponible en: <https://tinyurl.com/4j9dkthk>

Rojas, J., y Barra, R. (2019). Seguridad hídrica: compleja gestión socioambiental y pública. En: J. Rojas y R.

Barra (Eds.). *Seguridad hídrica. Derechos de agua, escasez, impactos y percepciones ciudadanas en tiempos de cambio climático* (pp. 19-48). Chile:RIL editores.

Barra (Eds.). *Seguridad hídrica. Derechos de agua, escasez, impactos y percepciones ciudadanas en tiempos de cambio climático* (pp. 19-48). Chile:RIL editores.

Rojas, J.J.P., Torres, A., y González, O. (2018). En el agua... el encuentro de las ciencias: viejos desafíos y nuevos retos. En: J.J.P. Rojas, A. Torres y O. González (coords.). *Las ciencias en los estudios del agua. Viejos desafíos sociales y nuevos retos tecnológicos* (pp. 9-23). Guadalajara:Universidad de Guadalajara.

UNESCO. (2003). *Agua para todos. Agua para la vida. Resumen*. París:UNESCO/Mundi-Prensa Libros.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales. (2019). *Adaptación basada en ecosistemas y seguridad hídrica: guía para la evaluación de la efectividad de las medidas de adaptación basada en ecosistemas (AbE) orientadas a la seguridad hídrica*. San José. UICN, Oficina Regional para México, América Central y el Caribe, San José, Costa Rica.





Hay muchas personas que se levantan casi de madrugada para hacer ejercicio; algunas lo hacen por *hobby*, otras por salud, y otras más porque es su estilo de vida. Por el contrario, hay a quien no le gusta practicarlo; si tú eres uno de estos últimos, déjame decirte que es algo fundamental en nuestro diario vivir. De hecho, unos científicos descubrieron que el ejercicio físico y otros estímulos cognitivos, sensoriales y sociales permitieron disminuir una serie de lesiones en un modelo animal que refleja aspectos clínicos importantes de la forma más incapacitante de la esclerosis múltiple, una enfermedad crónica que afecta a 3 millones de adultos jóvenes en todo el mundo.

La esclerosis múltiple se caracteriza por ataques del propio sistema inmunológico a la sustancia que recubre los nervios (mielina). Y puede producir distintos grados de discapacidad, incluyendo un deterioro de las funciones cognitivas.

En el estudio, publicado en la revista *Brain Research*, el “combo” de estímulos redujo en ratones el daño de la corteza cerebral, atenuó la inflamación, mejoró la memoria a corto plazo y alivió la ansiedad y la depresión, que son algunos de los trastornos y síntomas que experimentan los pacientes.

Los investigadores utilizaron un modelo animal de la forma progresiva de la esclerosis múltiple, que representa 15% del total de los casos y se caracteriza por un empeoramiento constante de los síntomas, sin periodos de alivio o remisión.

Los científicos quisieron analizar si los signos o síntomas podían mejorar o revertirse al exponer a los animales a un “ambiente enriquecido”: grandes espacios con juguetes, túneles para interactuar y ruedas para hacer ejercicio. Se comprobó que los animales expuestos a estímulos de diferente orden presentaban en la corteza menor falta de mielina, menos inflamación y menor pérdida neuronal. También se desempeñaron mejor en pruebas de memoria, ansiedad y depresión (fuente: Agencia CyTA-Fundación Leloir).



Y es que podemos preguntarnos ¿qué es peor, estar obeso o no hacer ejercicio? Porque no es lo mismo. Los resultados de algunas investigaciones sugirieron en su día que estar en buena forma física podría mitigar los efectos negativos del exceso de peso corporal sobre la salud del corazón. A raíz de ello, se creyó que, en adultos y niños, “ser gordo, pero estar en buena forma” podría conllevar una salud cardiovascular similar a la de “ser delgado, pero no estar en forma”. Esto ha dado lugar a propuestas de políticas sanitarias para priorizar la actividad física por encima de la pérdida de

peso. En un nuevo estudio, se ha buscado aclarar los vínculos entre el nivel de actividad física, el peso corporal y la salud cardiovascular.

En la investigación, publicada en la revista *European Journal of Preventive Cardiology*, los autores analizaron datos de 527,662 adultos. Se investigaron las asociaciones entre cada grupo de peso corporal (peso normal, sobrepeso y obesidad; determinado por el índice de masa corporal) y cada grupo de nivel de actividad (ejercicio físico suficiente, ejercicio físico insuficiente y sin ejercicio), y los tres factores de riesgo (la diabetes, el colesterol demasiado elevado y la hipertensión arterial).

