

PHYSIOS

+CIENCIA+TECNOLOGÍA+CONOCIMIENTO

P/18

RESCATE
DEL LAGO DE VALSEQUILLO:
ALEJANDRO ARMENTA

P/10

ESCUELAS SUSTENTABLES
EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA



PRECIO: \$60.00 PESOS MX / \$3.40 US

TERAPIA FOTODINÁMICA

UNA ALTERNATIVA MENOS INVASIVA Y CON MENOR
TOXICIDAD COMPARADA CON OTROS TRATAMIENTOS CONTRA
EL CÁNCER DE PULMÓN

P/24

P/14

SANEAMIENTO DEL ATOYAC, PROYECTO ESTRATÉGICO: SHEINBAUM

Publicidad



www.lajornadadeoriente.com.mx



LaJornadadeOrientePuebla



La Jornada de Oriente



@jornadaoriente



jornadapublicidad@yahoo.com.mx

Oficina Puebla:

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

Tels Puebla:

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





GRUPOORO
COMUNICACIONES

ANÚNCIATE CON NOSOTROS



oronoticias
Nuestra pasión es informarte

ORO
SÓLIDO
con Fernando Garcí-Crespo

¿SABES TODO LO QUE TIENE LA
#RutaRD
PARA TÍ?



¡RESLIZA PARA CONOCER MÁS!

ESPN

rovisión
publicidad en movimiento

oro
deportes

LAS
CLÁSICAS
DE LA ROMÁNTICA

CON DANY GALLARDO
92.9HD2

¿SABES CÓMO PROGRAMAR UN
#DESPERTADORRD?
EL DÍA A TU PERSONA FAVORITA



ORO
SOLO HITS 94.9

RANK1NG
LATINOAMÉRICA

WhatsApp icon VENTAS: 22 25 05 74 77

CONTENIDO

REVISTA DE DIVULGACIÓN • ABRIL 2025

+CIENCIA+TECNOLOGÍA+CONOCIMIENTO

6

HISTORIAS
**DÍA MUNDIAL
DEL PARKINSON**

8

LOS SIMPSON
Y LA CIENCIA

12

ACTUALIDAD
**TRANSPORTE
PÚBLICO ELÉCTRICO
EN PUEBLA**



VOCES DE
EXPERTOS

44

**DEPRESIÓN, UN
DESAFÍO GLOBAL**

48

**LO QUE NO SABÍAS
DEL PULQUE**

54

**HUERTOS ESCOLARES
EN MÉXICO**

16

**ALIANZA SECIHTI
CON UNIVERSIDAD
ANÁHUAC**

20

**NUEVO DIRECTOR
DEL INAOE**

22

**RESULTADOS DEL
PROGRAMA DELFÍN**

58

**DERECHO A
LA CIENCIA**

PHYSIOS



NUESTRA WEB

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

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

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

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

Fotografía
Agencia Es Imagen
www.esimagen.mx

Daniela Portillo
Arlette Gordian
Anel Esgua

Diseño
Valeria Lizeth Bautista Bautista

Correctora de estilo
Rosaura García Francisco

Coordinación DOI
Dra. Lourdes Mateos Espejel

Coordinación Científica
Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Puebla

www.physios.mx

X @Physiosmx f Fb @Physios ig @Physios_mx ✉ physiosmx@gmail.com

+CIENCIA +TECNOLOGÍA +CONOCIMIENTO

EDITORIAL

Estamos honrados en revista physios de llevar en portada una investigación de primer nivel, encabezada por el dr. fabián galindo (integrante de nuestro comité editorial), del instituto de fisiología de la buap. sin duda un tema de esperanza.

por otro lado, si bien en redes sociales se habla todos los días de las acciones en materia de ciencia y tecnología, en revista physios buscamos destacar los mayores beneficios sociales del quehacer gubernamental.

es importante mencionar que nuestra convocatoria para publicación de artículos continúa abierta, en todas las áreas de las humanidades y ciencias, las bases en se pueden consultar en physios.mx que estas vacaciones de semana santa sean un desestrés generalizado. nos seguimos leyendo en nuestra versión digital physios.mx

José Castañares

 **Correo electrónico:**
josecastanares@gmail.com

 **Usuario de X e Instagram:**
[@Jose_Castanares](https://www.instagram.com/Jose_Castanares)



› TRATAMIENTOS ACTUALES SON PALIATIVOS

PARKINSON,

segunda enfermedad neurodegenerativa más común

Cada 11 de abril se conmemora el Día Mundial del Parkinson, una fecha para concienciar sobre los desafíos de esta enfermedad que afecta a más de 10 millones de personas en el mundo

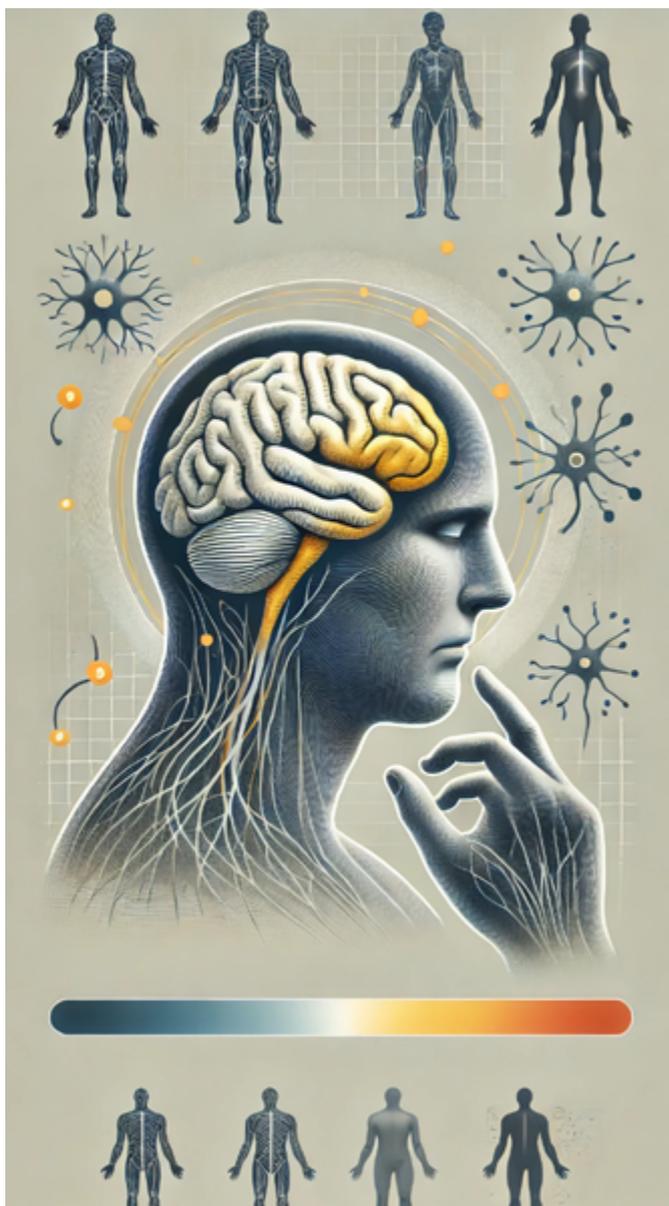
REDACCIÓN PHYSIOS | FOTOS: ESPECIAL

El Día Mundial del Parkinson se celebra cada 11 de abril en honor al nacimiento de James Parkinson, médico británico que describió por primera vez esta enfermedad en 1817.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y diversas organizaciones internacionales aprovechan esta fecha para aumentar la conciencia sobre el impacto físico, emocional y social del Parkinson, una enfermedad neurodegenerativa que actualmente afecta a más de 10 millones de personas en todo el mundo, según datos de la Parkinson's Foundation.

El Parkinson es la segunda enfermedad neurodegenerativa más común después del Alzheimer, y su prevalencia sigue en aumento debido al envejecimiento poblacional. Se estima que, entre 2015 y 2040, el número de personas diagnosticadas con Parkinson podría duplicarse, según un estudio publicado en la revista *Lancet Neurology*.

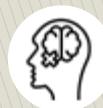




En breve



Más de 10 millones de personas viven con Parkinson en el mundo



Parkinson es la segunda enfermedad neurodegenerativa más común, después del Alzheimer



Se proyecta que los casos globales se duplicarán para 2040 debido al envejecimiento poblacional.



Los tratamientos actuales son paliativos; no existe una cura definitiva.

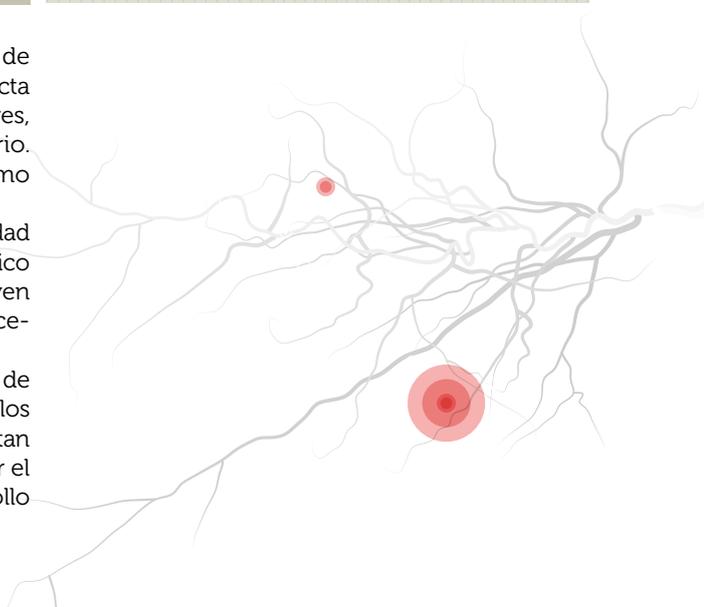


Investigaciones recientes analizan terapias genéticas y de regeneración neuronal como posibles soluciones futuras.

La enfermedad se caracteriza por la pérdida progresiva de neuronas productoras de dopamina en el cerebro, lo que afecta la coordinación motriz y provoca síntomas como temblores, rigidez, lentitud de movimientos y problemas de equilibrio. Además, puede generar complicaciones no motoras, como depresión, trastornos del sueño y deterioro cognitivo.

Organizaciones como la Asociación Europea de Enfermedad de Parkinson (EPDA) subrayan la importancia de un diagnóstico temprano y el acceso a tratamientos adecuados, que incluyen medicamentos, terapias físicas y, en casos avanzados, procedimientos como la estimulación cerebral profunda.

El Día Mundial del Parkinson es también un recordatorio de la necesidad de mayor inversión en investigación y apoyo a los pacientes y sus familias. Organizaciones internacionales invitan a participar en actividades de concienciación para eliminar el estigma asociado a esta enfermedad y promover el desarrollo de políticas inclusivas.



› UNA CELEBRACIÓN A LA SÁTIRA Y EL INGENIO

LOS SIMPSON Y LA CIENCIA

Explora el impacto cultural de esta icónica serie y descubre cinco episodios donde la ciencia y el conocimiento brillan en su humor inteligente

REDACCIÓN PHYSIOS | FOTOS: ESPECIAL

¿Existe alguna persona que no sepa algo sobre Los Simpson? Es posible; sin embargo, la mayoría de la gente conoce a la icónica familia amarilla de Springfield.

Cada 19 de abril, desde 2017, se celebra el Día Mundial de Los Simpson.

Esta fecha coincide con el 30º aniversario de su primera aparición en televisión. Así que sí, Los Simpson cumplen 38 años este 2025.

Los Simpson hicieron su debut el 19 de abril de 1987 en "The Tracey Ullman Show" como cortos animados y para el 17 de diciembre de 1989 se emitió el primer episodio en formato de media hora, titulado "Simpsons Roasting on an Open Fire".

Homero, Marge Simpson, Bart, Lisa y Maggie Simpson son los integrantes de la familia que ha acompañado a miles de personas a través de una pantalla en su día a día por sus 36 temporadas y más de 750 episodios.

El Día Mundial de Los Simpson reconoce la influencia cultural y el impacto que la serie ha tenido a lo largo de las décadas, convirtiéndose en un referente de la sátira social y el humor inteligente.

Por ello, recopilamos cinco episodios donde la ciencia y el conocimiento han hecho gala junto a Los Simpson.





1. "Bart the Genius"
(Temporada 1, Episodio 2)

Bart cambia su examen de inteligencia con el de Martin Prince y es considerado un genio. Lo trasladan a una escuela para niños superdotados, donde se exploran temas como pruebas de coeficiente intelectual y la percepción del talento académico.

Aspecto científico:

Se abordan conceptos básicos de psicología y pruebas de inteligencia, así como un vistazo a los métodos educativos alternativos.



2. "Homer" (Segmento de
Treehouse of Horror VI,
Temporada 7)

Homer entra accidentalmente en una dimensión tridimensional, mostrando gráficos en 3D avanzados para su época.

Aspecto científico:

Aunque es ficticio, explora conceptos de geometría y la representación visual de dimensiones adicionales.



5. "Deep Space Homer"
(Temporada 5, Episodio 15)

Homer es seleccionado para participar en una misión espacial, donde debe enfrentarse a varios retos en gravedad cero.

Aspecto científico:

Se exploran elementos básicos de la física en el espacio, así como la vida a bordo de una nave espacial.



3. "They Saved Lisa's Brain"
(Temporada 10, Episodio 22)

Lisa se une al capítulo de Mensa en Springfield, donde intentan gobernar la ciudad basándose en la lógica y la racionalidad.

Aspecto científico:

Se analiza el impacto de la lógica y la ciencia en el gobierno y la sociedad, y se plantea cómo la inteligencia puede enfrentar desafíos prácticos en la vida diaria.



4. "The Genesis Tub" (Segmento
de Treehouse of Horror VII,
Temporada 8)

Lisa crea accidentalmente una civilización en miniatura dentro de una placa de Petri mientras trabaja en un experimento de ciencias.

Aspecto científico:

La historia juega con conceptos de biología, evolución y la creación de vida en condiciones controladas.



› VAN POR ESCUELAS SUSTENTABLES

Pepe Chedraui, comprometido con educación ambiental

El alcalde de la ciudad de Puebla encabezó la firma de la carta compromiso "El Camino Hacia Escuelas Sustentables"

REDACCIÓN | FOTO: CORTESÍA

La administración de la ciudad de Puebla que encabeza el presidente municipal, Pepe Chedraui Budib, trabaja para fortalecer la educación ambiental en la comunidad escolar y sentar las bases para el cuidado del medio ambiente y del agua, por lo que encabezó la firma de la carta compromiso "El Camino Hacia Escuelas Sustentables".

Con estas acciones, se establece un proceso de vinculación que permitirá la implementación de acciones concretas en favor del medio ambiente, promoviendo el uso responsable del agua y la conservación de las especies arbóreas en los espacios educativos.

El presidente municipal expresó que este acuerdo marca el inicio de un esfuerzo coordinado para transformar estos espacios en verdaderos modelos de sustentabilidad. Afirmó que el cuidado del medioambiente es un deber que deben asumir todas y todos los involucrados en la educación básica.

"Este compromiso es el punto de partida de una transición que traerá consigo jornadas de sensibilización sobre el cuidado del agua, diversas actividades educativas y la implementación de huertos escolares", agregó.

Por su parte, el titular de la Secretaría de Medio Ambiente, Iván Herrera, expresó que, a través de este

esfuerzo colaborativo, se da un paso fundamental para transformar las escuelas en espacios sustentables.

"Cada acción y cada pequeño esfuerzo sumado con otros más es un avance hacia el futuro que todas y todos deseamos. El tema de rescate ambiental es el más importante a nivel mundial", agregó.

La firma de esta carta compromiso marca el inicio de un trabajo integral, participativo y continuo, en el que la educación ambiental jugará un papel clave para generar un cambio real en la comunidad y avanzar hacia una ciudad sustentable.



El alcalde afirmó que el cuidado del medioambiente es un deber que deben asumir todas y todos los involucrados en la educación básica.



Este compromiso es el punto de partida de una transición que traerá consigo jornadas de sensibilización sobre el cuidado del agua, diversas actividades educativas y la implementación de huertos escolares"

Pepe Chedraui
Alcalde de Puebla

EN LÍNEA debate

Entre palabras / Descubrimos la verdad

1er Lugar

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

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

**25% de toda
la audiencia**
de noticieros a esa hora

La Ke Buena

GRUPO
HANAN
COMUNICACIÓN





El gobernador Alejandro Armenta reafirma en su discurso la importancia de un transporte público seguro, moderno y libre de corrupción, destacando el avance hacia la electromovilidad en Puebla.

› PRIMER PASO HACIA LA ELECTROMOVILIDAD SOCIAL

Transporte público eléctrico en Puebla

El gobernador Alejandro Armenta entregó 10 taxis eléctricos y seis autobuses como parte del Programa Integral de Reordenamiento y Modernización del Transporte Público

REDACCIÓN | FOTOS: DANIELA PORTILLO/ ESIMAGEN.MX

CIUDAD DE PUEBLA, Pue.- Con la entrega de 10 taxis eléctricos y seis autobuses, el estado de Puebla dio un paso significativo hacia la modernización del transporte público, reafirmando su compromiso con la electromovilidad. Este avance forma parte del Programa Integral de Reordenamiento y Modernización del Transporte Público, presentado en la explanada del Centro Integral del Servicio (CIS).

Don Domingo Márquez, un taxista con 58 años de experiencia, compartió emocionado su gratitud al gobernador Alejandro Armenta: "Estoy muy contento porque voy a poder seguir trabajando y brindando mi servicio de taxi y siendo útil a la sociedad".

Durante el evento, el gobernador destacó la relevancia de la modernización del transporte y el impulso a la electromovilidad liderado a nivel nacional por la presidenta Claudia Sheinbaum. En su discurso, enfatizó: "Lo único que queremos es que las y los poblanos tengan un transporte seguro, y que los ciudadanos puedan trasladarse a sus casas, trabajos y con sus familias en un transporte que respete la ley y adecuado. También queremos que a los transportistas que son empresarios y que al chófer le vaya bien y que tengan los mismos derechos".



La entrega de 10 taxis eléctricos y seis autobuses marca el inicio de un programa que busca garantizar un servicio de transporte público eficiente, accesible e inclusivo para todas y todos los poblanos

El mandatario fue contundente al subrayar que en Puebla existe cero tolerancia a la corrupción en movilidad y transporte. “No se permitirán irregularidades, y las y los servidores públicos que quieran extorsionar a las y los transportistas serán sancionados. Aquellas personas que no quieran servir con honestidad se van a ir de la administración”, afirmó.

Por su parte, Silvia Tanús Osorio destacó que la iniciativa representa el primer paso hacia un sistema de transporte más sostenible. “Sepan que el

Gobierno del estado tiene un compromiso con todos ustedes señores y señoras permisionarios y concesionarios, pero más allá de esto también se tiene un compromiso con la ciudadanía, a efecto de que los esfuerzos que estamos haciendo en el transporte público sean para un servicio eficiente, accesible, inclusivo, sostenible y de calidad”, afirmó.

Con estas acciones, Puebla busca posicionarse como un referente en movilidad urbana sostenible, garantizando a la ciudadanía un transporte público moderno, eficiente y libre de corrupción.



Lo único que queremos es que las y los poblanos tengan un transporte seguro, y que los ciudadanos puedan trasladarse a sus casas, trabajos y con sus familias en un transporte que respete la ley y adecuado. También queremos que a los transportistas que son empresarios y que al chófer le vaya bien y que tengan los mismos derechos”

Alejandro Armenta
Gobernador de Puebla



Puebla busca posicionarse como un referente en movilidad urbana sostenible.



La presidenta Claudia Sheinbaum destacó el modelo innovador tlaxcalteca que será replicado en todo el país.

› INAUGURAN PLANTA DE TRATAMIENTO

Lanzan jornada de saneamiento del río Atoyac

Al encabezar el banderazo a dos proyectos, la presidenta Claudia Sheinbaum destacó la inversión de 50 mil millones de pesos en obras hídricas este año y un modelo tecnológico replicable en todo el país

REDACCIÓN | FOTOS: DANIELA PORTILLO/ESIMAGEN.MX Y GOBIERNO DE TLAXCALA

TLAXCALA, Tlax.- En el marco del Día Mundial del Agua, la presidenta de México, Claudia Sheinbaum Pardo, inauguró la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Estado de Tlaxcala y dio el banderazo de salida para la Jornada de Saneamiento del río Atoyac, un esfuerzo conjunto entre estados y municipios que busca combatir la contaminación hídrica.

“El día de hoy estamos dando el banderazo de salida de dos proyectos estratégicos: las obras de saneamiento del río Atoyac, que es uno de los proyectos ambientales más importantes que vamos a desarrollar en el sexenio, junto con los saneamientos del Lerma Santiago y la cuenca del río Tula. No puede ser que seamos la doceava economía del mundo y que nuestros ríos sigan contaminados”, subrayó Sheinbaum.

La mandataria destacó el modelo tecnológico implementado por la gobernadora Lorena Cuéllar Cisneros, que permite tratar aguas residuales de manera eficiente y sostenible. “Es un tratamiento novedoso, innovador, que está funcionando muy bien. El agua reciclada riega parques y zonas agrícolas. Esta idea la vamos a llevar a otros lugares del país. De ese tamaño es la gobernadora que tienen aquí en Tlaxcala”, enfatizó.

Como parte del Plan Nacional Hídrico, Sheinbaum anunció que este año se invertirán cerca de 50 mil millones de pesos en proyectos hídricos, combinando fondos federales, estatales y municipales, para garantizar el derecho humano al agua. Asimismo, detalló tres acciones prioritarias para el saneamiento de los ríos Atoyac, Lerma Santiago y Tula:

Construcción de plantas de tratamiento eficientes con tecnologías como humedales.

Coordinación entre municipios, estados y federación para garantizar su operación.

Regulación de descargas industriales con sanciones a empresas que incumplan las normas.

Sustitución de drenajes municipales por drenajes marginales conectados a plantas de tratamiento.

La gobernadora Lorena Cuéllar informó que la nueva planta beneficiará a 130 mil habitantes y permitirá regar 300 hectáreas del campo tlaxcalteca. Además, anunció la rehabilitación de 26 plantas de tratamiento, la construcción de tanques elevados y sistemas de captación de lluvia, y la creación de una nueva Central de Abastos en Huamantla.

En la Jornada de Saneamiento del río Atoyac participan 8 mil personas de 70 municipios de Puebla y Tlaxcala, con maquinaria especializada para limpieza, desazolve y retiro de cascajo. La



Maquinaria pesada y voluntarios trabajan en la limpieza y desazolve del río Atoyac, una de las acciones estratégicas para combatir la contaminación hídrica en la región.



El gobernador de Puebla, Alejandro Armenta, acompañó a su homóloga de Tlaxcala, Lorena Cuéllar, pues el Atoyac atraviesa por varios municipios de ambas entidades.

secretaria de Medio Ambiente, Alicia Bárcena, destacó que el río Atoyac es clave para la bioculturalidad de la región, aunque enfrenta altos niveles de contaminación con más de mil descargas industriales y tiraderos de basura.

Sheinbaum también anunció importantes obras para Tlaxcala, como un distribuidor vial en Santa Ana y la apertura de un campus de la Universidad Nacional Rosario Castellanos en San Luis Teolocholco, así como un nuevo campus del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

“Por el bien de todos, el agua primero para quien más la necesita”, concluyó la presidenta, reafirmando el compromiso de su gobierno con la justicia hídrica y la sostenibilidad ambiental.



Por el bien de todos, el agua primero para quien más la necesita”

Claudia Sheinbaum

Presidenta de México

CUADRU DE PUEBLA, Pue.- Con el objetivo de consolidar a Puebla como un referente en innovación y desarrollo tecnológico, la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación de Puebla (Secihti) firmó un convenio de colaboración con la Universidad Anáhuac Puebla.

Este acuerdo refuerza las acciones emprendidas por la administración estatal, como la reciente instalación del Consejo Consultivo de Ciencias, Humanidades, Tecnología e Innovación, para alinear la generación de conocimiento con las necesidades sociales.

El evento fue encabezado por Celina Peña Guzmán, titular de la Secihti, y José Mata Temoltzin, rector de la Universidad Anáhuac Puebla, con la participación de directivos, académicos y estudiantes. En su intervención, Celina Peña destacó la importancia de esta colaboración: "La unión de esfuerzos entre gobierno y academia es clave para transformar la ciencia y la tecnología en herramientas que mejoren la calidad de vida de los poblanos".

Además, tomó protesta a Herlinda Ortiz, coordinadora del Centro de Investigación de la Anáhuac Puebla, como nueva integrante del Consejo Consultivo de la Secihti, quien aportará estrategias para fortalecer la generación de conocimiento en la región.

Por su parte, el rector José Mata subrayó el compromiso de la institución educativa en contribuir al desarrollo del estado. "Este convenio no solo es un acto académico, sino una oportunidad para imaginar cómo contribuir al desarrollo de Puebla desde múltiples perspectivas", afirmó.

La alianza se enfocará en proyectos estratégicos que aborden retos locales y globales en ciencia, tecnología e innovación, consolidando a Puebla como un nodo de excelencia en estos campos. Con el respaldo del gobernador Alejandro Armenta, el estado se posiciona como un líder nacional en investigación e innovación, promoviendo soluciones que impactan positivamente en la sociedad.

› DESTACAN EL PAPEL DE LA ACADEMIA

Alianza Secihti con Universidad Anáhuac

La Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación de Puebla y la Universidad Anáhuac Puebla firmaron un convenio para impulsar el desarrollo científico y tecnológico en la entidad

REDACCIÓN | FOTO: CORTESÍA



La unión de esfuerzos entre gobierno y academia es clave para transformar la ciencia y la tecnología en herramientas que mejoren la calidad de vida de los poblanos"

Celina Peña
Titular de la Secihti





ESIMAGEN

AGENCIA MULTIMEDIA

¡Escanéame!



www.esimagen.mx



Es Imagen



@EsImagen



@es_imagen



@EsImagen



› GOBERNADOR ARMENTA ANUNCIA INVERSIÓN DE 500 MDP

Transformarán el lirio del Lago de Valsequillo con Fertipue

La planta se convertirá en fertilizantes como parte de diversas acciones para sanear el ecosistema de la región

REDACCIÓN | FOTOS: CORTESÍA

CUADRU DE PUEBLA, Pue.- El gobernador Alejandro Armenta informó que, como parte del proyecto del saneamiento del Lago de Valsequillo se fundará Fertipue para transformar el lirio en fertilizantes. Además reconoció que sin el apoyo del Gobierno Federal que encabeza la presidenta Claudia Sheinbaum, el rescate del lago sería sólo un sueño.

“Vamos a ocupar aguas del distrito de riego, son 500 millones de pesos de inversión para 100 hectáreas que se van a reutilizar, se van a sanear y se van a usar en cultivos de alto valor”, detalló el mandatario estatal al realizar un nuevo recorrido para la inspección y diagnóstico del saneamiento del Lago de Valsequillo, acompañado por el comisionado del proyecto Atoyac, Isauro Martínez, por la gerente de Calidad del Agua de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Margarita Dafne Lobato Calleros, la rectora de la BUAP, Lilia Cedi-

llo, así como de secretarios estatales, quienes se comprometieron a impulsar una serie de acciones para restaurar el ecosistema de la región.

Fertipue es una innovadora iniciativa que aprovechará el lirio acuático para la creación de fertilizantes, abono y que generará beneficios económicos y ambientales para las comunidades cercanas, ya que combina la ciencia, la tecnología y la acción gubernamental.

El comisionado del proyecto Atoyac, Isauro Martínez subrayó la importancia del trabajo conjunto entre las autoridades federales, estatales, y las universidades como la BUAP y el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Explicó que el lirio, una de las principales especies que afecta al lago, será convertido en fertilizantes que se distribuirán entre los viveros de la región, contribuyendo así a la recuperación del ecosistema y a la reactivación de la agricultura local.



El gobernador de Puebla reconoció que gracias a la presidenta Claudia Sheinbaum el rescate del lago es una realidad.

“Estamos trabajando en coordinación con la Dra. Margarita, de CONAGUA, y el gobierno estatal, para poner en marcha Fertipue. Este proyecto no solo ayudará al saneamiento del lago, sino que también generará fertilizantes y abonos para los poblanos”, comentó Martínez.

La gerente de Calidad del Agua de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Margarita Dafne Lobato Calleros, enfatizó que la labor conjunta con las instituciones científicas y gubernamentales será clave para el éxito de esta propuesta.

La rectora de la BUAP, Lilia Cedillo, explicó que los trabajos de investigación de facultades como Ciencias Biológicas, Ingeniería Química y de Ciencias Ambientales se ponen a disposición del gobierno federal y estatal para impulsar acciones conjuntas que ayuden al saneamiento del agua.

El Lago de Valsequillo, uno de los cuerpos de agua más importantes del estado, es el último destino del Río Atoyac. Por ello, su saneamiento es esencial para restaurar el equilibrio ecológico de la región. A través de acciones como la instalación de plantas de tratamiento, la reforestación, y la limpieza de riveras, el proyecto busca garantizar que el agua llegue al lago en condiciones óptimas.

El gobernador de Puebla, Alejandro Armenta, se comprometió a ser un gran aliado del proyecto, apoyando con recursos para las plantas de tratamiento y otros esfuerzos de saneamiento. También se realizarán inspecciones a las industrias de Puebla y Tlaxcala a través de la CONAGUA y PROFEPA, con el fin de asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales.



Los trabajos de investigación de facultades como Ciencias Biológicas, Ingeniería Química y de Ciencias Ambientales de la BUAP están a disposición del proyecto, resaltó la rectora Lilia Cedillo.



Fertipue es una iniciativa que aprovechará el lirio acuático para la creación de fertilizantes y generará beneficios económicos y ambientales para las comunidades cercanas.

› JULIÁN DAVID SÁNCHEZ DE LA LLAVE

Nuevo director general del INAOE

El investigador estará a frente del Instituto durante el periodo 2025-2028; la doctora Rosaura Ruiz Gutiérrez, titular de la Secihti, le tomó protesta a cargo.

REDACCIÓN | FOTOS: CORTESÍA INAOE

En el marco de una solemne ceremonia, la secretaria de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti), la doctora Rosaura Ruiz Gutiérrez, tomó protesta como director General del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), al doctor Julián David Sánchez de la Llave para el periodo 2025-2028.

En el acto protocolario del pasado 7 de abril estuvo presente toda la comunidad del INAOE –centro público Secihti– y asistieron de manera virtual el subsecretario de Desarrollo Tecnológico, Vinculación e Innovación, doctor Juan Luis Díaz de León; el director General de Centros Públicos de Investigación y Laboratorios Nacionales, doctor Feliú D. Sagols Troncoso; y el director de Articulación de Centros de Investigación, doctor Pascual Ogarrío Rojas.

En su mensaje a la comunidad del Instituto, la secretaria Rosaura Ruiz Gutiérrez agradeció a todas las personas que participaron en el proceso interno. Señaló que la opinión de toda la comunidad y su gestión como director interino de mayo de 2024 a la fecha fueron cruciales en la decisión de designar al doctor Sánchez de la Llave como

director General del INAOE. Recalcó: “Siempre tomaré en cuenta a la comunidad”.

Reconoció a los cinco candidatos que participaron en el proceso y dijo que gracias a ellos conoció más el Instituto. Los cinco, subrayó, son estupendos académicos y es una obligación del nuevo director escucharlos y tomar en cuenta sus ideas.

Hizo referencia al importante papel que el INAOE tiene en el proyecto nacional de semiconductores. También reconoció que el mayor reto para la institución tiene que ver con los servicios y la generación de recursos propios. Finalmente, le solicitó al nuevo director trabajar con y para la comunidad.

Por su parte, el doctor Sánchez de la Llave agradeció a la Secihti, a la comisión externa de auscultación, al Órgano de Gobierno del Instituto y a todas y todos los integrantes de la comunidad que acompañaron el proceso con interés, crítica constructiva, propuestas y visión de futuro.

Dijo que recibe el nombramiento con un profundo sentido de gratitud, compromiso y responsabilidad y que asume este nuevo ciclo con una visión clara: que el INAOE continúe siendo un motor de conocimiento de frontera, una institución



La secretaria Rosaura Ruiz agradeció a la comunidad del INAOE por su participación y destacó que su opinión fue clave para designar al Dr. Sánchez de la Llave como nuevo director.



Sánchez de la Llave destacó la importancia de que el conocimiento científico y tecnológico estén alineados con principios éticos para la construcción de un futuro más justo y sostenible.



comprometida con la formación de nuevas generaciones de personas científicas, tecnólogas e innovadoras, un actor relevante en la transformación tecnológica del país y una institución comprometida con el bienestar social.

Reconoció que vivimos tiempos complejos y enfrentamos desafíos sin precedentes como el cambio climático, las tensiones geopolíticas, las desigualdades estructurales y la transformación acelerada por la inteligencia artificial.

En este contexto, el conocimiento científico y tecnológico debe estar alineado con principios éticos, con las necesidades de la sociedad y con la construcción de un futuro más justo y sostenible.

Por lo anterior, propuso que el trabajo del INAOE en los próximos años se ajuste a ejes estratégicos como el fortalecimiento de la excelencia científica y tecnológica del Instituto, el impulso a la colaboración interdisciplinaria aprovechando la riqueza que hay en el INAOE, la diversificación de las fuentes de financiamiento sin poner en riesgo nuestra autonomía y nuestra vocación pública, y el fortalecimiento de su visión formativa para garantizar trayectorias estudiantiles dignas y apoyar la formación integral de nuestras y nuestros jóvenes.

Señaló que la equidad, la inclusión y la transparencia serán los principios rectores de su gestión: "Tenemos que construir un INAOE libre de discriminación, donde todas las voces cuenten, donde los espacios de toma de decisiones estén abiertos al diálogo y donde los mecanismos de evaluación y rendición de cuentas sean claros y accesibles".