En cada uno de los tres niveles de peso corporal, tanto un nivel suficiente de ejercicio físico como un nivel insuficiente se relacionaban con una menor probabilidad de padecer diabetes, hipertensión arterial o colesterol alto, en comparación con la ausencia total de ejercicio físico. Esto nos dice que todo el mundo, independientemente de su peso corporal, debería ser físicamente activo para salvaguardar su salud.

En cada una de las categorías de peso corporal, las probabilidades de padecer diabetes e hipertensión disminuían a medida que aumentaba la actividad física. Esto significa que, por ejemplo, caminar 30 minutos al día es mejor que caminar 15, y que caminar estos 15 es mejor que no caminar nada.

Sin embargo, los participantes con sobrepeso y los obesos presentaban un mayor riesgo cardiovascular que los de peso normal, independientemente de los niveles de ejercicio físico.

Por ejemplo, en comparación con los individuos de peso normal que no hacían nada de ejercicio físico, los obesos que sí lo realizaban tenían aproximadamente el doble de probabilidades de tener el colesterol alto, cuatro veces más probabilidades de tener diabetes y cinco veces más probabilidades de tener la presión arterial alta. Por lo que el ejercicio físico no parece compensar los efectos negativos del exceso de peso. Este hallazgo se observó en general en hombres y en mujeres cuando se analizaron por separado (fuente: NCYT de Amazing).



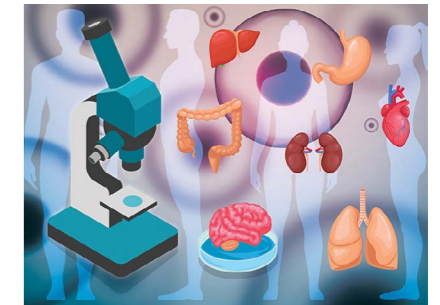
Pero no sólo la obesidad y el sedentarismo nos pueden afectar, la falta de sueño también, y es un problema muy común en nuestros días. Las personas con insomnio presentan cambios en el rendimiento cognitivo y la estructura cerebral, especialmente en la sustancia blanca y algunas regiones que se afectan en etapas tempranas de la enfermedad de Alzheimer. Así lo describe un trabajo que se publicó en la revista *Alzheimer's Research and Therapy*.

Por un lado, los investigadores analizaron el rendimiento cognitivo de personas con insomnio y lo compararon con el de personas con un sueño normal. Los resultados muestran que el insomnio se relaciona con un peor resultado en pruebas cognitivas. Especialmente se ha descrito una reducción en algunas fun-

ciones ejecutivas, como la memoria de trabajo.

Por otro lado, el estudio demuestra, gracias a imágenes de resonancia magnética, que los participantes con insomnio presentan un menor volumen en algunas regiones cerebrales. Entre ellas se encuentran el precúneo o el córtex cingulado posterior, que se encuentran afectadas en etapas tempranas de la enfermedad. Los resultados apoyan las investigaciones que relacionan la presencia de insomnio con una elevada vulnerabilidad a la enfermedad de Alzheimer.

Además, se encontraron cambios en la sustancia blanca cerebral mediante técnicas de resonancia magnética por difusión. Estos hallazgos sugieren la presencia de procesos de inflamación cerebral que podrían tener un papel clave en la asociación entre la calidad del sueño y el Alzheimer. De esta forma, la publicación de estos resultados abre la puerta a una nueva línea de investigación que hasta ahora no ha sido explorada para entender la relación entre la neuroinflamación, el sueño y la demencia, ésta permitirá estudiar de forma más exhaustiva la calidad del sueño en la cohorte Alfa a partir de medidas objetivas del sueño y de nuevos biomarcadores de la enfermedad de Alzheimer. El objetivo es comprender a través de qué mecanismos la calidad del sueño se relaciona con la vulnerabilidad para el deterioro cognitivo asociado a Alzheimer y cuál es el papel de la inflamación cerebral en este proceso (fuente: BarcelonaBeta).



Por otro lado, hay enfermedades que pueden comprometer o dañar severamente órganos vitales del cuerpo, y esperar un trasplante puede ser desesperante en el mejor de los casos, porque en muchos otros, lamentablemente, es mortal. Por eso son buenas noticias que con base en células sanguíneas humanas, científicos brasileños lograron obtener organoides hepáticos –también denominados minihígados– capaces de ejercer las funciones típicas de ese órgano, como la producción de proteínas vitales, la secreción y el almacenamiento de sustancias. Esta innovación hace posible la producción en laboratorio de tejido hepático en tan sólo 90 días, y podrá en el futuro erigirse como una alternativa a los trasplantes de órganos.

En este experimento se combinaron técnicas de bioingeniería, como la reprogramación celular y la producción de células madre pluripotentes, con la bioimpresión 3D. Esta estrategia permitió que el tejido elaborado en la impresora mantuviera las funciones hepáticas durante un periodo más extenso que el registrado en trabajos anteriores de otros grupos.

La innovación radica en la forma de incluir las células en la biotinta utilizada para formar el tejido en la

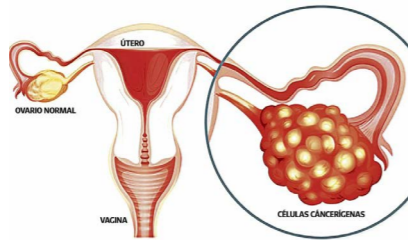
impresora 3D. En lugar de imprimir células individualizadas, se desarrolla una manera de agruparlas antes de la impresión. Esos “grumitos” de células o esferoides constituyen el tejido y mantienen su funcionalidad durante mucho más tiempo.

De este modo se evita un problema común en la mayoría de las técnicas de bioimpresión de tejidos humanos: la pérdida paulatina del contacto entre las células y, por consiguiente, la de la funcionalidad del tejido.

De acuerdo con los investigadores, el proceso completo –desde la extracción de la sangre del paciente hasta la obtención del tejido funcional– tarda aproximadamente 90 días, y puede dividirse en tres etapas: diferenciación, impresión y maduración.

Aún hay etapas que deben alcanzarse para obtener un órgano completo, pero sin duda éste es un camino sumamente prometedor. Esperemos que en un futuro cercano sea posible que, en lugar de esperar por un trasplante, se puedan emplear células de la propia persona y reprogramarlas para construir un nuevo hígado en laboratorio. Otra ventaja importante sería que, debido a que son células del propio paciente, las probabilidades de rechazo serían nulas teóricamente.

Si bien el estudio se ciñó a la producción de hígados en miniatura, se estima que será posible producir órganos enteros en el futuro, y que éstos podrían trasplantarse (fuente: Agencia FAPESP).



Sin duda la tecnología avanza a pasos agigantados, lo que antes parecía un cuento de ciencia ficción, hoy es una realidad que nos llena de alegría. Como el software diseñado por un equipo de científicos españoles, el cual es capaz de predecir si la cirugía de cáncer de ovario conllevará la eliminación completa de todo el tumor de la cavidad abdominal.

Según los especialistas, el aumento de la supervivencia de la paciente está relacionado con la eliminación del tumor por parte del equipo quirúrgico. Por tanto, este software, que no deja de ser un modelo matemático, es capaz de predecir cuándo el equipo quirúrgico podrá hacer una cirugía óptima o no.

Una cirugía óptima erradica de forma completa el tumor de la cavidad pélvica tras la intervención quirúrgica a una paciente con cáncer de ovario avanzado. En cambio, se habla de cirugía subóptima cuando no ha podido eliminarse todo el tumor. Esta situación va emparejada a un porcentaje de morbilidad alto y, además, compromete el pronóstico de la paciente.

El software, que tiene una sensibilidad mayor a otros softwares predictivos, ha sido validado con 110 pacientes con cáncer de ovario avanzado. Su utilización permite que el equipo quirúrgico pueda tomar las decisio-

nes adecuadas y que se reduzcan el número de cirugías subóptimas.

Además, una de las ventajas más destacables del programa es que puede adaptarse fácilmente a las condiciones de cada equipo médico y con él se puede predecir de manera extraordinaria qué pacientes pueden beneficiarse de la cirugía o cuáles deberán comenzar con un tratamiento de quimioterapia para disminuir la carga tumoral.

Por si fuera poco, el software, que se presenta en forma de App, se adapta a la evolución del mecanismo quirúrgico en el tiempo, modificando los resultados en función de la mejora de los dispositivos y de los resultados obtenidos por el equipo quirúrgico durante su utilización.

Esperemos que dentro de no mucho tiempo diferentes grupos quirúrgicos oncológicos de todo el mundo validen los resultados iniciales, de tal forma que el software pueda ser utilizado universalmente (fuente: UJI/DICYT).



Claro que lo mejor que podemos hacer es prevenir, porque muchos de los malestares que nos aquejan se agravan porque desestimamos los llamados del sector salud a monitorearnos constantemente para saber

cómo anda nuestro organismo, pues hay enfermedades silenciosas que dan signos muy tenues y otras poco comunes que dejamos pasar hasta que es demasiado tarde. Entre las últimas se encuentra la distrofia muscular de cinturas (LGMD, por las siglas en inglés), un grupo de enfermedades hereditarias raras que se caracterizan por debilidad y atrofia en la musculatura de las cinturas pelviana y escapular, así como en las extremidades. La de tipo 1G (LGMD1G) se asocia a dos posibles mutaciones genéticas en una proteína denominada hnRNPD. Se trata de una proteína muy poco conocida, sólo se sabe que existe en las células en tres formas funcionales (isoformas) y que puede portar las mutaciones genéticas vinculadas a la enfermedad.