Invitó a la comunidad a reforzar la vinculación con el entorno, lo que incluye la difusión del conocimiento y la participación activa en las agendas de desarrollo regional y nacional: "El INAOE debe ser un actor visible y presente no sólo en

Julián David Sánchez de la Llave

- **Estudios:** Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones (ITESM, 1990), Maestría en Ciencias y Doctorado en Ingeniería (Universidad de Massachusetts Lowell, 1996 y 1998).
- **Investigador en INAOE:** Desde 1999, con especialización en procesamiento óptico de información, óptica de Fourier y óptica física. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1.
- **Cargos en INAOE:** Coordinador de Óptica (2014-2017), director de Investigación (2017-2019), encargado de direcciones de Investigación y Desarrollo Tecnológico (enero-abril 2024), director general interino (mayo 2024-).
- **Publicaciones y patentes:** Más de 75 publicaciones científicas, 5 capítulos de libro, 1 patente internacional y 2 nacionales.
- **Formación de talento:** Dirigió 1 tesis de licenciatura, 11 de maestría y 2 de doctorado. Profesor de óptica y métodos matemáticos en INAOE y UDLAP.
- **Premios:** Primer lugar en el Premio a la Innovación Tecnológica 2006 en Mecatrónica (CONACYT Puebla).
- **Comité CICESE:** Miembro del Comité Externo de Evaluación (2018-2024).

la generación de conocimiento sino también en su aplicación con sentido social".

Finalmente, aseguró que pondrá todo su empeño en generar condiciones para un trabajo colaborativo, un diálogo respetuoso y una gestión que escuche, resuelva y proponga.



› FOMENTO A LAS VOCACIONES CIENTÍFICAS

En abril, resultados del Programa Delfín

Esta iniciativa permite a estudiantes de licenciatura y maestría participar en proyectos científicos y tecnológicos

REDACCIÓN | FOTOS: CORTESÍA BUAP

Entre el 21 de abril y el 9 de mayo se publicarán los resultados del Programa Delfín, una iniciativa que permite a estudiantes de licenciatura y maestría participar en proyectos científicos y tecnológicos. Este programa busca fomentar vocaciones científicas mediante estancias académicas de siete semanas, que este año se llevarán a cabo del 9 de junio al 25 de julio.

La BUAP, una de las universidades con mayor participación en el programa, recibió en la última edición a 836 estudiantes de instituciones nacionales e internacionales, cifra que representa el 10 % de los más de 8 mil participantes totales. Este posicionamiento refuerza su compromiso con la promoción de la ciencia y la investigación.

El Programa Delfín, con más de dos décadas de trayectoria, cuenta con la colaboración de más de 200 instituciones de siete países: México, Colombia, Costa Rica, Perú, Nicaragua, Estados Unidos y Ecuador. Aborda siete áreas del conocimiento, desde las Ciencias Físicas y la Biología hasta las Humanidades y la Ingeniería.

Entre los requisitos para participar destacan: un promedio mínimo de 8.5, estar matriculado a partir del cuarto semestre en licenciatura o cursando maestría, y no haber realizado dos estancias previas. Los seleccionados deberán entregar documentación adicional en caso de optar por una estancia internacional.

BUAP DESTACA A NIVEL NACIONAL

- En el top 10 del Ranking General de Universidades 2025, elaborado por El Universal, hay tres instituciones de Puebla: la UDLAP, la Universidad Iberoamericana y la BUAP, la única pública.

En el ranking nacional, la BUAP se encuentra en el top ten en las siguientes carreras: Actuaría, Administración, Arquitectura, Biología, Comunicación y Periodismo, Contaduría, Derecho, Economía, Filosofía, Historia, Ingeniería Civil, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Sistemas / Computación, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Química, Matemáticas, Medicina, Mercadotecnia, Odontología, Pedagogía y Psicología.

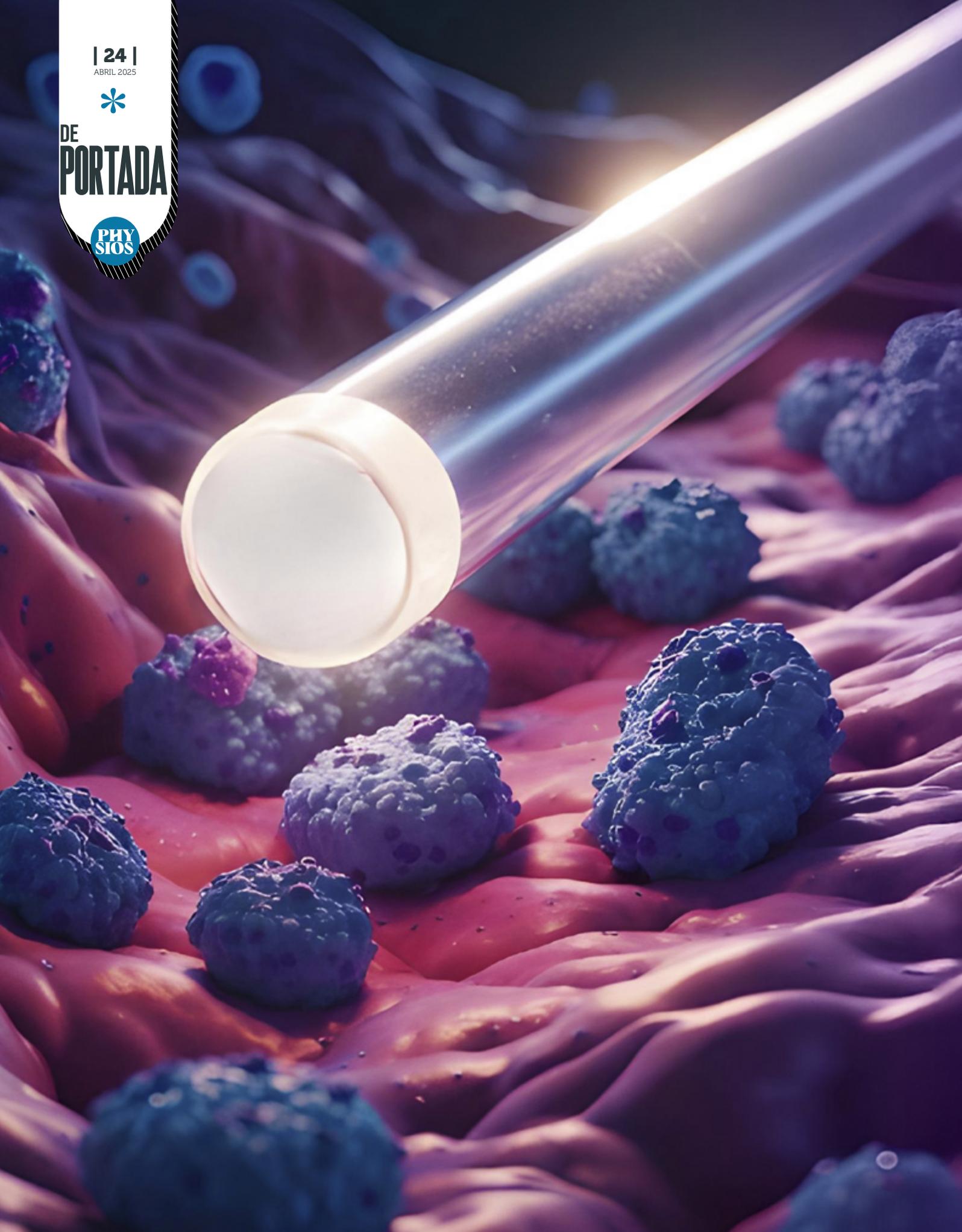


| 24 |
ABRIL 2025



DE
PORTADA

PHYSIOS



Alternativa a la cirugía

TERAPIA FOTO DINÁMICA:

Un haz de luz contra
el cáncer pulmonar

Este tipo de terapia combina un agente fotosensible, una fuente de luz y oxígeno molecular para eliminar células malignas sin dañar tejido sano



> LIZETH SAYURI
MUÑOZ ROJAS



> RICARDO
MARTÍNEZ-
ZAVALA



> LAURA
GUADALUPE
HERNÁNDEZ
ARAGÓN



> FABIÁN
GALINDO
RAMÍREZ



POR: LIZETH SAYURI MUÑOZ ROJAS, RICARDO MARTÍNEZ-ZAVALA,
LAURA GUADALUPE HERNÁNDEZ ARAGÓN Y FABIÁN GALINDO RAMÍREZ

TERAPIA FOTODINÁMICA, CÁNCER DE PULMÓN, FOTOSENSIBILIZADORES

Resumen

El cáncer de pulmón es uno de los más frecuentemente diagnosticados y la principal causa de muerte por cáncer se ha asociado al tabaquismo y otros factores ambientales. La Terapia Fotodinámica (TFD) ofrece una alternativa menos invasiva y con menor toxicidad comparada con otras terapéuticas. La TFD combina un agente fotosensible, una fuente de luz y oxígeno molecular para eliminar células malignas. Tras la administración del fotosensibilizador y su acumulación selectiva en tejidos tumorales, la irradiación con luz específica genera especies reactivas de oxígeno que destruyen las células cancerosas sin dañar el tejido sano. La TFD ha sido aplicada con éxito en pacientes con lesiones endobronquiales tempranas y en casos avanzados para aliviar síntomas obstructivos. Sin embargo, su efectividad depende de la disponibilidad de oxígeno en el tumor y la penetración de la luz en zonas profundas. La investigación actual se centra en mejorar los fotosensibilizadores y su administración, así como en combinar la TFD con inmunoterapia, quimioterapia y nanotecnología. Por lo anterior, la TFD se perfila como estrategia prometedora contra el cáncer de pulmón.

De acuerdo con la Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés), el cáncer de pulmón se ubica entre los más frecuentemente diagnosticados en el mundo, con más de 2 millones de casos nuevos reportados en 2020. Además, se considera la principal causa de muerte por cáncer a nivel global, asociándose a factores de riesgo como el tabaquismo, la exposición a contaminantes ambientales en el aire y mutaciones genéticas, tal como señala Sung en un informe publicado en 2021.

Entendiendo la TFD: ¿Cómo Funciona?

La TFD comienza con la administración de un fotosensibilizador que, según Fantin y colaboradores (2023), tiende a concentrarse especialmente en los tejidos tumorales debido a la gran cantidad de vasos sanguíneos; una vez transcurrido el tiempo necesario para eliminar el fotosensibilizador de la mayor parte de los tejidos sanos, se irradia la zona tumoral con luz de una longitud de onda específica. En 2016, Chang y colaboradores indicaron que este proceso genera especies reactivas de oxígeno (ROS), que deterioran la membrana celular y estructuras internas como las mitocondrias, desencadenando la muerte de las células cancerosas. A diferencia de la quimioterapia o la radioterapia, la TFD no produce radiación ionizante y es altamente localizada, con mínimos efectos secundarios (Simone & Cengel, 2014).

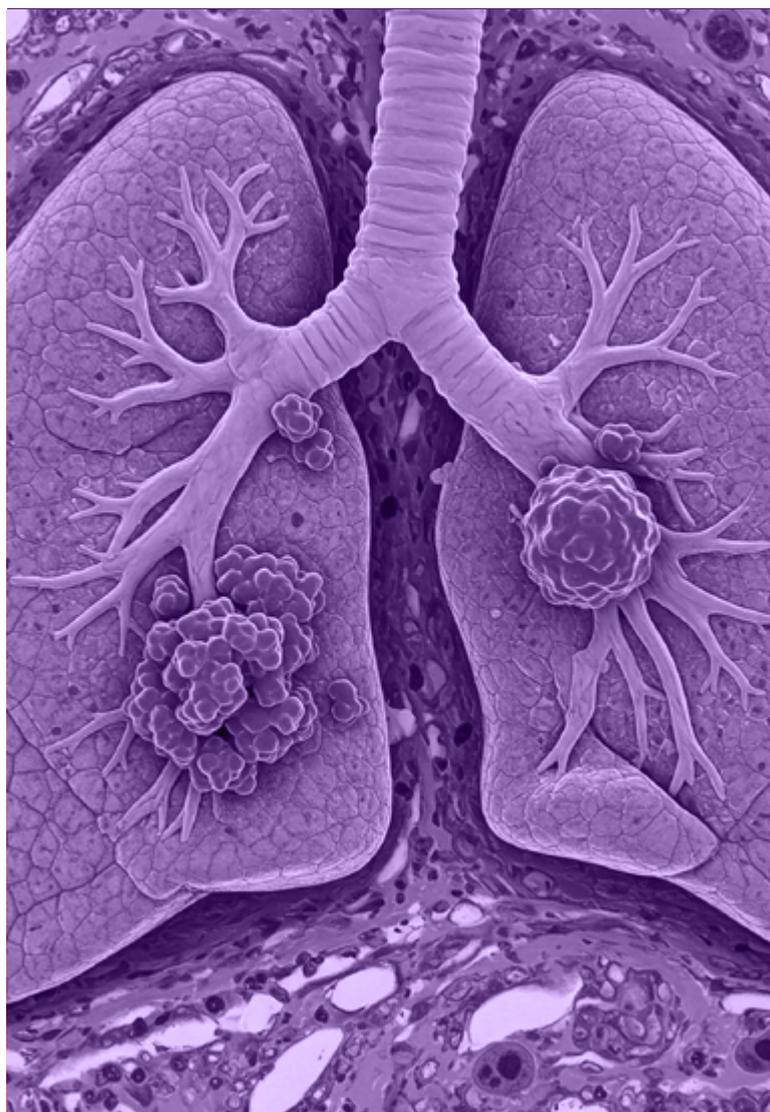
¿Qué es un Fotosensibilizador?

El fotosensibilizador (FS) es, en esencia, la pieza clave de la TFD. Tras absorber los fotones de la luz, se excita y transfiere esa energía al oxígeno presente en el tumor, formando ROS. Según lo expuesto por Papayan y Akopov (2021) existen distintas clases de FS, como porfirinas, clorinas y ftalocianinas. Estas últimas han sido ampliamente estudiadas por su absorción de luz en la región del rojo lejano, lo que mejora la penetración lumínica en tejidos profundos.

En la práctica clínica, cada vez se utilizan más los FS de segunda generación, entre ellos las ftalocianinas, que presentan menor fototoxicidad residual. Además, se están desarrollando FS de tercera generación, a los cuales se les añaden nanopartículas u otros compuestos para mejorar su solubilidad y potenciar su efecto anticancerígeno (Manoto *et al.*, 2017).

Cáncer de pulmón: desafíos y oportunidades para la TFD

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2024) señala que el cáncer de pulmón es una enfermedad caracterizada por el crecimiento descontrolado de células en los pulmones, siendo el tabaquismo su principal causa.



El cáncer de pulmón suele detectarse en etapas avanzadas, lo que complica la eficacia de tratamientos convencionales como la quimioterapia o la radioterapia. En este sentido, Simone y Cengel plantearon en 2014 la posibilidad de emplear la TFD como terapia complementaria o coadyuvante, útil para tumores de pulmón inoperables o para pacientes no aptos para cirugía. En los últimos años se ha mostrado la utilidad de la TFD para reducir la masa tumoral y paliar síntomas obstructivos en vías aéreas. Sin embargo, aún persisten retos como la oxigenación limitada en tumores sólidos y las dificultades para iluminar zonas profundas del pulmón; por ello, se están desarrollando estrategias para perfeccionar la dosimetría de la luz, mejorar el diseño de FS y combinar la TFD con otras técnicas, incluida la nanomedicina, con el fin de potenciar la efectividad del tratamiento (Fantin *et al.*, 2023).

Aplicaciones clínicas recientes

La TFD se ha aplicado con éxito en cáncer de pulmón (sobre todo en estadios tempranos) para reducir la masa tumoral y mejorar la calidad de vida en pacientes con contraindicación quirúrgica, teniendo buenos resultados en el alivio sintomático (Kai Wang *et al.*, 2021).

Las guías de la Sociedad Europea de Oncología Médica (ESMO, por sus siglas en inglés) también destacan que la TFD puede sumarse a la quimioterapia o radioterapia para casos seleccionados de cáncer de células pequeñas, sobre todo cuando hay obstrucción endobronquial o el tumor es inoperable (Dingemans *et al.*, 2021).

Broncoscopia y TFD

La TFD se ha utilizado en tumores centrales obstructivos, pero avances recientes han permitido su aplicación en tumores periféricos mediante broncoscopia de navegación. Esta técnica facilita la localización de lesiones distantes y la administración precisa de luz láser, superando las limitaciones previas en áreas inaccesibles con broncoscopios rígidos (Allison & Bansal, 2022). El protocolo estándar de la TFD en cáncer de pulmón utiliza la administración intravenosa del FS (por ejemplo: Photofrin®, 2 mg/kg), que se acumula en el tumor 48 horas antes de la irradiación con láser a 630 nm y 200 J/cm, aplicada mediante una fibra óptica acoplada a un broncoscopio. La combinación de TFD con cirugía o radioterapia ha demostrado potenciar la respuesta tumoral; se reportó que tras varias aplicaciones de TFD se logró 97% de reducción completa en tumores pulmonares periféricos (Allison & Bansal, 2022). En tumores centrales avanzados, la TFD mostró una tasa de supervivencia a 5 años del 70% en pacientes con respuesta completa, destacando su potencial como opción terapéutica curativa y paliativa.