Un equipo de investigadores ha explicado el comportamiento de esta proteína, su papel en las células y el fenotipo causado por las mutaciones genéticas asociadas a la LGMD1G, en un artículo publicado en *Cell Reports*. La investigación ha constatado que una de las isoformas de la proteína presenta una mayor tendencia a formar fibras amiloides –agregados proteicos tóxicos– y que esta tendencia a la agregación se ve acelerada significativamente cuando contiene las mutaciones genéticas de la enfermedad, lo que impide su correcto funcionamiento.

Para llevar a cabo el estudio, se ha analizado la presencia y comportamiento de las tres isoformas con que la proteína se encuentra en las células: con tres, dos o un dominios proteicos –regiones independientes–. Posteriormente se ha estudiado el efecto de las mutaciones genéticas en la variante con mayor presencia.

La isoforma con dos dominios es la mayoritaria en las células y también, sorprendentemente para los investigadores, la que tiene más tendencia a formar agregados.

Los especialistas han visto también que la isoforma con tres dominios tiene una tendencia mayor a hacer un proceso denominado separación de fase, descubierto hace muy pocos años y con una gran relevancia biológica, que podría actuar como preventivo contra la agregación (fuente: UAB).



Claro que la prevención ayuda, y el avance de la tecnología facilita el actuar de los médicos, pero también es cierto que ésta última no está al alcance y disponibilidad de todos los que la requieren. Tal es el caso de la inmunoterapia basada en anticuerpos frente a PD-1, la cual ha supuesto un gran avance en el tratamiento del cáncer de pulmón; sin embargo, únicamente uno de cada cinco pacientes se beneficia de esta terapia. Por lo que un grupo de científicos ha desarrollado un proyecto experimental innovador que incrementa la capacidad terapéutica de la inmunoterapia del cáncer de pulmón más frecuente (de células no pequeñas). Los resultados se han publicado en la revista *Nature Cancer*.

Anteriores trabajos sugieren que condiciones de ayuno reactivan la inmunidad antitumoral y mejoran la

capacidad terapéutica de la quimioterapia. Siguiendo esta premisa, los autores se plantearon conocer cuál es el papel del ayuno en la inmunoterapia, y confirmaron que ciclos intermitentes de ayuno incrementan la capacidad antitumoral de anti-PD-1 en modelos animales de cáncer de pulmón.

En el estudio se analizaron los mecanismos moleculares que rigen este hallazgo y se descubrió que “el ayuno disminuye los niveles de una molécula (IGF-1), lo que sensibiliza las células tumorales al tratamiento con inmunoterapia basada en anti-PD-1”.

Los especialistas observaron que los pacientes con cáncer de pulmón con niveles elevados de IGF-1 circulante responden peor a la inmunoterapia basada en anti-PD-1. Estos descubrimientos podrían constituir la base para evaluar, en el contexto de ensayos clínicos, la capacidad del ayuno temporal o de la inhibición de IGF-1 de mejorar el rendimiento de la inmunoterapia frente al cáncer (fuente: Cima Universidad de Navarra).



Aunque mucho se ha hablado ya de los beneficios del ayuno intermitente, esto viene a dar un plus a la información que ya teníamos. Pero, imagina que estamos ayunando, ¿creerías que aun así estamos consumiendo productos nocivos para nuestra salud? Pues sí, una investigación, publicada en la revista *Environmental Science and Technology Letters*, ha descubierto una correlación entre las abundancias de ciertas especies de bacterias y de hongos en el tracto gastrointestinal de los niños y la cantidad de sustancias químicas de uso común que se encuentran en su entorno doméstico.

El microbioma intestinal, la comunidad de microbios que viven en nuestro tracto intestinal, se ha vuelto de creciente interés para los investigadores en los últimos años. Se cree que los microbios de nuestro intestino, que incluyen una gran variedad de bacterias y hongos, afectan a muchos procesos, desde la absorción de nutrientes hasta nuestra inmunidad, y un microbioma poco saludable ha sido implicado en enfermedades que van desde la obesidad hasta el asma y la demencia.

En el nuevo análisis, los investigadores midieron, en la sangre y la orina de 69 niños en edad preescolar, los niveles de ciertos compuestos químicos comunes. Luego, utilizando muestras de heces, estudiaron los microbiomas intestinales de los mismos. Los compuestos cuyas abundancias midieron incluían ftalatos que se utilizan en detergentes, ropa de plástico como impermeables, cortinas de ducha y productos de cuidado personal como jabón, champú y laca para el cabello, así como compuestos perfluoroalquilados y

polifluoroalquilados (PFAS) que se utilizan en tejidos hidrófugos, revestimientos para alfombras y muebles, enseres de cocina antiadherentes, pinturas y productos de limpieza. Mucha gente está expuesta habitualmente a esos productos químicos en sus hogares, por las trazas de ellos que están presentes en el aire y en el polvo. Los más expuestos suelen ser los niños pequeños, ya que pueden ingerirlos al arrastrarse por las alfombras o llevándose frecuentemente a la boca objetos que no son de uso alimentario ni similar.

Los niños con niveles más altos de PFAS en la sangre tenían una reducción notable en la cantidad y diversidad de bacterias, mientras que los niveles más altos de ftalatos estaban asociados con una reducción en las poblaciones de hongos.

La aparente disminución de poblaciones bacterianas intestinales por acción de ciertas sustancias químicas resulta potencialmente problemática, ya que esos microbios podrían tener en nuestro organismo papeles beneficiosos más importantes de lo que creemos y su escasez acarrearía por tanto problemas de salud (fuente: NCYT de Amazings).



Quizá sea por ese aumento del uso de químicos en muchas cosas que usamos a diario, entre ellas las que consumimos que, desde hace

décadas, ha aumentado la cantidad de personas que se inclinan por el consumo de alimentos alternativos a base de plantas. Ya sea porque buscan una alimentación más saludable, porque sufren enfermedades como la intolerancia a la lactosa, alergia a las proteínas lácteas, por tener el colesterol alto o por principios morales contra la crueldad animal. Lo que sí se sabe, es que estos alimentos son una buena opción para quienes deben o quieren llevar una vida saludable por todos los aportes nutricionales que brindan, desde fitoquímicos antioxidantes, hasta vitaminas, minerales y probióticos.

Según un estudio reciente sobre el tema, son muchas las variables que pueden influir sobre la actividad antioxidante de estos productos fermentados durante su elaboración: la materia prima base (vegetal), el tipo de fermento utilizado, el tiempo de fermentación, el agregado de otros ingredientes como proteínas vegetales, las etapas de procesamiento como la pasteurización, entre otras.

Cada fuente vegetal tiene una composición química particular, por ejemplo, encontramos diversos ácidos fenólicos y flavonoides en la almendra y el coco, e isoflavonas en la soja. Estas sustancias también se encuentran en las bebidas que serán la base de la fermentación. En este proceso es importante conocer el tipo de bacterias utilizadas, ya que cada una tiene su propio metabolismo y requerimientos para su crecimiento y multiplicación. En cuanto a la actividad antioxidante del producto fermentado, generalmente hay un descenso inicial y luego tiende a aumentar.

La acción de las bacterias sobre las proteínas da como resultado la liberación de péptidos bioactivos (cadenas de aminoácidos que son beneficiosos para la salud). La disminución de la acidez por acción de las bacterias fermentadoras también es una variable que contribuiría en la solubilización de los compuestos antioxidantes.

El tiempo de fermentación es otro factor importante, generalmente la actividad antioxidante aumenta con el tiempo. Se ha observado que, si bien es muy variable, este aumento comienza a ser más notable a partir de 20 horas o más de fermentación. Este dato es fundamental porque para fermentar una bebida vegetal de forma casera, tal vez podría cumplirse este lapso, pero se volvería más difícil a escala industrial porque la fermentación suele tener un pH de corte de 4.60, lo que podría ocurrir entre 3 y 6 horas, según las condiciones del proceso. En algunos ensayos se ha observado, por ejemplo, que un tratamiento térmico como la pasteurización tiende a aumentar la actividad antioxidante (fuente: UADE/Argentina Investiga)



Pero no sólo lo que consumimos conscientemente nos afecta, hay muchas cosas a nuestro alrededor que nos están matando, o por lo menos están deteriorando considerablemente nuestra salud. Al respecto, un estudio concluye que la exposición prolongada a la contaminación del

aire puede contribuir al deterioro cognitivo y la incidencia de la demencia en las personas mayores, así como a la reducción de la conciencia espacial.

El artículo, publicado en la revista *Science of the Total Environment*, supone una revisión actualizada de la bibliografía científica sobre la relación entre la exposición a la contaminación atmosférica y el rendimiento cognitivo, la aceleración del declive cognitivo, el riesgo de desarrollar demencia, cambios en la morfología cerebral y neuroinflamación.