Disponibilidad de la TFD a nivel mundial y en México

La TFD ha sido aprobada en múltiples países para tratar diversos tipos de cáncer, incluyendo pulmonar, esofágico, de vejiga y de piel. En Canadá, fue la primera TFD aprobada en 1993 para el tratamiento del cáncer de vejiga, y desde entonces se ha autorizado en Estados Unidos, Europa y Japón para diferentes indicaciones oncológicas (Dolmans *et al.*, 2003). Sin embargo, el acceso a esta tecnología varía según la infraestructura médica y la capacitación del personal en cada país.

En México, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) ha impulsado proyectos de TFD con el objetivo de tratar a mujeres mayores de 25 años con VPH y lesiones intraepitelial de bajo grado.

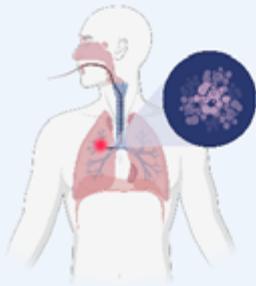
en cérvix del útero. Para este tratamiento se ha utilizado ácido aminolevulínico y un haz de luz roja (635 nm) registrando un éxito de 98% en erradicar ambas afecciones. En nuestro grupo de investigación hemos utilizado la TFD con ftalocianina de aluminio-cloro para tratar *in vitro* células provenientes de un adenocarcinoma de pulmón de origen humano y murino (ratón), en ambos escenarios se han logrado eliminar a todas las células fotoestimuladas con un láser de 640 nm. Estos resultados resultan alentadores para su aplicación *in vivo*.

Administración Intravenosa del Fotosensibilizador



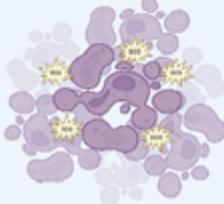
El fotosensibilizador (FS) se administra vía intravenosa, distribuyéndose preferentemente en el tumor

Localización del tumor y aplicación de luz con broncoscopia



Se introduce un Broncoscopio en las vías respiratorias, equipado con una fibra óptica que dirige la luz de la longitud de onda adecuada hacia el tumor

Acción fotodinámica y muerte celular



El FS, una vez activado por la luz, genera especies reactivas de oxígeno (ROS) que inducen la muerte celular.

Proceso de Terapia Fotodinámica (TFD) en tumores pulmonares. Primero se administra el fotosensibilizador por vía intravenosa, luego se localiza el tumor con ayuda de un broncoscopio que dirige la luz adecuada, y finalmente se activa el Fotosensibilizador (FS), generando especies reactivas de oxígeno (ROS) que inducen la muerte de las células malignas.

Novedades en investigación sobre la TFD

Las líneas de investigación en TFD se orientan a varios aspectos:

Nanomedicina: Zahra y colaboradores (2023) describen el diseño de nanopartículas para transportar y proteger al FS, mejorando su acumulación en el tumor y su fototoxicidad, a la vez que se reduce la eliminación sistémica.

Bioconjugados: Investigadores como Mokwena y colaboradores (2018) trabajan en la conjugación de anticuerpos contra antígenos tumorales, para incrementar la especificidad y disminuir la toxicidad para células sanas.

Inmunoterapia: Estudios preclínicos sugieren que la TFD desencadena una respuesta inmune que, combinada con inmunoterapia, podría reducir la probabilidad de recaída (Crous & Abrahamse, 2022).

Sistemas de dosimetría en tiempo real: Crous y Abrahamse (2022) investigan la posibilidad de monitorear continuamente la concentración de oxígeno y la actividad fotodinámica en el tejido, ajustando la dosis de luz según la respuesta de cada paciente.

Ventajas y limitaciones de la TFD

La TFD ofrece ventajas notables, como su alta selectividad, baja toxicidad sistémica y la posibilidad de repetir el tratamiento sin efectos acumulativos; además, al no generar radiación ionizante, se reduce el daño a los tejidos sanos circundantes (Kai Wang *et al.*, 2021).

Sin embargo, presenta limitaciones importantes. La eficacia de la TFD puede verse disminuida en tumores con baja oxigenación, y la penetración limitada de la luz en tejidos profundos dificulta el tratamiento de tumores extensos (Papayan & Akopov, 2021). Además, los fotosensibilizadores pueden causar alta sensibilidad a la luz, lo que obliga a los pacientes a tomar precauciones especiales tras el tratamiento. Por último, la TFD no se recomienda en personas con cánceres metastásicos que presentan alta diseminación y en pacientes con enfermedades sanguíneas, ya que se puede afectar la seguridad y eficacia del tratamiento.

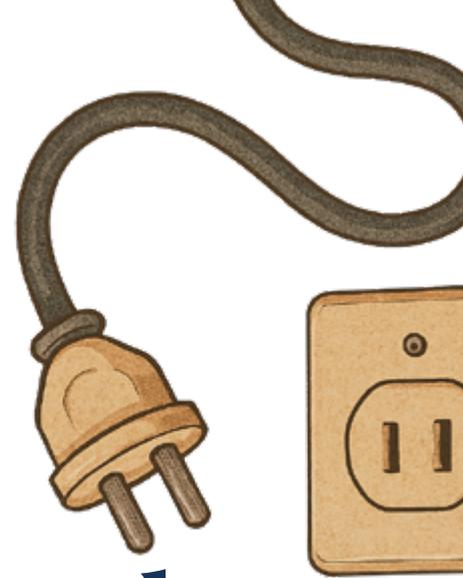
Perspectivas futuras

A nivel mundial la TFD se está consolidando como una estrategia complementaria prometedora en el abordaje del cáncer de pulmón, sobre todo para pacientes con tumores inoperables. La combinación de la TFD con otras estrategias terapéuticas será clave para enfrentar el reto que implica el

cáncer de pulmón. Además de que ofrece una alternativa innovadora y eficaz, combinando una localización precisa y menor toxicidad respecto a otros tratamientos. Aunque existen desafíos técnicos, se considera que la TFD es una estrategia conveniente en sistemas de salud con recursos limitados. Por lo que las innovaciones en fotosensibilizadores, acompañadas con nanopartículas o bioconjugados, –y la posibilidad de integrarla con otras terapias–, abren un horizonte alentador, donde se espera lograr un control más eficiente de la enfermedad y mejorar la calidad de vida de los pacientes con cáncer de pulmón.

REFERENCIAS

- Allison, R. R., & Bansal, S. (2022). Photodynamic therapy for peripheral lung cancer. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 38, 102825.
- American Cancer Society. (s.f.). Terapia fotodinámica. Recuperado de <https://www.cancer.org/es/cancer/como-sobrellevar-el-cancer/tipos-de-tratamiento/radioterapia/terapia-fotodinamica.html>
- Crous, A., & Abrahamse, H. (2022). Photodynamic therapy of lung cancer, where are we? *Frontiers in Pharmacology*, 13, 932098.
- Chang, J.-E., Cho, H.-J., & Jheon, S. (2016). Anticancer efficacy of photodynamic therapy with lung cancer-targeted nanoparticles. *Journal of Visualized Experiments*, (118), e54865.
- Dingemans, A.-M. C., Früh, M., Ardizzoni, A., Besse, B., Faivre-Finn, C., Hendriks, L. E., ... Reck, M. (2021). Small-cell lung cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology*, 32(7), 839–853.
- Fantin, A., Manera, M., Patruno, V., Sartori, G., Castaldo, N., & Crisafulli, E. (2023). Endoscopic technologies for peripheral pulmonary lesions: From diagnosis to therapy. *Life*, 13(2), 254.
- Instituto Politécnico Nacional (IPN). (2020). *Proyectovph: Quiénes somos*. Recuperado de <https://www.test.desarrolloweb.ipn.mx/proyectovph/conocenos/quienes-somos.html>
- Kai, W., Boxin, Y., & Pathak, J. L. (2021). An update in clinical utilization of photodynamic therapy for lung cancer. *Journal of Cancer*, 12(4), 1154–1160.
- Manoto, S. L., Hourelid, N., Hodgkinson, N., & Abrahamse, H. (2017). Modes of cell death induced by photodynamic therapy using zinc phthalocyanine in lung cancer cells grown as a monolayer and three-dimensional multicellular spheroid. *Molecules*, 22(5), 791.
- Mokwena, M. G., Kruger, C. A., Ivan, M.-T., & Abrahamse, H. (2018). A review of nanoparticle photosensitizer drug delivery uptake systems for photodynamic treatment of lung cancer. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 22, 147–154.
- Organización Mundial de la Salud. (2024). *Cáncer de pulmón*. Organización Mundial de la Salud. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lung-cancer>
- Papayan, G. V., & Akopov, Á. L. (2021). Photodynamic therapeutics of central lung cancer: Capabilities of early diagnosis and minimally invasive therapy (Review). *Sovremennye Tekhnologii v Meditsine*, 13(6), 78–90.
- Simone, C. B., & Cengel, K. A. (2014). Photodynamic therapy for lung cancer and malignant pleural mesothelioma. *Seminars in Oncology*, 41(6), 820–830.
- Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(3), 209–249.
- Zahra, M., Chota, A., Abrahamse, H., & George, B. P. (2023). Efficacy of green synthesized nanoparticles in photodynamic therapy: A therapeutic approach. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(13), 10931.



El derecho a la desconexión laboral digital en México: teletrabajo y Covid-19

POR CLAUDIA GUADALUPE DE LA FUENTE MORALES

TELETRABAJO, DERECHO A LA DESCONEXIÓN LABORAL DIGITAL, COVID-19, MÉXICO



> CLAUDIA
GUADALUPE
DE LA FUENTE
MORALES



DOI:
10.60647/hkfw-hk69

Pasaban las diez de la noche de un viernes de pandemia, cuando Mario recibió un mensaje en su teléfono personal: "¡Junta urgente a las 11!". No daba crédito. Había sido una larga semana de trabajo desde casa con pesadas juntas por videoconferencia, innumerables llamadas y correos electrónicos, estrés, cansancio y hasta brincarse algunas comidas con tal de resolver el exceso de quehaceres. Molesto, se conectó a la plataforma de software por la que se celebraría la reunión. "Ni modo, chamba es chamba", se resignó este especialista en tecnologías de la información y la comunicación. (La Jomada, 2020)

Resumen

El derecho a la desconexión laboral digital es una necesidad que se hace cada vez más notoria a raíz de la pandemia ocasionada por el Covid-19. En este contexto, es urgente atender a nivel internacional y nacional el respeto al horario personal del trabajador, por lo que el objetivo del presente trabajo es analizar si las condiciones respecto a este derecho son adecuadas en México; para ello, se utilizó el método descriptivo y analítico, ya que en la primera parte se observa el desarrollo que tuvo el virus y su entrada a México, mientras que en un segundo momento se analiza el teletrabajo como un modo de trabajo de la élite, que hasta el 2021 ha logrado una regulación, a través de una reforma a la Ley Federal del Trabajo, que bien puede calificarse de parcial o débil, ya que se busca demostrar que aún falta mucho para lograr que dicha normatividad tenga tanto la observancia, como la fuerza necesaria para garantizar que el trabajador no quede sometido al estrés laboral fuera de los horarios en que ha comprometido sus capacidades y deberes.

Introducción

La pandemia recalcó las enormes brechas de desigualdad existentes en la sociedad; donde el teletrabajo se observa como un privilegio de clase, ya que solo unos cuantos trabajadores se pueden dar "el lujo" de seguir trabajando en tiempos tan difíciles. En este contexto se observa una explotación laboral sin precedente, como ejemplo, la disponibilidad de 24 horas al día, los siete días de la semana, el uso de electricidad, internet y equipo de cómputo que es pagado por el propio trabajador, y finalmente al elevarse los niveles de estrés se ve mermada la salud de los mismos.

Virus SARS-CoV-2 y Covid-19

Definir que es el Covid-19 es esencial para poder entender sus consecuencias, "es la enfermedad infecciosa causada por el coronavirus (SARS-CoV-2) que se ha descubierto más recientemente. Tanto este nuevo virus como la enfermedad que provoca eran desconocidos antes de que estallara el brote en Wuhan (China) en diciembre de 2019. El brote de enfermedad por coronavirus fue notificado por primera vez en Wuhan (China) el 31 de diciembre de 2019 (OMS, 2020).

La manera peculiar de propagación es la razón por la cual se opta por la cuarentena, sin poder salir de manera presencial a realizar cualquier actividad. "La enfermedad se propaga principalmente de persona a persona a través de las gotículas que salen despedidas de la nariz o la boca de una persona infectada al toser, estornudar o hablar. Una persona puede contraer la Covid19 si inhala las gotículas procedentes de una persona infectada por el virus" (OMS, 2020), es por esta razón que adquieren mayor importancia las distintas modalidades de trabajo ya existentes, como lo es el teletrabajo.

En este sentido, es necesario que se calculen y planeen medidas para evitar abusos en estas modalidades de trabajo (teletrabajo), en México existe una falta de regulación que habla de la necesidad de replantear los derechos laborales "clásicos" y sumar derechos como el de la desconexión laboral digital con todo lo que trae en el sentido de las normas generales, así como en reglamentos, contratos colectivos, entre otros.

Inicialmente, la Organización Internacional del Trabajo ha dado recomendaciones a los estados para poder hacer frente a la pandemia: "En primer lugar, los trabajadores y los empleadores, incluidas sus familias, deberían estar protegidos frente a los riesgos sanitarios que conlleva el Covid-19. Deberían implantarse medidas de protección en el lugar de trabajo y en las comunidades, o fortalecer las existentes, lo que exige un apoyo e inversiones públicas a gran escala" (OIT, 2020). Pero es en este contexto que se manifiestan las grandes desigualdades sociales que existen y las nuevas modalidades de trabajo.

Desarrollo del Covid-19 en México

El 28 de febrero del año 2020, el entonces subsecretario de Prevención y Promoción de la Salud Hugo López-Gatell Ramírez anunció el contagio de un hombre de 35 años en la Ciudad de México por la enfermedad que estaba en análisis mundial. El enfermo había estado recientemente en Italia, lugar en donde probablemente adquirió el virus (BBC, 2020). El gobierno mexicano tardó en implementar las medidas para controlar la enfermedad, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la pandemia el 30 de enero del 2020; México instauró la jornada nacional de sana distancia hasta el 23 de marzo del mismo año, por lo que se observó que el número de contagios se incrementaron inmediatamente.

Dicha jornada es una medida de cuarentena que obliga a las personas a quedarse en casa para evitar los contagios. La decisión gubernamental no atacó el problema desde lo social, sino directamente desde lo económico y empresarial, ya que las industrias, escuelas y comercios se vieron forzados a cerrar.

Lo que el gobierno de Andrés Manuel López Obrador no calculó fue la afectación que esto tendría para los trabajadores de dichos ámbitos laborales. La incapacidad de las empresas medianas y pequeñas para mantener sueldos y pagar servicios básicos durante cuarenta días, sin recibir ingresos era obvia, y poco tiempo después los números de recisiones de los contratos laborales fueron creciendo. La decisión gubernamental fue establecer una serie de medidas para renegociar la situación, además del establecimiento de medidas coactivas en contra del empresariado mexicano, que terminaban por afectar aún más el panorama económico, ya muy deteriorado por las políticas impositivas anunciadas a inicio de año, que eran indiscutiblemente un ataque para el capital mexicano.



El impacto del Covid-19 en la vida diaria mexicana y particularmente en el ámbito económico es incuestionable. Como se mencionó en líneas anteriores, las empresas al cerrar de forma temporal dieron como resultado la reducción de los ingresos de los trabajadores en el mejor de los casos y en el peor escenario el desempleo que aumentó gravemente. Dentro de los ámbitos laborales un pequeño porcentaje se pudo dar el lujo de implementar el teletrabajo, que resultó en una explotación del trabajador de clase media, donde se ve afectada su economía con el aumento de sus gastos y su salud mental con el incremento del estrés laboral, el aislamiento y los problemas familiares.

Impacto del Covid-19 en el ámbito laboral: desempleo

La entrada del Covid-19 en América Latina ha traído problemas graves en la actividad económica, como consecuencia del confinamiento para evitar el contagio. Según la CEPAL (2020) la pandemia va a provocar "la mayor crisis económica que América Latina y el Caribe en su conjunto ha experimentado en toda su historia, con una contracción estimada del PIB regional del 5,3%" (p.25); esta situación impacta en el ámbito laboral, por medio de la pérdida de empleos y la precarización de las condiciones de trabajo.

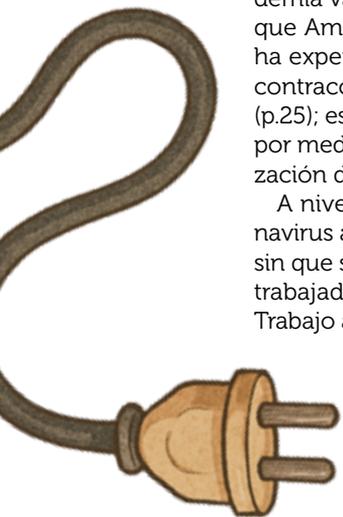
A nivel internacional, la pandemia por coronavirus afectó a más de 25 millones de empleos, sin que se pudiera hacer algo para proteger a los trabajadores. La Organización Internacional del Trabajo a través de su director general Guy Ryder

comentó "esto ya no es solo una crisis mundial de salud, también es una importante crisis económica y del mercado laboral que está teniendo un gran impacto en las personas" (Forbes, 2020).

Como efecto dominó, la pérdida del empleo dio como resultado la pérdida de ingresos, aumento de la pobreza y la precariedad laborales, por lo que se calculó que entre 8.8 y 35 millones de personas más estarían en situación de pobreza laboral, es decir que el ingreso no es suficiente para alimentar a los miembros de una familia, en todo el mundo para finales del año 2020, cifra que es más del doble de la considerada a finales del 2019 (AN, 2020). Entre el segundo y el tercer trimestre del 2021, la pobreza laboral aumentó 0.9 puntos porcentuales en todo el país, pasó de 39.9% a 40.7% (Coneval, 2021).

En el caso de México se observó un problema mayor, debido a que más del 50% de la población se encuentra en la informalidad, las medidas de confinamiento fueron desastrosas; no se le pudo exigir al trabajador que vive al día "el quédate en casa", porque entonces su vida y la de su familia sería más precaria.

En este sentido, en el país se estima que al menos 50% de la población vive al día por distintos motivos, uno de ellos originado por la precariedad de sus condiciones laborales, pues las personas no cuentan con seguridad social, con un ingreso fijo y mucho menos con una capacidad de ahorro, lo que plantea un reto mayor porque limitar o prohibir la actividad económica implicaba que un porcentaje importante se quedara sin ingresos (Boletines BUAP, 2020).



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



Exilio
periodismo binacional



Síguenos en nuestras redes



<https://exilio.mx>

El país debería implementar acciones para la protección de los trabajadores en cuanto a condiciones laborales, la activación de la economía, apoyo a las empresas y sobre todo a la generación de empleos con ingresos adecuados. Sin embargo, como se comentó, en México la afectación económica ha sido profunda, lo que ha llevado al autoempleo, observando el incremento del ambulante. El mayor porcentaje de la población mexicana se encuentra en esta situación o en riesgo de caer con ella si las consecuencias económicas de la pandemia siguen avanzando. "Durante el pasado mes de abril, 12 millones de personas dejaron de trabajar o de buscar empleo por efectos de la pandemia, reveló la primera Encuesta Telefónica de Ocupación y Empleo (ETOE) elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)" (Forbes, 2020).

Se debe buscar la supervivencia por medio del autoempleo y en este sentido estos trabajadores carecen de servicios de salud, prestaciones laborales y posibilidades de asegurar un retiro digno. La pandemia enfatizó la gran brecha de desigualdad entre la población trabajadora, existiendo diferentes formas en que se vivió la contingencia:

En primer lugar, como se comentó, se encuentra la población que cuenta con un trabajo informal, quienes se ven en la necesidad de salir a las calles, enfrentándose a la disyuntiva de correr el riesgo de contagiarse o morir de hambre, ya que sus necesidades se cubren con el trabajo del día a día.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), un instrumento demográfico que permite conocer los perfiles de empleo y desempleo de la población mexicana y que realiza el Instituto de Geografía y Estadística (INEGI), en México se reportó que en el sector informal se sumaron 31.3 millones de personas, cifra 2% mayor respecto a periodo de octubre a diciembre de 2018. Este porcentaje contrasta con lo visto en trimestres anteriores, lo cual refleja que un segmento de la población encontró en la informalidad una opción para generar ingresos (Infobae, 2020).

En segundo lugar, están aquellos que cuentan con un trabajo formal, el cual se ve afectado y viéndose obligados a renegociar sus condiciones laborales; la disminución de su jornada laboral que impacta directamente en el salario; o el teletrabajo que se ha convertido en la nueva explotación del trabajador, que no tan solo gasta más de su tiempo, sino que termina absorbiendo facturas de luz e internet.

La recuperación económica no puede darse de forma generalizada considerando las características del país, por lo que la reapertura de empresas y negocios se hará de forma escalonada, como consecuencia el teletrabajo o trabajo a distancia seguirá siendo el aliado principal de las empresas durante la pandemia. Se deben redefinir las estrategias para diferentes ámbitos, frenar el despido, reducir la informalidad por medio de la creación de empleos bien remunerados, pero sobre todo regular las condiciones laborales de los teletrabajadores que ya son una realidad.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), un instrumento demográfico que permite conocer los perfiles de empleo y desempleo de la población mexicana y que realiza el Instituto de Geografía y Estadística (INEGI), en México se reportó que en el sector informal se sumaron 31.3 millones de personas, cifra 2% mayor respecto a periodo de octubre a diciembre de 2018. Este porcentaje contrasta con lo visto en trimestres anteriores, lo cual refleja que un segmento de la población encontró en la informalidad una opción para generar ingresos (Infobae, 2020).



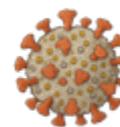
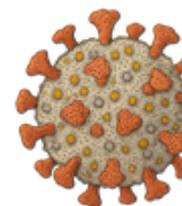
Teletrabajo como opción de elite

El teletrabajo es una opción de elite, porque muy pocas personas pueden realizarlo, puesto que en la mayoría de los casos se dio la pérdida de empleos; sin embargo, en este tipo de trabajo no es la obligación de los trabajadores el contar con una computadora, ni ser versados en redes y comunicación informática. En el caso de México se observa que las empresas han cumplido con la nueva normatividad respecto al Covid-19, "el 95% de las empresas y negocios cumplen con la normatividad ante el Covid-19, así lo dio a conocer Luisa María Alcalde Luján, entonces titular de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), luego de una serie de inspecciones, en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, que ha realizado la dependencia que encabeza, en coordinación con la Procuraduría Federal del Consumidor (Profeco)" (STPS, 2020).

Estas medidas incluyen reducir el número de trabajadores en los centros de trabajo respetando la sana distancia y el uso de instrumentos de protección.

La protección de los trabajadores en el lugar de trabajo para reducir todo lo posible los efectos directos del coronavirus, en consonancia con las recomendaciones y directivas de la OMS, ha de hacer hincapié en los aspectos siguientes:

- Mejora de las medidas de SST, en particular el distanciamiento social, el suministro de equipos de protección (especialmente para los trabajadores sanitarios y afines, voluntarios y otras personas que estén en contacto permanente con la población), los procedimientos de higiene y los métodos de organización de trabajo (con apoyo de campañas de información y aumento de la concienciación), así como del diálogo social entre empleadores y trabajadores y sus representantes, por ejemplo en el marco de comités de SST.
- Fomento de acuerdos laborales flexibles y adecuados, por ejemplo, sobre trabajo a distancia; prevención de la discriminación y la exclusión con respecto al Covid-19.
- Fomento del acceso universal a servicios sanitarios de financiación conjunta, en particular para trabajadores no asegurados y sus familias.
- Ampliación del derecho a bajas remuneradas o subsidios por enfermedad, para ocuparse del cuidado de los hijos o atender a otras personas, en el marco de programas de financiación conjunta, a fin de garantizar la estabilidad de los ingresos de personas enfermas, en situación de cuarentena o responsables del cuidado de niños, personas de edad avanzada u otros miembros de su familia.
- Apoyo al empleo y al mantenimiento de ingresos de las empresas y los trabajadores que se han visto afectados adversamente de forma indirecta (por ejemplo, como consecuencia del cierre de fábricas, la interrupción de las cadenas de suministro, las restricciones de viaje o la anulación de actos públicos) (OIT, 2020).



Aunque el regreso fue gradual respecto a lo que se denomina “la nueva normalidad”, es importante dejar claro que el trabajo a distancia sigue existiendo y es algo que no se debe olvidar, porque las empresas e instituciones han observado que les conviene esta forma de trabajo. En este sentido, en la cita de la OIT es esencial que se analice el punto del trabajo a distancia y la flexibilización que se debe tener por parte de las empresas, no se han vislumbrado acciones concretas para salvaguardar los derechos de estos trabajadores; este tipo de trabajo surge para evitar el esparcimiento del virus y el trabajo a distancia “se puede entender como cualquier trabajo que se lleva a cabo en un lugar distinto al de las instalaciones de la empresa” (CEPAL/OIT, 2020, p. 31).

El teletrabajo permite desarrollar tareas y labor fuera del centro físico habitual, “es una modalidad especial de la prestación de servicios laborales caracterizada por la utilización de tecnologías de la información y de las telecomunicaciones” (STPS, 2020). Así, el teletrabajo es la manera de realizar el trabajo a distancia mediante las tecnologías de la información y la comunicación. Se entiende de manera tradicional, que el teletrabajo puede realizarse en el domicilio del trabajador, pero también puede considerarse de una manera híbrida, intercalando entre la casa y la oficina (STPS, 2020). Idealmente el teletrabajo se basa en los siguientes principios:

Confianza del patrón de que los trabajadores realizarán la labor por la que están contratados, cumpliendo con los tiempos de entrega y garantizando la calidad de su trabajo. La comunicación constante es necesaria y que las partes siempre se transmitan la verdad.

Soberanía del tiempo. Los trabajadores tienen que ser capaces de administrar su tiempo, con una plena consciencia de que su vida personal no afecte su vida laboral, especialmente cuando las dos se desarrollarán durante la contingencia de manera particularmente cercana. El respeto a los horarios de trabajo es importante. La STPS (2020) recomienda fomentar también la desconexión fuera de estos horarios.

Respeto de la vida personal. El patrón debe respetar los horarios del trabajador, y este debe ser capaz de distanciarse de la familia para evitar distracciones mientras realiza su trabajo.

Reversibilidad. En la condición actual, el trabajador debe tener la garantía de que su puesto de trabajo presencial estará disponible cuando le sea posible regresar al centro de trabajo (STPS, 2020).

Los lineamientos anteriores no deben ser mal entendidos, si bien la comunicación debe ser constante, el trabajador no tiene la obligación de estar disponible las 24 horas del día; así como



RICARDO CASTILLO/ESIMAGEN MX

también se debe comprender que en la mayoría de los casos, por el tipo de viviendas que se habitan, es imposible distanciarse de la familia para evitar distracciones, por lo que es necesario la regulación del teletrabajo, ahora más que nunca se necesitan normas, porque dicha forma de trabajo ha llegado para quedarse y es necesario para facilitar su aplicación y preservar los derechos laborales.

Afectaciones al teletrabajador

Muchas empresas malentienden lo que es el teletrabajo, incrementando de manera abusiva la jornada laboral o la carga de trabajo. Se aprovechan de la flexibilidad que brinda esta opción, obligando a sus empleados a estar prácticamente todo el día conectados, sin importar horarios ni descansos, con una idea errónea de que el trabajo desde casa es “más fácil”, cuando en realidad, la falta de los mismos insumos que se tienen en la oficina, las necesidades familiares que se toman más cercanas, la necesidad de compartir con el resto de la familia un servicio de internet que no necesariamente tiene la banda más ancha y otra cantidad de distractores, hacen del teletrabajo algo más difícil de cumplimentar (La Jornada, 2020).

Con esta crisis sanitaria, la casa ha quedado subordinada al trabajo. En algunos casos se está rompiendo la línea entre lo público y lo privado. Mientras un trabajador habla con su jefe, el perro no tiene derecho a ladrar, el hijo no debe interrumpir para pedir que le cambien el canal de la televisión ni algún integrante de la familia puede pasearse accidentalmente en calzones delante de la pantalla. (La Jornada, 2020)

MUNICIPIOS PUEBLA

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

PARA NOSOTROS TODAS Y TODOS SON IMPORTANTES, POR ESO DESDE 2010 LLEGAMOS A LOS 217 MUNICIPIOS DE LA ENTIDAD



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

 Municipios Puebla  @MunicipiosPue  @municipiospuebla

WWW.MUNICIPIOSPUEBLA.MX

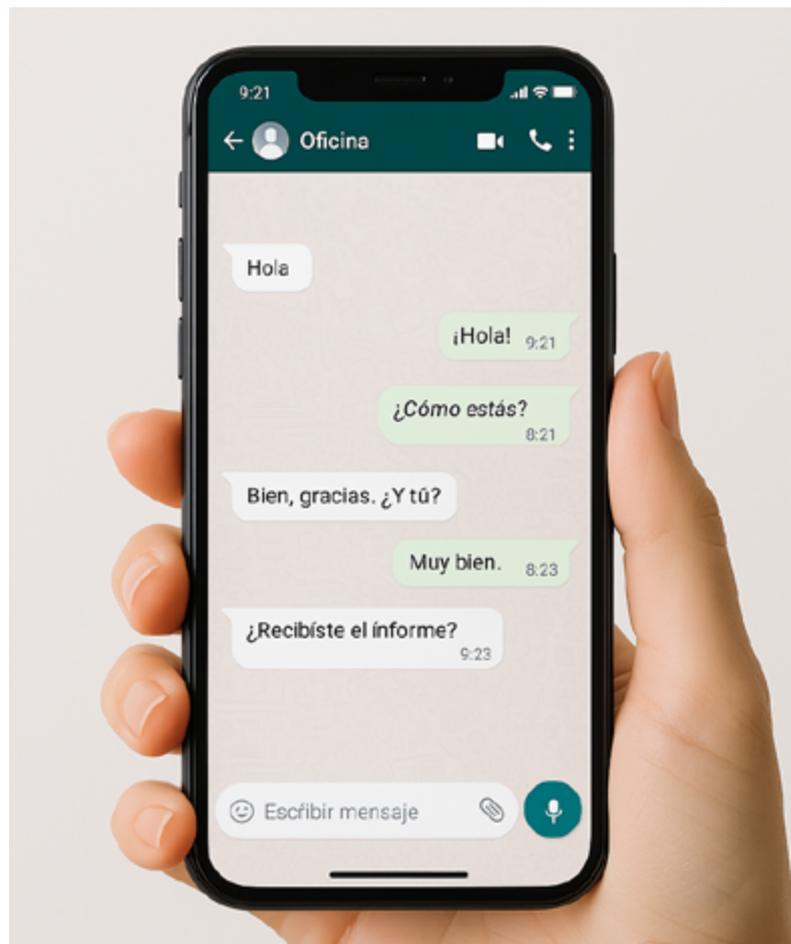
En **Municipios Puebla** contamos la historia y la tuya, puede ser **la más importante.**

Dentro de los lineamientos que maneja la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, se observa que el teletrabajador tiene la obligación de mantener una comunicación constante; el problema, como se mencionó, es que las empresas consideran que los trabajadores deben estar disponibles las 24 horas del día, 7 días de la semana; además se marca que deben tener la capacidad de administrar sus tiempos, donde su vida personal no afecte su vida laboral; sin embargo, esta situación es complicada porque conviven en la misma casa con hijos que tienen que estudiar a distancia y que lamentablemente el diseño de los hogares no permite que cada quien tenga su espacio, por lo que forzosamente habrá distracciones y que esto no puede ser motivo de despido. Aunado a lo anterior es obligación del empleador el dar a sus trabajadores "los equipos y la infraestructura necesarios, así como reembolsar los gastos adicionales que estos deban afrontar. (CEPAL/OIT, 2020: 31)

El coronavirus en México forzó a las familias al enclaustramiento, pero las necesidades laborales han forzado a sacrificar la vida familiar y en muchas ocasiones la intimidad, sin adicionar a esto la calidad educativa que es propio de otro trabajo de investigación. Para aquellos que son padres la situación fue aún más complicada, ya que además de cumplir con sus obligaciones de trabajo, debieron fungir como tutores auxiliares de sus hijos en materia académica. Además, debe subrayarse nuevamente que, en familias nucleares, es posible que ambos progenitores deban cumplir un horario de trabajo al mismo tiempo que sus hijos deben asistir a clases virtuales (si tienen esa suerte y calidad educativa), afectando tanto la atención que se presta al trabajo, como la calidad de la conectividad. Algunos especialistas señalan que varios malos hábitos del trabajo presencial, como pueden ser la saturación de juntas, las horas extra no pagadas, y el maltrato laboral por parte de los jefes directos se han reubicado en los hogares, pero traduciéndose en un nuevo lenguaje digital:

Más bien lo que ha ocurrido es que algunos de los malos hábitos del trabajo presencial se han trasladado tal cual a los hogares, pero en remoto: saturación de videoconferencias, necesidad de estar disponibles fuera del horario habitual, imposibilidad de poner en práctica la conciliación familiar... Una realidad que, más que aliviar y flexibilizar la carga laboral de los trabajadores, lo que está ocasionando es más estrés y cansancio (Sánchez, 2020).

El teletrabajo tiene repercusiones en la salud de los trabajadores, factores como el estrés, cansancio e inestabilidad emocional han ido en aumento frente a la entrada del teletrabajo.



"Con el pretexto de que el empleado está en su casa, algunas empresas abusan. Por ejemplo, como no invierten tiempo en transportarse a la oficina o en salir a comer, los empleadores tratan de sacar provecho: como siempre, hay hora de entrada, pero prolongan lo más posible el momento para terminar el día o se reducen los tiempos para comida" (La Jornada, 2020).