La evidencia científica sugiere que la exposición prolongada a la contaminación del aire puede contribuir al deterioro cognitivo y la demencia en las personas mayores y también es probable que reduzca su conciencia espacial, es decir, la capacidad de comprender el movimiento de los objetos que nos rodean. Sin embargo, no hay evidencia científica clara de que la contaminación del aire afecte negativamente otras funciones cerebrales, como la memoria, la capacidad de atención o las habilidades del lenguaje.

En los trabajos analizados se utilizaron varios métodos para estimar la exposición crónica a la contaminación atmosférica, como modelos de proximidad (por ejemplo, la distancia a la carretera más cercana), las concentraciones de contaminación tomadas en el lugar de monitorización más cercano o modelos geoestadísticos, entre otros. Los resultados del rendimiento cognitivo se evaluaron utilizando diferentes pruebas neuropsicológicas, mientras que para el diagnóstico de la demencia se utilizaron bases de datos de salud o registros médicos.

Aunque las pruebas examinadas indican una asociación clara entre la exposición crónica a la contaminación atmosférica y la reducción de la cognición global, el desempeño en las habilidades visuoespaciales y el riesgo de desarrollo de la demencia, los resultados no son concluyentes en cuanto a qué contaminante está más estrechamente asociado con estos efectos adversos sobre la cognición, debido a la diversidad en el diseño de los trabajos y los contaminantes analizados.

Según los autores, es necesario estudiar en mayor profundidad si esta exposición asociada al declive cognitivo y la demencia se debe a un componente específico de la contaminación atmosférica o a una mezcla de éstos, y si también juegan un papel determinante otros factores como el ruido, el estrés, la exposición a la luz artificial por la noche, el acceso deficiente a los espacios verdes, el sedentarismo o una dieta desequilibrada (fuente: UJI).

¿Quieres anunciarte con nosotros?,
tenemos un espacio para ti

Si deseas promover tu negocio, tu marca o tus servicios, y hacer que investigadores, profesores y alumnos universitarios te tengan presente, te invitamos a formar parte de **CIENCIA UANL**, una publicación de circulación nacional con más de 20 años de historia.

Para mayores informes comunícate con nosotros al tel. 81-8329-4000 ext. 6560, o bien al correo jessica.martinezf@uanl.mx o revista.ciencia@uanl.mx



Premio
ADA BYRON
A LA MUJER TECNÓLOGA

CAPÍTULO
MÉXICO 2ª EDICIÓN

El Premio Ada Byron a la mujer tecnóloga, en su segunda edición en México, quiere reconocer y visibilizar la trayectoria excelente de tecnólogas actuales, que tienen su referencia en las mujeres científicas y tecnólogas que llevan siglos haciendo aportaciones relevantes en distintas disciplinas.

CIERRE DE CONVOCATORIA:

31 de julio de 2021

PUEDEN PARTICIPAR:

Mujeres mayores de edad y de nacionalidad mexicana, que posean titulación universitaria superior de Ingeniería o ciencias o haber desarrollado su carrera profesional en el ámbito tecnológico o científico.

CONOCE LAS BASES COMPLETAS EN:
premioadabyron.iberomx

IBERO CIUDAD DE MÉXICO • LEÓN • PUEBLA • TIJUANA • TORREÓN



SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

DI DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN



COLABORADORES

Axel García Burgos

Médico cirujano por la Universidad Anáhuac Mayab. Cursó el Programa de Formación Científica de la Universidad Anáhuac Mayab. Labora en el Centro de Investigación “Hideoy Noguchi”.

Carlos Ramírez Pfeiffer

Médico veterinario zootecnista y maestro en Ciencias, con especialidad en Medicina Preventiva Animal, por la UNAM. Doctor en Ciencias, con Orientación en Inmunobiología, por la UANL. Coordinador institucional de Investigación en la Universidad México Americana del Norte A.C., de Reynosa, Tamaulipas.

Dianelys Sotolongo Rodríguez

Licenciada en Microbiología por la Universidad de La Habana (Cuba). Maestra en Ciencias, con Orientación en Microbiología, por la UANL. Realizó estancia en el Centro de Investigaciones Pesqueras (La Habana, Cuba). Actualmente realiza el doctorado en la Unidad de Inmunobiología y Acarreadores de Drogas del Laboratorio de Inmunología y Virología. Su línea de investigación son los métodos diagnósticos de brucelosis en México, en especial la estandarización de la prueba de fluorescencia polarizada para la detección de *Brucella mellitensis* en cabras.

Dora Elizabeth Granados Ramos

Doctora en Neurociencias por la UdeG. Profesora-investigadora de la UV en la Facultad de Psicología-Xalapa. Responsable del Laboratorio de Psicobiología. Cuenta con perfil Prodep. Miembro del SNI, nivel I.