Es necesario replantear jurídicamente las condiciones laborales en lo que es concerniente al teletrabajo, especialmente si se considera una "nueva normalidad" en la que la sociedad mexicana y mundial deben aprender a vivir con el virus como un fantasma constante que pese sobre ellos, a fin de evitar una nueva forma de precarización laboral, en la que además del abuso, los insumos más importantes van por cuenta del trabajador. El teletrabajo ha demostrado ser una herramienta útil, y que tomará mayor relevancia en un futuro ahora mucho más cercano, dada la efectividad demostrada. Pero esta forma de trabajo trae acarreadas nuevas cuestiones que necesitan de un análisis jurídico inmediato, en términos de seguridad e higiene en el trabajo.

Si un trabajador se accidenta en su casa, durante su jornada laboral a distancia, ¿será catalogado como accidente de trabajo o como enfermedad general? De eso dependerá el monto de la incapacidad. O, ¿quién será responsable en caso de información clasificada de la empresa se filtre, se dé un fraude o un hackeo a través del correo personal de un empleado? (La Jornada, 2020).

Se debe considerar que el avance de las tecnologías de la información y la comunicación han impulsado cambios importantes en el ámbito laboral. Expertos de la Organización Internacional del Trabajo han advertido la necesidad de actualizar la normatividad laboral incluyendo el análisis del derecho a la privacidad y nuevas consideraciones de salud física y psicológica. El considerar un nuevo respeto a los horarios laborales se torna indispensable, así como la necesidad de calcular aquello que el teletrabajador sacrifica en nombre del trabajo, y de cómo esto debe ser remunerado. Un teletrabajo cada vez más usado, pero sin otorgar mayores derechos a los trabajadores, se puede considerar peligroso, siendo un nuevo factor de precarización laboral.

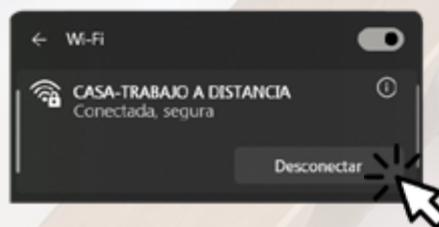
Los peligros son que las empresas están pensando que el teletrabajo es la solución y el teletrabajo es un trabajo sin derechos. No sabes cuántas horas extra haces, tienes que dar una atención muy grande y cuesta diferenciar qué es tiempo libre y qué es trabajo. Luego está la educación. Las empresas detrás de la educación ya están pensando que será un negocio rentable hacerlo todo por internet, pagando menos profesores, infraestructuras, etc. Esto es peligroso, la enseñanza no es solo curriculum, también es interacción entre los estudiantes. Necesitamos una educación presencial (Blanes, 2020).

Derecho a la desconexión laboral digital

El derecho a la desconexión laboral digital es un concepto nuevo que surge de plantear el problema de la flexibilidad laboral en el teletrabajo, dentro de dicha flexibilidad uno de los principales problemas es el de los horarios de trabajo que han mermado la separación entre la vida laboral y la vida privada. El teletrabajo ha obligado a los empleados a tener disponibilidad completa para las empresas y en este sentido es pertinente comentar que todos los trabajadores tienen derecho a la desconexión laboral digital.

A nivel internacional, algunos organismos, como la Organización Internacional del Trabajo, se han preocupado por las condiciones de trabajo, como los horarios de trabajo, por lo que surgen reglamentaciones que abarcan temas como días de descanso y la duración máxima de la jornada de trabajo.

El tiempo de trabajo hoy más que nunca está en



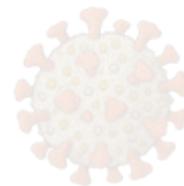
un debate constante debido a la nueva normalidad y las nuevas formas de organización en el trabajo, donde el uso de la tecnología se ha acrecentado a pasos nunca vistos; el teletrabajo puede ser un arma de doble filo, por un lado, los trabajadores tienen la oportunidad de pasar más tiempo en sus casas, pero también pueden estar trabajando más horas. Es difícil poder establecer una línea clara de separación entre el tiempo de trabajo y el de descanso, "la eliminación de la rígida frontera entre tiempo de trabajo y descanso puede terminar generando una situación en la que el trabajo (...) lo invada todo y el trabajador ya no disponga de un tiempo de descanso genuino y propio" (Mella, 2016, p. 2).

Son importantes los riesgos para la salud de los trabajadores, que pueden ir desde enfermedades físicas por el contacto cotidiano de dispositivos tecnológicos, hasta problemas mentales como el estrés y síndrome de burnout. El empresario tiene la responsabilidad de proteger la salud de sus trabajadores, por lo que debe respetar el horario de trabajo y los descansos, otorgarle derechos como lo es el derecho a la desconexión tecnológica, como un mecanismo de protección.

Por ende, el mayor reto del teletrabajo es este derecho para limitar las consecuencias que trae para la salud de los trabajadores, por lo que las empresas deben tomar conciencia del tiempo de trabajo. A nivel internacional se han dado esfuerzos para que exista normatividad, en el 2018 se crea en la Unión Europea el Reglamento europeo de protección de datos, donde se reconoce "el derecho a la desconexión digital, y a la intimidad y uso de dispositivos digitales en el ámbito laboral. Pero, la formulación de estos derechos es demasiado genérica y está enfocada a problemas clásicos... no abarcan los desafíos de estas nuevas tecnologías ni de las que vendrán" (Burriel, 2019).

Una primera regulación debería contener la jornada de trabajo, a nivel internacional el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1966) en su artículo 7, inciso d establece:

"Los Estados Partes en el presente Pacto reconocen el derecho de toda persona al goce de condiciones de trabajo equitativas y satisfactorias que le aseguren en especial: el descanso, el disfrute del tiempo libre, la limitación razonable de las horas de trabajo y las vacaciones periódicas pagadas, así como la remuneración de los días festivos".



En primer lugar, el derecho a desconectarse forma parte del término de la jornada laboral, lo anterior se traduce en no realizar tareas ni estar a disposición de la empresa o institución fuera del horario laboral establecido jurídicamente, además de que se deben gozar de tiempos de descanso dentro de la jornada laboral y también tener días de descanso; esto constituye uno de los principales derechos laborales, por lo que debería ser impensable la intromisión del empleador en los tiempos considerados como descanso.

En la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), en el artículo 123, se establece la jornada de trabajo y si se llegara a exceder de esas horas, se debe considerar como horas extras, por lo tanto, la remuneración sería mayor. Jurídicamente no existe obligación por parte del trabajador el prestar su tiempo fuera de ese lapso, por lo que la condición necesaria para que el trabajador pueda hacer uso de sus descansos es precisamente la desconexión digital.

En este sentido, México ha trabajado al respecto y aunque todavía falta mucho por hacer, se realizó una reforma el 11 de enero de 2021 en materia de teletrabajo en la Ley Federal del Trabajo (LFT), donde se observan las obligaciones de los patrones, dentro de las cuales se incluye el hecho de que deben encargarse de proporcionar y mantener los equipos de trabajo que sean necesarios, además de asumir el costo que se origina (incluye electricidad, telecomunicación, servicios) y por su puesto el respetar el derecho a la desconexión de los trabajadores.

Artículo 330-E.- En modalidad de teletrabajo, los patrones tendrán las obligaciones especiales siguientes:

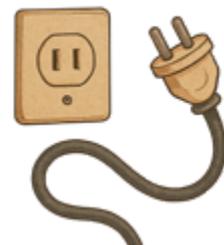
- I. Proporcionar, instalar y encargarse del mantenimiento de los equipos necesarios para el teletrabajo como equipo de cómputo, sillas ergonómicas, impresoras, entre otros...
- III. ...Asumir los costos derivados del trabajo a través de la modalidad de teletrabajo, incluyendo, en su caso, el pago de servicios de telecomunicación y la parte proporcional de electricidad...
- ...VI. Respetar el derecho a la desconexión de las personas trabajadoras en la modalidad de teletrabajo al término de la jornada laboral... (Ley Federal del Trabajo, 1970)

Otro aspecto importante es que la ley marca que el empleador debe encargarse de promover

el equilibrio en la relación laboral y la vida privada. Así como las condiciones para asegurar la seguridad y salud para su trabajo, en este sentido se establece que estos aspectos se deben considerar dentro de una Norma Oficial Mexicana (NOM), donde también se consideren otros factores esenciales como los psicosociales y ergonómicos, que de la misma forma son importantes para mantener la salud física y mental del trabajador.

Es la PROY-NOM-037-STPS-2022 donde se “contemplaron las condiciones elementales y las medidas específicas de prevención que deberán adoptarse en los lugares de trabajo que determinen de común acuerdo los patrones y las personas teletrabajadoras, ello con el fin de prevenir eventos que pongan en peligro su integridad física, su vida y su salud a través de una normatividad en materia de seguridad y salud en el trabajo acorde con los avances tecnológicos y con enfoque preventivo de las enfermedades laborales y accidentes de trabajo” (Secretaría de Gobernación, 2022).

Dentro de estas propuestas se busca que existan sanciones para las empresas e instituciones que no cumplan sobre todo con el derecho a la desconexión digital. Aunque se ha avanzado en esta materia, no ha sido con la rapidez y elocuencia que se esperaba.



**La pluralidad y
pulcritud informativa en
redes tiene un nombre:**

#ParabolicaTV

 @ParabolicaEnRed

 Parabólica En Red

 @ParabolicaMX

 Parabólica En Red

 22 15 33 90 52

parabólica  MX

periodismo en red

Al alcance de un click 

www.parabolica.mx





Conclusiones

El Covid-19 puso a prueba a todos los Estados a nivel mundial respecto a la toma de decisiones en los ámbitos político, económico y social; sin embargo, la desigualdad es visible a toda luz y es una situación muy preocupante. En este sentido, una de las desigualdades más palpables es la laboral y como efecto dominó: sin un salario digno no se puede vivir en condiciones decentes.

La pandemia vino a reforzar la precarización laboral, en primer lugar, con la pérdida de millones de empleos y en consecuencia el aumento de la informalidad laboral y, en segundo lugar, teniendo empleos formales, con salarios precarios, sin derechos laborales, como por ejemplo el enviar a los trabajadores a sus casas sin goce de sueldo o a la mitad de salario en el mejor de los casos.

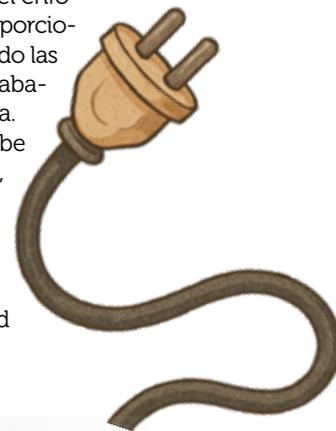
La situación laboral en México es sumamente crítica, el país no estaba preparado adecuadamente en términos jurídicos para proteger a los trabajadores, ni a la población en general; el impacto tan elevado de la pandemia también se debe a los recortes presupuestales de los últimos años

en ámbitos como la educación, salud pública, económica, prácticamente en todo.

El teletrabajo no era un tema elemental antes de la pandemia; sin embargo, ha resultado la herramienta de elite más eficiente para las empresas, aunque ha sido mal entendido, porque se observan violaciones en los derechos laborales, como por ejemplo la idea de que el trabajador debe estar disponible las veinticuatro horas del día.

Para mitigar los problemas que se han analizado se debe trabajar en conjunto, cambiando el enfoque de las decisiones, el gobierno debe proporcionar las condiciones adecuadas, considerando las características de las empresas y de los trabajadores, para mantener a flote la economía.

Respecto al teletrabajo, en México se debe dar una regulación más especializada, donde el derecho a la desconexión sea una realidad no sólo en papel con reformas y creación de normas oficiales, sino que se vea reflejado en la vida cotidiana de los trabajadores, en especial en su salud física y mental.



REFERENCIAS

- AN. (18 de marzo 2020). Brote de coronavirus podría destruir hasta 25 millones de empleos: OIT. *Aristegui noticias*. Recuperado el 21 de marzo de 2020, de: https://aristeguinoticias.com/1803/mundo/brote-de-coronavirus-podria-destruir-hasta-25-millones-de-empleos-oit/?fbclid=IwAR2kEMKHnvR53sqnVxNhR_BgRBKripm5tmFsV7bZasRpXY2La5FsyUCrhHY%2F
- BBC. (2020). Coronavirus en México: confirman los primeros casos de COVID-19 en el país. *BBC News Mundo*. Recuperado el 24 de mayo de 2020, de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-51677751>
- Blanes, P. (16 de junio 2020). Boaventura de Sousa: "El teletrabajo es un trabajo sin derechos". *SEI2*. Recuperado el 22 de junio de 2020, de: https://cadenaser.com/ser/2020/06/16/cultura/1592294162_693396.html?fbclid=IwAR0qXA639mzsvdnnmyLqIIndNpWrcIKgG8bl5MUGcPyVLLPuUrodCG1IchxU
- Boletines BUAP. (8 de junio 2020). Empleo formal, el reto de la nueva normalidad: economista de la BUAP. *Ladobe*. Recuperado el 13 de junio de 2020, de: <https://ladobe.com.mx/2020/06/empleo-formal-el-reto-de-la-nueva-normalidad-economista-de-la-buap/?fbclid=IwAR3JLNBXxXe1YWObGx4oubz9wnxT6MSNQdCuRZNC6vr6ih4CcmuP-OEvGg>
- Burriel, P. (1 de agosto 2019). La OIT y los derechos de las personas trabajadoras. *La vanguardia*. Recuperado el 12 de julio de 2020, de: <https://www.lavanguardia.com/que-estudiar/20190729/463762255569/oit-derechos-personas-trabajadoras-centenario.html>
- CEPAL/OIT. (2020). El trabajo en tiempos de pandemia: desafíos frente a la enfermedad por coronavirus (COVID-19). Chile: CEPAL/OIT.
- Coneval. (2021). El Coneval presenta información referente a la pobreza laboral al tercer trimestre de 2021. Recuperado el 6 de agosto de 2022, de: [Pobreza laboral al tercer trimestre 2021 \(coneval.org.mx\)](https://www.coneval.org.mx).
- Forbes. (18 de marzo 2020). Coronavirus destruiría hasta 25 millones de empleos: OIT. *Forbes México*. Recuperado el 30 de marzo de 2020, de: https://www.forbes.com.mx/economia-coronavirus-podria-destruir-hasta-25-millones-de-empleos-oit/?fbclid=IwAR1hv_9le2jBJKaz-0K1S7zP4UTcA6_7mwC6IVLor2o4XYDnvzfmk-o2geQ
- Forbes. (2020). Coronavirus deja sin empleo a 12 millones de mexicanos: Inegi. *Forbes México*. Recuperado el 2 de junio de 2020, de: <https://www.forbes.com.mx/noticias-coronavirus-dejan-sin-empleo-a-12-millones-mexicanos-inegi/>
- Infobae. (2020). Empleo informal en México: suman ya 31.3 millones de personas en ese sector. *Infobae*. Recuperado 1 de junio de 2020, de: <https://www.infobae.com/america/mexico/2020/02/23/empleo-informal-en-mexico-suman-ya-313-millones-de-personas-en-ese-sector/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20la%20Encuesta,sumaron%2031.3%20millones%20de%20personas%2C>
- La jornada. (6 de julio 2020). Advierten de abusos al laborar en casa. *La jornada en línea*. Recuperado 15 de julio de 2020, de: https://www.jornada.com.mx/ultimas/sociedad/2020/07/06/advierten-de-abusos-al-laborar-en-casa-9804.html?fbclid=IwAR3uKI7aJVQITE7E05aE7_VfNtdAFbXTXcXF4VeGst_6tzOmGCbzJoVP_Hc
- Ley Federal del Trabajo. (1970). Cámara de diputados DOF 18-05-2022, recuperado de: [Ley Federal del Trabajo \(diputados.gob.mx\)](https://www.dof.gob.mx)
- Mella Méndez, L. (2016) Nuevas tecnologías y nuevos retos para la conciliación y la salud de los trabajadores (I), *Trabajo y Derecho*, núm. 16.
- OIT. (2020). ¿Qué políticas serán las más eficaces para mitigar los efectos del COVID-19 en el mundo del trabajo?. *Organización Internacional del Trabajo*. Recuperado el 31 de mayo 2020, de: https://www.ilo.org/global/topics/coronavirus/impacts-and-responses/WCMS_739403/lang-es/index.htm
- OIT. (2020). La COVID-19 y el mundo del trabajo. *Organización Internacional del Trabajo*. Recuperado el 28 de mayo de 2020, de: <https://www.ilo.org/global/topics/coronavirus/lang-es/index.htm>
- OMS. (2020). Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 26 de mayo de 2020, de: <https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>
- Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. (1966). ONU. Recuperado de: [International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights | OHCHR](https://www.unhcr.org/refugees/cv/1966-international-covenant-economic-social-cultural-rights.html)
- Sánchez, M. (15 de junio 2020) Mandan emails a las 9 de la noche: así funciona el nuevo presencialismo que ahoga el teletrabajo. *El país*. Recuperado el 20 de junio de 2020, de: <https://smoda.elpais.com/trabajo/se-piensa-que-porque-estas-en-casa-trabajas-a-cualquier-hora-asi-es-el-nuevo-presencialismo-que-ahoga-el-teletrabajo/?fbclid=IwAR26dItsM63ryarDwEHaMcS-Y5BhZzoHVBR1PPY2u7fbPpyqrFf2BywKSKg>
- Sánchez, S. (7 de abril 2020). Mujeres, en primera línea de la desigualdad ante COVID-19. *PNUD México*. Recuperado el 8 de abril de 2020, de: <https://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/blog/2020/04/mujeres-en-primera-linea-de-la-desigualdad-ante-covid-19.html>
- Secretaría de Gobernación. (2022). PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-037-STPS-2022, Teletrabajo-Condición de seguridad y salud en el trabajo. Recuperado el 8 de agosto de 2022, de: [DOF - Diario Oficial de la Federación](https://www.dof.gob.mx)
- STPS. (2020). Guía para implementar el teletrabajo en los centros del trabajo en el marco de las acciones para enfrentar el COVID-19. *STPS*. Recuperado el 2 de julio de 2020, de: <https://juntosopreltrabajo.stps.gob.mx/docs/herramientas/GUI%CC%81A%20PARA%20IMPLEMENTAR%20EL%20TELETRABAJO%20EN%20LOS%20CENTROS%20DE%20TRABAJO%20EN%20EL%20MARCO%20DE%20LA%20ACCIONES.pdf>
- STSP. (2020). El 95% de empresas inspeccionadas cumple con las medidas sanitarias ante el COVID-19. *COMUNICADO Número 016/2020. Secretaría del Trabajo y Previsión Social*. Recuperado el 26 de mayo de 2020, de: <https://www.gob.mx/stps/prensa/comunicado-numero-016-2020>





> MINOU
ARÉVALO
RAMÍREZ



> JOSÉ GASPAR
RODOLFO
CORTES
RIVEROLL



> MARISOL
VELASCO VILLA



DOI:
10.60647/128p-yw83

Depresión, un desafío global de salud mental

POR MINOU ARÉVALO RAMÍREZ, JOSÉ GASPAR RODOLFO CORTES RIVEROLL Y MARISOL VELASCO VILLA

DEPRESIÓN, ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS, SALUD MENTAL.

Resumen

La depresión es un trastorno mental común que va más allá de una simple tristeza pasajera. Se caracteriza entre otros síntomas por sentimientos de tristeza profunda, pérdida de interés en actividades placenteras, cambios en el apetito y el sueño, fatiga, dificultad para concentrarse y en general, dificultades para funcionar en la vida diaria. A pesar de ser una enfermedad tratable, la depresión a menudo es subdiagnosticada y subtratada debido a diversos factores, como el estigma asociado a las enfermedades mentales y la falta de conciencia sobre la misma. Aunque la depresión puede afectar a cualquier persona, las mujeres son particularmente más vulnerables. La falta de tratamiento adecuado para la depresión puede tener consecuencias graves, tanto para el individuo como para la sociedad. Las personas con depresión tienen un mayor riesgo de desarrollar otras enfermedades crónicas, de perder su empleo, fallas en su carrera y de experimentar problemas en sus relaciones personales. Es fundamental romper el estigma asociado a la depresión y fomentar la búsqueda de ayuda profesional. Con un tratamiento adecuado, la mayoría de las personas con depresión puede recuperarse completamente y llevar una vida plena y satisfactoria.

Todos nos sentimos tristes de vez en cuando, tenemos esa reacción emotiva ante una situación que nos genera pesar, pero la depresión es algo diferente. La depresión es una tristeza profunda y persistente acompañada de otros síntomas que afectan nuestra capacidad de disfrutar la vida. Es como si viéramos el mundo a través de un filtro gris. La depresión puede hacer que nos sintamos solos, inútiles, sin esperanza, incluso cuando estamos rodeados de personas que nos quieren. Expresado de otra manera, la depresión es una enfermedad psiquiátrica que requiere tra-

tamiento médico; en su expresión clínica presenta cinco o más de los siguientes síntomas la mayor parte del día, de manera cotidiana: 1) estado de ánimo depresivo (tristeza, malestar o irritabilidad), indicado por el sujeto o por observación de otros; 2) marcada disminución del interés o del placer en todas o casi todas las actividades; 3) pérdida significativa de peso por disminución del apetito o bien, aumento del apetito; 4) insomnio o hipersomnia; 5) agitación o retraso psicomotor; 6) fatiga o pérdida de energía; 7) sentimientos de desvalorización, o



de culpa excesiva o inapropiada; 8) menor capacidad de pensamiento y concentración, o indecisión -indicada por el sujeto o por observación de otros-; 9) por último, pensamientos recurrentes de muerte y no sólo temor de morir, con ideas suicidas recurrentes sin plan específico o bien el antecedente de un intento de suicidio o de un plan de suicidio específico. Los síntomas que más molestan a los pacientes con depresión y que puede hacerlos buscar ayuda es la dificultad para dormir, el poco apetito y el cansancio; sin embargo, al no encontrarles problemas "médicos" son despachados sin considerar la depresión como diagnóstico.

Es entonces que a pesar de que la depresión es una enfermedad frecuente y que tiene síntomas bien definidos, es difícil para una persona reconocerla, debido también a que son síntomas subjetivos con alteraciones en la manera de pensar, para los que no hay estudios de laboratorio o gabinete que "muestren" la enfermedad, o bien que los síntomas depresivos son considerados consecuencia del estrés propio del trabajo, la escuela, las relaciones interpersonales difíciles o la vida en sí misma, por lo que son considerados normales, pasajeros, o que se puede salir de ellos a voluntad, solo dejando de pensar de ese modo; o peor aún, que no exista una causa clara para estar deprimido y entonces se descalifique la sintomatología al no haber "pretexto para sentirse de ese modo". Es por todo esto que, la depresión a menudo no es reconocida y por lo tanto no es tratada aun en entornos clínicos, ya que en ocasiones, aunque se diagnostica no se considera ni prioritaria ni urgente su atención, y es solo cuando se presenta de forma crítica y aguda (intento suicida) cuando son motivo de urgencia y derivados al especialista, lo que provoca que la atención sea inoportuna y que al ser estigmatizado como "paciente psiquiátrico", se vayan acumulando efectos negativos en la evolución no solo del paciente, sino de la familia y la sociedad en general.



La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que los trastornos neuropsiquiátricos representan el 28% del total de las enfermedades y la depresión ocupa aproximadamente la tercera parte de ellas; afecta a 350 millones de personas en el mundo y advierte que una de cada cinco personas llegará a desarrollar un cuadro depresivo en la vida; la depresión afecta más a las mujeres que a los hombres y es el principal factor que contribuye al gasto por enfermedades no mortales, y la cuarta causa de días perdidos por incapacidad, pronosticando que para el año 2030 pasará a ser la primera causa de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD).

En el peor de los casos la enfermedad puede llevar al suicidio. Cada año se registran en el planeta más de 800,000 suicidios, y lo coloca como la segunda causa de muerte en el grupo de edad entre 15 y 29 años. En Canadá, la prevalencia de depresión en la población general es de 4.7%, es decir que, 1.5 millones de canadienses arriba de los 15 años experimentaron depresión en el último año. Las mujeres tienen porcentajes mayores (4.9%) que los hombres (2.8%).



Insomnio. Autor: Luis Arévalo

Focos de alerta



Estado de ánimo depresivo: Tristeza, malestar o irritabilidad observada o expresada por el sujeto.



Problemas de sueño: Insomnio o sueño excesivo (hipersomnía).



Sentimientos de desvalorización: Culpa excesiva o inapropiada sobre sí mismo.



Disminución del interés: Falta de placer en casi todas las actividades.



Cambios psicomotores: Agitación o lentitud en movimientos y acciones.



Dificultad para concentrarse: Problemas para pensar, decidir o concentrarse.



Alteración del apetito: Pérdida o aumento significativo del peso debido a cambios en el apetito.



Fatiga persistente: Sensación constante de cansancio o pérdida de energía.



Pensamientos suicidas: Ideas de muerte recurrentes, con o sin un plan definido.

La prevalencia de depresión en México no es muy diferente de la de otros países: 4.5% de las mujeres, 2.0% de los hombres. Las personas que la padecen son más propensas a sufrir accidentes, tener ausentismos laborales con la consecuente pérdida del trabajo, ausentismo escolar con la consecuencia de fallas para avanzar en la carrera y escuela, aumento de abuso de sustancias y complicaciones más frecuentes en enfermedades crónicas. A pesar de esto, solo un 20% de las personas que padecen depresión buscan ayuda de algún tipo (en redes sociales, familiares/amigos, sacerdotes, automedicación) y de estos, solo un pequeño porcentaje busca ayuda con un médico general o ayuda profesional especializada.

El que la depresión no sea reconocida como enfermedad que deba ser tratada, contribuye a que se le estigmaticen. El estigma se refiere a una actitud perjudicial atribuible a personas que tienen una enfermedad mental que puede resultar en prácticas discriminatorias, el término abarca problemas de conocimiento (ignorancia), actitud (prejuicio) y comportamiento (discriminación). El estigma y la desinformación crean conceptos erróneos sobre las enfermedades mentales, entre ellos la depresión que es atribuida a una debilidad

del carácter y que puede ser solucionado sólo con que la persona así lo decida. En la población general acarrea conceptos como el que la depresión es debida a una debilidad emocional que tiene causas simples como una "mala paternidad", que son sentimientos de culpa que pueden ser dejados de lado, que es una enfermedad incurable, consecuencia de una conducta "pecaminosa" y que es mejor evitar a las personas con depresión.

El estigma asociado a la depresión y utilizar los servicios especializados en salud mental, además de agudizar el sentimiento de desamparo y la sensación de incompreensión y sufrimiento que los pacientes deprimidos tienen, constituyen una barrera para que el paciente deprimido busque ayuda, por lo que se involucra en comportamientos inadecuados para manejar los síntomas que resultan potencialmente dañinos, como sería el consumo de alcohol, o bien, lo induce a abandonar el tratamiento en sus inicios.

En los estudiantes universitarios la depresión puede afectar significativamente el rendimiento académico por lo que no debe ser subestimada, ya que es una enfermedad que puede ser incapacitante si no es diagnosticada y tratada adecuadamente.

Si bien es cierto que la depresión puede llevar en casos graves a intentos suicidas o consumación de éste, probablemente lo más apremiante por su frecuencia son los estudiantes que tratan de sobrellevar su depresión sin buscar un tratamiento efectivo ya sea por minimizar sus síntomas y considerarlos “normales” o pasajeros, o por temor a buscar ayuda para no ser “señalados”; esto podría implicar fallas en el rendimiento académico que puede llegar incluso al abandono de los estudios. Y a la inversa, puede ocurrir que el ambiente de estrés académico universitario pueda desencadenar depresión en el estudiante, a medida que las exigencias académicas se incrementan y donde el ritmo de aprendizaje y adquisición de destrezas son situaciones de éxito o de fracaso.

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) cuenta con recursos para ayudar a los estudiantes a abordar problemas de salud mental como la depresión:

Línea de Atención a Crisis Emocional teléfono: 222 243 0240, de lunes a domingo de 9 a 21 horas; pertenece al Servicio para la Comunidad Estudiantil BUAP de la Dirección de Acompañamiento Universitario.

Apoyo psicoterapéutico con la Maestra Aida Maldonado Rivera de la Coordinación General de Atención a los Universitarios: Piso 12 torre de Gestión aida.maldonado@correo.buap.mx.

En la Academia de Psiquiatría de la Facultad de Medicina tenemos el apoyo de residentes de Psiquiatría de tercer año para otorgar atención a los estudiantes que lo solicitan; un alto porcentaje

REFERENCIAS

- American Psychiatric Association (2023). *Manual diagnóstico y Estadístico de los trastornos mentales*. Arlington: Panamericana.
- Barney, L. J., Griffiths, K. M., Christensen, H., & Jorm, A. F. (2009). Exploring the nature of stigmatizing beliefs about depression and help-seeking: implications for reducing stigma. *BMC Public Health*, 9-25.
- Ferrel Ortega, R. F., Celis Barros, A., & Hernández Cantero, O. (2011). Depresión y factores socio demográficos asociados en estudiantes universitarios de Ciencias de la Salud de una Universidad Pública. *Psicología desde el Caribe*, 27, 40-60
- Medina Mora, M. E., Borges, G., Lara Muñoz, C., Benjet, C., Blanco Jaimés, J., Fleiz Bautista, C., y otros. (2003). Prevalencia de trastornos mentales y uso de servicios: resultados de la Encuesta Nacional de Epidemiología Psiquiátrica en México. *Salud Mental*, 26 (4), 1-16.
- Organización Mundial de la Salud. (2023, 31 marzo). *Depresión*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>
- Stahl, S.M. (2013) *Stahl's Essential Psychopharmacology: Neuroscientific Basis and Practical Applications*. (4th ed.) Cambridge.
- Zhang, Y. Xiacon, J. Yongli, Y. Na, S. Shuyan, S. & Wei. W. (2024) Change in the global burden of depression from 1990-2019 and its prediction for 2030. *Journal of Psychiatric Research*, 178, 16-22.

lo hacen por síntomas compatibles con depresión.

La depresión es una enfermedad real que puede tratarse. Si sientes tristeza profunda, pérdida de interés, cambios en el apetito o el sueño y dificultades para concentrarte durante más de dos semanas, es importante que hables con un profesional de la salud mental. El tratamiento adecuado puede ayudarte a recuperar tu bienestar.





> BEATRIZ PÉREZ
ARMENDÁRIZ



> VERÓNICA
RODRÍGUEZ
SORIA



> LAURA
CONTRERAS
MIONI



DOI:
10.60647/p3xe-by74

Lo que no sabías del pulque

POR BEATRIZ PÉREZ ARMENDÁRIZ, VERÓNICA RODRÍGUEZ SORIA Y LAURA CONTRERAS MIONI

FOTOS: LESLIE FLORES /ESIMAGEN.MX

PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS, POSTBIÓTICOS

Resumen

El *Agave salmiana*, mejor conocido como maguey pulquero, es una especie vegetal endémica mexicana, cultivada principalmente en Tlaxcala, Estado de México, Hidalgo y Puebla. Aunque existen alrededor de 70 especies de magueyes pulqueros, esta variedad ha sido utilizada desde hace más de 3,500 años para la extracción de aguamiel, que después de un proceso de fermentación da lugar al pulque; bebida alcohólica ancestral altamente nutritiva, utilizada por sacerdotes en diversas ceremonias prehispánicas, llamada también “la bebida de los dioses”. El pulque hoy en día es considerado la bebida más antigua y de más tradición que se produce en México; sin embargo, a partir de la Revolución Mexicana y la apertura al capital extranjero, así como a una fuerte campaña de desprestigio provocada por la industria cervecera, se ha ocasionado un decremento significativo tanto en el consumo como en la producción de este, restándole popularidad entre la población mexicana en general. Debido a esta problemática, las características nutricionales del pulque no han sido del todo explotadas, si bien existe basta información sobre las propiedades prebióticas, probióticas y postbióticas de esta bebida, es necesario implementar una estrategia que permita dar a conocer los beneficios culturales y de salud que representa el consumo de pulque en México.



Introducción

El *Agave salmiana*, una de las especies endémica de México, presenta cultivos silvestres adyacentes a los cultivados; especialmente en el altiplano mexicano entre los estados de Tlaxcala, Hidalgo, Estado de México y Puebla. Así como en las zonas semiáridas. En las áreas culturales de Tula, Tulancingo y Teotihuacán existe evidencia de que, desde hace más de 3500 años, los magueyes se aprovechaban para obtener pulque. Algunas evidencias demuestran la relación entre los recolectores primitivos y los magueyes de la altiplanicie, se inicia con el consumo del escapo floral. Se cree que después de un incendio natural, las pencas y tallos de maguay cocidos podían consumirse y continuar con formas más refinadas de alimentos y bebidas elaboradas.

El *Agave salmiana* o maguay pulquero conocido también con el nombre de maguay manso o määxo, maguay verde o hok' uada, maguay palmilla y xa'mni, en español y otomí, respectivamente, es una de las especies con más tradición de uso en México. Estos últimos suman cerca de 70 magueyes pulqueros, de los cuales se pueden extraer diferentes tipos de aguamiel y, en consecuencia, elaborar distintos pulques con aromas y sabores únicos inherentes a cada ejemplar siendo siempre el más significativo el *Agave salmiana* (Rocio, 1993).

Historia del pulque

Los nombres del pulque y del maguay, aunque, a pesar de lo que se pudiera suponer debido a su cotidianidad en la cultura mexicana no provienen de ninguna lengua mesoamericana; en las lenguas náhuatl y ñha ñhu (conocida vulgarmente como mexicana y otomí) se tienen diferentes sustantivos para el maguay su producto el aguamiel. La palabra maguay es de origen antillano: taino o arahuaco que, como otros sustantivos, fueron traídos por los conquistadores hispanos de las islas del Caribe al continente americano. En cambio, el origen de la palabra pulque sigue siendo incierto. Ya que en el siglo XVIII el jesuita Javier Clavijero aludía que al no ser de origen española o mexicana era una importación de lengua araucana de Chile, en donde *Pulcu* era el nombre de las bebidas embriagantes. Una versión más factible es de la que haya sido una corrupción de las voces nahuas (Ramírez, 2004).