Gloria Barbosa Sabanero

Química farmacéutica bióloga, maestra en Biología Experimental y doctora en Biología Experimental por la UG. Profesora titular “B” en el Departamento de Ciencias Médicas, División de Ciencias de la Salud-UG.

Héctor Manuel Gómez Zapata

Profesor de carrera institucional. Profesor adjunto de especialidad-Ginecología y Obstetricia. Diploma Institucional al Mérito Médico. Pertenece a la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Ginecopediatría No. 48.

Jorge Darío López Sánchez

Psicólogo por la UV. Maestro en Neuroetología, especialista en Métodos Estadísticos. Docente de la Facultad de Psicología-Xalapa de la UV. Colaborador del Laboratorio de Psicobiología. Estudiante del doctorado en Neuroetología de la UV.

Luis Enrique Gómez Vanegas

Licenciado en Letras Hispánicas por la UANL. Diplomado en periodismo científico por la FCC-UANL. Corrector de la revista *Ciencia UANL* y de *Entorno Universitario*, de la Preparatoria 16-UANL.

María Josefa Santos Corral

Doctora en Antropología Social. Su área de especialidad se relaciona con los problemas sociales de transferencia de conocimientos, dentro de las líneas de tecnología y cultura y estudios sociales de la innovación. Imparte las asignaturas de ciencia y tecnología para las RI en la Licenciatura de Relaciones Internacionales y Desarrollo Científico Tecnológico y su Impacto Social en la Maestría de Comunicación.

María Luisa Lazo de la Vega Monroy

Profesora titular A de tiempo completo en el Departamento de Ciencias Médicas, División de Ciencias de la Salud-UG campus León. Cuenta con perfil deseable Prodep. Miembro del Cuerpo académico consolidado: Metabolismo y Reproducción. Sus líneas de investigación son biología molecular y celular de las enfermedades crónico degenerativas y la reproducción, orígenes fetales y perinatales de las enfermedades de la etapa adulta, biomarcadores moleculares en enfermedades crónico-degenerativas y programación metabólica. Miembro del SNI, nivel I.

Melissa del Carmen Martínez Torres

Licenciada en Letras Hispánicas por la UANL. Coordinadora editorial de la revista *Ciencia UANL*.

Pedro César Cantú-Martínez

Doctor en Ciencias Biológicas. Trabaja en la FCB-UANL y participa en el IINSO-UANL. Su área de interés profesional se refiere a aspectos sobre la calidad de vida e indicadores de sustentabilidad ambiental. Fundador de la revista *Salud Pública y Nutrición (RESPyN)*. Miembro del Comité Editorial de Artemisa del Centro de Información para Decisiones en Salud Pública de México.

Ricardo Alberto Gómez Flores

Químico bacteriólogo parasitólogo, maestro en Ciencias, con especialidad en Inmunología, y doctor, con acentuación en Microbiología, por la UANL. Posdoctorado en Microbiología por la University of Texas M.D. Anderson Cancer Center en Houston, TX, y en Neuroendocrinología por la University of Illinois College of Medicine en Peoria, IL. Profesor exclusivo titular “D” de la FCB-UANL. Cuenta con perfil Prodep. Miembro del SNI, nivel III y de la AMC. Director de Acreditación y Evaluación Internacional de la UANL.

Vanessa Alesandra Zúñiga Hernández

Médica por la Universidad La Salle. Recibió soporte vital básico por la American Heart Association para profesionales de salud. Realizó curso de reanimación neonatal en la Universidad de la Salle. Ginecología y Obstetricia en el Hospital Materno de Mérida. Pediatría en Hospital de la Amistad Corea-México. Urgencias en Área de Admisión Continua. Cirugía General y Medicina Interna en HRAEPY.

Lineamientos de colaboración

Ciencia UANL

La revista *Ciencia UANL* tiene como propósito difundir y divulgar la producción científica, tecnológica y de conocimiento en los ámbitos académico, científico, tecnológico, social y empresarial. En sus páginas se presentan avances de investigación científica, desarrollo tecnológico y artículos de divulgación en cualquiera de las siguientes áreas: ciencias exactas, ciencias de la salud, ciencias agropecuarias, ciencias naturales, humanidades, ciencias sociales, ingeniería y tecnología y ciencias de la tierra. Asimismo, se incluyen artículos de difusión sobre temas diversos que van de las ciencias naturales y exactas a las ciencias sociales y las humanidades. Las colaboraciones deberán estar escritas en un lenguaje claro, didáctico y accesible, correspondiente al público objetivo; no se aceptarán trabajos que no cumplan con los criterios y lineamientos indicados, según sea el caso se deben seguir los siguientes criterios editoriales.

Criterios editoriales (difusión)

- Sólo se aceptan artículos originales, entendiendo por ello que el contenido sea producto del trabajo directo y que una versión similar no se haya publicado o enviado a otras revistas.
- Se aceptarán artículos con un máximo de cinco autores, en caso de excederse se analizará si corresponde con el esfuerzo detectado en la investigación.
- El artículo debe ofrecer una panorámica clara del campo temático.
- Debe considerarse la experiencia nacional y local, si la hubiera.
- No se aceptan reportes de mediciones. Los artículos deben contener la presentación de resultados de medición y su comparación, también deben presentar un análisis detallado de los mismos, un desarrollo metodológico original, una manipulación nueva de la materia o ser de gran impacto y novedad social.
- Sólo se aceptan modelos matemáticos si son validados experimentalmente por el autor.
- No se aceptarán trabajos basados en encuestas de opinión o entrevistas, a menos que aunadas a ellas se realicen mediciones y se efectúe un análisis de correlación para su validación.
- Para su consideración editorial, el autor deberá enviar el artículo vía electrónica en formato .doc de Word, así como el material gráfico (máximo cinco figuras, incluyendo tablas), fichas biográficas de cada autor de máximo 100 palabras y carta firmada por todos los autores (formato en página web) que certifique la originalidad del artículo y cedan derechos de autor a favor de la UANL.
- Los originales deberán tener una extensión máxima de cinco páginas (incluyendo figuras y tablas).
- Se incluirá un resumen en inglés y español, no mayor de 100 palabras, incluir cinco palabras clave.
- Las referencias se deberá utilizar el formato Harvard para citación.
- Material gráfico incluye figuras, imágenes y tablas, todas las imágenes deberán ser de al menos 300 DPI.

Criterios editoriales (divulgación)

- Sólo se reciben para su publicación materiales originales e inéditos. Los autores, al enviar su trabajo, deberán manifestar que es original y que no ha sido postulado en otra publicación.
- Se aceptarán artículos con un máximo de tres autores.
- Los contenidos científicos y técnicos tienen que ser conceptualmente correctos y presentados de una manera original y creativa.
- Todos los trabajos deberán ser de carácter académico. Se debe buscar que tengan un interés que rebase los límites de una institución o programa particular.
- Tendrán siempre preferencia los artículos que versen sobre temas relacionados con el objetivo, cobertura temática o lectores a los que se dirige la revista.
- Para su mejor manejo y lectura, cada artículo debe incluir una introducción al tema, posteriormente desarrollarlo y finalmente plantear conclusiones. Se recomienda sugerir bibliografía breve, para dar al lector posibilidad de profundizar en el tema. El formato no maneja notas a pie de página.
- Las referencias no deben extenderse innecesariamente, por lo que sólo se incluirán las referencias citadas en el texto.
- Los artículos deberán tener una extensión máxima de cinco cuartillas y una mínima de tres, incluyendo tablas, figuras y bibliografía. En casos excepcionales, se podrá concertar con el editor responsable de *Ciencia UANL* una extensión superior, la cual será sometida a la aprobación del Consejo Editorial.
- Las figuras, dibujos, fotografías o imágenes digitales deberán ser de al menos 300 DPI.
- En el caso de una reseña para nuestra sección Al pie de la letra, la extensión máxima será de dos cuartillas, deberá incluir la ficha bibliográfica completa, una imagen de la portada del libro, por la naturaleza de la sección no se aceptan referencias.
- El artículo deberá contener claramente los siguientes datos en la primera cuartilla: título del trabajo, autor(es), institución y departamento de adscripción laboral (en el caso de estudiantes sin adscripción laboral, referir la institución donde realizan sus estudios), dirección de correo electrónico para contacto.

*Nota importante: todas las colaboraciones, sin excepción, serán evaluadas. Todos los textos son sometidos a revisión y los editores no se obligan a publicarlos sólo por recibirlos. Una vez aprobados, los autores aceptan la corrección de textos y la revisión de estilo para mantener criterios de uniformidad de la revista.

Todos los artículos deberán remitirse a la dirección de correo:

revista.ciencia@uanl.mx

o bien a la siguiente dirección:

Revista *Ciencia UANL*. Dirección de Investigación, Av. Manuel L. Barragán, Col. Hogares Ferrocarrileros, C.P. 64290, Monterrey, Nuevo León, México.

Para cualquier comentario o duda estamos a disposición de los interesados en:

Tel: (5281)8329-4236. <http://www.cienciauanl.uanl.mx/>



e SOMOS
-UANL

 RevistaCienciaUANL

 RevistaCIENCIAUANL



Indexada en:



 **Actualidad Iberoamericana**
Índice Internacional de Revistas



ÍNDICE DE REVISTAS MEXICANAS
DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