El pulque es una bebida muy mexicana cuyo origen es indígena, este ha tenido una gran controversia en cuanto al origen del nombre. Esta bebida mucho tiempo atrás fue llamada de diversas formas *iztacochtli* por los aztecas, esta palabra significa vino blanco. Otro nombre del pulque dado por los



mexicanos ancestrales era *polihqui* que quiere decir "descompuesto o podrido", lo cual describe al pulque por su descomposición. En el idioma náhuatl existieron varios nombres para nombrar esta bebida, como *necuhctli* (pulque suave), *octli* (bebida ofrecida a los dioses), *teoctli* (bebida divina) o *tlalochtli* (vino de la tierra). Al aguamiel recién extraído se le decía *nécuatl* o *tlachiqui*, de donde proviene la palabra *tlachiquero*: el que sabe explotar la planta para producir pulque. Los nahuas llamaron *metl* al maguay, los otomís *uadá* y los purépechas *tacamba* (Guerrero, 1985).

Esta bebida se considera muy antigua. Otros autores mencionan que tiene una antigüedad de 2000 años. Según el Códice Boturini, los aztecas dieron a conocer la planta de la que se extrae el pulque dándole el nombre de *metl* en el año 1224 d. C y empezaron la producción de este en el año 1239 d. C. Existen diversas leyendas del origen del pulque. De acuerdo con la cultura tolteca cuenta que un hombre llamado Papatzin obtuvo el aguamiel del maguay y junto con su hija Xóchitl le obsequió al monarca un jarro de miel prieta de maguay.

El monarca se enamoró de Xóchtli y tuvieron un hijo, el cuál marco la decadencia tolteca. La segunda leyenda de acuerdo con la cultura mexicana habla acerca de la mujer llamada Mayáhuel que descubrió y agujeró los magueyes y extrajo su miel. También creo el primer maguey con sus propios huesos para después enseñar el proceso en la obtención del aguamiel.

Creencias y costumbres

Durante la época prehispánica se consideró al pulque como una de las bebidas importantes, ya que se administraba a los enfermos y a las mujeres embarazadas pues se consideraba una medicina eficaz. Esta bebida se podía consumir únicamente por los señores importantes, los ancianos, hombres retirados (60 años en adelante) y mujeres en estado de gestación y lactancia. La gente plebeya y trabajadora, cuando acarreaba madera del monte o cuando traían grandes piedras, entonces bebían para esforzarse y animarse. Así como las personas que iban a ser sacrificadas en el templo de Huitzilopochtli podían consumirlo hasta embriagarse.

Los antiguos mexicanos creían que los dioses del pulque eran responsables de los efectos de la embriaguez: cuando un hombre estaba borracho y se comportaba de una manera extraña era por culpa de ellos, como si se le metiera el diablo. En la sociedad azteca la embriaguez era considerada como algo inapropiado y era penada incluso con la muerte. Algo interesante de los aztecas es que su dios Quetzalcóatl perdió el prestigio bebiendo pulque que le provocó desorden psíquico haciéndole sentir vergüenza de su estado transitorio de alienación psíquica. Los aztecas continuaron bebiendo

pulque no solo para embriagarse, sino como complemento alimenticio y debido a sus propiedades benéficas para la salud (Guerrero, 1985).

El *necutli* o aguamiel y su producto fermentado u *octli* fueron, desde este pasado, importantes alimentos para la vida material como espiritual de las comunidades tradicionales que ritualizaron el consumo de estas bebidas, en el caso del pulque la finalidad de ingerirlo era entrar en un estado de relajación y de alegría que servía para reforzar los lazos intrapersonales, pero también con lo divino, necesidad indisociable para todos los cultos de Mesoamerica (Ramírez, 2004).

Nutrientes del pulque

El pulque es un líquido de composición muy variable, tanto en su contenido en azúcar como en nitrógeno, lo cual no debe sorprender porque la bebida obtenida de una fermentación debe estar en relación con la naturaleza del aguamiel empleado, del maguey explotado, la composición del suelo, variedad de maguey, época del año y finalmente por el proceso de elaboración y conservación y por las numerosas contaminaciones a que está expuesta. Su composición química también cambia debido a que no se utilizan levaduras puras o seleccionadas y a que no se detiene la fermentación en un momento dado.

El proceso de fermentación inicia en el maguey, donde se encuentran microorganismos autóctonos como levaduras, bacterias lácticas, bacterias etanólicas y bacterias productoras de exopolisacáridos. Estos microorganismos fermentan parte de los azúcares disponibles en el aguamiel; sin embargo, el proceso se acelera por la adición de un inóculo más fermentado que es llamado semilla.



ELDP



LICENCIATURA POSGRADOS



📞 222 246 25 13 ext. 182, 124 y 126

✉️ posgrados@eldp.edu.mx

📞 222 508 8225 ó 222 459 7776

🌐 www.eldp.edu.mx

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

El tiempo de fermentación puede durar de 12 a 48 horas a 25° C, cuidando que los recipientes no tengan ninguna sustancia (detergentes, perfumes, desinfectantes, entre otros) que inhiba los microorganismos mesofílicos. Como mecanismo para evitar el mal sabor del pulque se debe contar con tres magueyes mínimo (chico, mediano y grande) para que de manera escalonada se pueda ir complementando el aguamiel proveniente de las diversas plantas (Aguilar, *et al.*, 2007).

Los pequeños productores compran su semilla (pulque ya fermentado) y la utilizan como acelerador de la fermentación, esta semilla la conservan en vitroleros y se adiciona un 50% de aguamiel para ser fermentada. Por ejemplo, si son 10 litros de semilla se agregan 5 litros de aguamiel, aunque hay productores que sólo adicionan el 20% de aguamiel. Esta semilla se cambia cada mes. La determinación del punto en que el pulque esté listo para su venta, basada en características organolépticas como son: color, consistencia, sabor y olor lo determina la experiencia propia de cada productor.

En el siglo XX se decía que el pulque tenía un gran contenido de nutrientes como vitamina B, fosfatos, carbonatos, sulfatos y sales (fluoruro de potasio y calcio). Se pretendía conocer, con bases científicas, si las bacterias y levaduras del aguamiel y el pulque eran nocivas para la salud o si podía considerarse que ambas bebidas tenían un alto valor nutritivo.

Actualmente análisis de laboratorios muestran

que 0,5 litros de pulque, la cantidad más consumida comúnmente, contiene aproximadamente 24 g de etanol, 900 kJ. (215 kcal.) y varias vitaminas y minerales, incluyendo el ácido ascórbico (30 mg.), tiamina (0,1 mg.), riboflavina (0,1 mg.) y hierro (3,5 mg.). Además, un mayor consumo de pulque se asoció con un menor riesgo de bajo almacenamiento de hierro (suero ferritina) y anemia (hemoglobina baja).

Alimento funcional

Los alimentos funcionales contienen compuestos que afectan de manera específica y positiva un efecto fisiológico, más allá de su valor nutricional. Principalmente los prebióticos y probióticos han sido los más descritos por tener un efecto beneficioso. Tanto inulina como Fructooligosacáridos (FOS) son elementos considerados como funcionales y prebióticos se encuentran disponibles en el aguamiel confiriéndole biocomponentes de interés.

La National Academy of Sciences (NAS) y Food and Nutrition Board de Estados Unidos han definido los términos fibra dietaria, fibra funcional y fibra total. Se entendió como fibra dietaria "a aquellos glúcidos no digeribles y la lignina intactos presentes en las plantas". Por otra parte, describieron fibra funcional como "aquellos hidratos de carbono no digeribles aislados para los cuales se han acumulado evidencias de efectos fisiológicos beneficios en la salud de los seres humanos". Y por último, a fibra total como "la suma de la fibra dietaria y la fibra funcional.



Prebióticos

Algunos componentes presentes de la fibra son denominados prebióticos, definidos como ingredientes alimenticios no digeribles de los alimentos que afectan de manera positiva al huésped, estimulando de forma selectiva el crecimiento y/o la actividad metabólica de un número limitado de cepas de bacterias colónicas. Estos compuestos se caracterizan por ser moléculas de gran tamaño que no pueden ser digeridas por las enzimas digestivas del tracto gastrointestinal alto, alcanzando el intestino grueso donde son degradados por la microflora bacteriana, principalmente por las Bifidobacterias y Lactobacilos, generando de esta forma una biomasa bacteriana saludable y un pH óptimo.

Esta fermentación genera la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) como ácido propiónico, butírico, acético y láctico. En una instancia final, estos ácidos son reabsorbidos a nivel intestinal y generan un aporte energético de 1-1,5 Kcal/g. El rol benéfico de la producción de estos ácidos grasos está todavía en estudio; sin embargo, se sugiere que pueden participar en procesos moleculares que aporten a la prevención de formaciones de tumores o de células cancerígenas a nivel colónico; por otro lado, diversos estudios muestran la relación entre mayor producción de AGCC y pérdida de peso en pacientes obesos (Schwiertz, 2009).



Probióticos

En cuanto a su composición microbiológica, la principal biodiversidad detectada en el aguamiel está compuesta principalmente por *Leuconostoc mesenteroides*, *L. citreum*, *L.kimchi*, y *Acetobacter aceti*, *Bacillus terres*, *Lactobacillus buchneri*, *Leuconostoc dextranicum*, *Microccus candidus*, *M. Luteus*, *M. roseus*, *Sarcina Flava*, *Candida parapsilosos*, *Loeckera apiculata*, *Pichia membranaefaciens*, *Saccharomyces cerevisae*, *Torulopsis aguamellis*, proteobacterias *Acinetobacter radioresistens*, *Erwinia rhapontici*, y *Enterobacter spp*, *Zymomonas mobilis*.

El aguamiel puede llegar a tener una carga de probióticos interesante, de bacterias presentes con efectos benéficos de los probióticos y prebióticos:

- Efecto benéfico en la reducción en biomarcadores de enfermedades cardiovasculares.
- Control glicémico en diabetes tipo 2
- Mejora la función inmune
- Mejora niveles de saciedad
- Mejora síntomas gastrointestinales como diarrea, inflamación y disensión



REFERENCIAS

- Guerrero, G.R. (1985). *El pulque*. México: J. Mortiz.
- Ramírez, L.M., Yañez, A.L. (2014). Comercialización de una nueva bebida probiótica de agave entre la población urbana y la población rural. *European Scientific Journal*, 10, 1857-7881.
- Ramírez, R. (2004). El maguey y el pulque: memoria y tradición convertidas en historia, 1884-1993. Tesis. Universidad Autónoma de Puebla. Puebla Pue
- Schwiertz, A., Taras, D., Schafner, K., Beijner, S., Bos, N., Donus, Ch., Hardt, P.H. (2009) Microbiota and SCFA in Lean and Overweight Health Subjects. *Obesity*, 18, 190-196.

Huertos escolares en México: Sembrando conocimientos y un futuro sostenible



> SALVADOR
**GONZÁLEZ
PALOMARES**



DOI:
10.60647/d55f-kk22

POR SALVADOR GONZÁLEZ PALOMARES

HUERTOS, EDUCACIÓN, AGRICULTURA

Resumen

Los huertos escolares en México son mucho más que simples espacios de cultivo; son auténticas aulas al aire libre donde el alumnado aprende acerca de la naturaleza, la alimentación saludable y la importancia de cuidar el medio ambiente. Este proyecto ha cobrado relevancia en los últimos años, y se ha convertido en una herramienta pedagógica esencial para fomentar la educación ambiental y promover una cultura de sostenibilidad.

En este contexto, el objetivo del presente artículo es exponer la importancia de los huertos escolares en México, incluyendo la presentación de un caso de éxito del estado de Jalisco.

Introducción

Los huertos escolares son espacios dedicados al cultivo de alimentos, flores o plantas medicinales en pequeños espacios (foto 1), ya sea en patios o terrenos de la escuela, desarrollados por estudiantes, profesores y/o personal administrativo de la comunidad escolar (Vizcaino, 1988; Dicke *et al.*, 2003).





Los huertos escolares ofrecen una amplia gama de beneficios, tanto para los estudiantes, como para la comunidad educativa en general. Se considera que representan un espacio ideal para que los niños, niñas y jóvenes aprendan de manera práctica y divertida acerca de la agricultura, como son los procesos de siembra, manejo de plagas y enfermedades, fertilización y cosecha. A través de la observación directa de las plantas, los estudiantes desarrollan una mayor conciencia sobre la importancia de la agricultura y el origen de los alimentos. Además, los huertos escolares fomentan el desarrollo de habilidades, como la paciencia, la responsabilidad y el trabajo en equipo, al mismo tiempo que estimulan la creatividad y la curiosidad por la investigación científica (García, 1998; González, 2024).

Por ello es importante continuar fomentando los huertos escolares en las y los estudiantes de nivel secundaria, medio superior y superior, principalmente. Esta actividad puede considerarse como extracurricular, y al mismo tiempo relacionarse con algunas asignaturas, como puede ser química o cualquier materia relacionada a las ciencias naturales (González, 2020).

Con base en lo anterior, surge el presente artículo donde, además, se presenta un caso de éxito de "huertos escolares", en el estado de Jalisco.

Ventajas de los huertos escolares

Los huertos escolares contribuyen a mejorar los hábitos alimenticios de las y los estudiantes, así como de sus familias. Al cultivar sus propios alimentos, las niñas, niños y jóvenes son más propensos a consumir frutas y verduras frescas, lo que significa una dieta más saludable y equilibrada. Asimismo, los huertos escolares pueden ayudar a

combatir la obesidad infantil y a prevenir enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación (Sántiz, 2018; González, 2021).

Desde una perspectiva ambiental, los huertos escolares promueven la conservación de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente. Al utilizar técnicas de cultivo amigables con el medio ambiente, como el uso de fertilizantes orgánicos y el riego eficiente, los estudiantes aprenden a valorar la importancia de preservar los ecosistemas y a reducir su huella ecológica (González *et al.*, 2012; Bravo, 2016; Armienta *et al.*, 2019). De igual manera, los huertos escolares pueden servir como espacios de educación ambiental para toda la comunidad escolar, fomentando la participación de padres de familia, profesores y personal administrativo de las escuelas en actividades relacionadas con la sostenibilidad (foto 2).

Caso de éxito en el estado de Jalisco: "Huertos escolares y familiares"

Diagnóstico de la problemática ambiental enfrentada: En la actualidad en algunos lugares de México existen suelos contaminados, así como una parte del agua en mal estado, y tala de árboles no controlada. Ante esta situación, surgió este proyecto de "huertos escolares y familiares", con el objetivo de impulsar una cultura de producción agrícola de manera sustentable, cuidando el medio ambiente, ya que es por el propio bien de la sociedad. Es importante concientizar a la población sobre la importancia de los cuidados del medio ambiente, pero también capacitar a las personas acerca de las estrategias del uso correcto de los recursos naturales, respetando las normas y leyes vigentes e impulsando un desarrollo sustentable (González, 2020).

Acciones emprendidas: Se realizó la promoción del desarrollo de huertos escolares y familiares usando productos amigables con el medio ambiente y fomentando la producción orgánica, la economía familiar y la seguridad alimentaria. También se llevaron a cabo diversos talleres y conferencias de educación ambiental, dirigidos a alumnos de secundaria, nivel medio superior y superior (González, 2021).

Resultados y beneficios alcanzados: Se lograron establecer huertos escolares en algunas escuelas del estado de Jalisco, como son: Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 127 "Mariano Azuela" (año 2024), Unidad Académica de Mascota del Tecnológico Superior de Jalisco (año 2023), y Escuela Secundaria Técnica No. 18 (año 2020), respectivamente. De igual forma, durante el periodo del 2007 al 2024, se lograron impartir diversos talleres de "educación ambiental" a alumnas y alumnos de secundaria, nivel medio superior y superior de Jalisco, logrando impactar en la concientización y cuidados por el medio ambiente (González *et al.*, 2012). Otro logro muy importante fueron los talleres de "huertos escolares y familiares", impartidos durante los años 2013, 2014 y 2015, en el municipio de San Martín de Hidalgo, Jalisco, ayudando a concientizar a la población a favor de la producción agrícola sustentable, y acerca de los cuidados del medio ambiente (esta actividad se realizó con la autorización del H. Ayuntamiento de San Martín de Hidalgo, Jalisco, administración 2012-2015). Estos talleres y conferencias de huertos escolares se impartieron también durante el periodo 2010 al 2024, en zona metropolitana de Guadalajara, en eventos organizados por la Secretaría de Educación de Jalisco (SEJ), la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICYT); el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYTJal); y la Sociedad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (SOLACYT), principalmente. Además, se impartieron diversas conferencias de huertos escolares en escuelas de educación media superior de la Costa Sur de Jalisco, dando continuidad al establecimiento de huertos en varias escuelas de la entidad jalisciense, y considerando las condiciones agronómicas, así como el clima en cada lugar, con base en las necesidades de los cultivos, que fueron: rábano, cilantro, jitomate, chile verde, cebolla, elote y pepino (foto 3).

Con este proyecto de "huertos escolares y familiares", se logró atender a 50,000 personas del estado de Jalisco, en el periodo del 2007 al 2024, aportando a sus aprendizajes en el establecimiento de huertos escolares y familiares, aplicando metodologías sustentables y sostenibles, cuidan-



Establecimiento de un huerto escolar por estudiantes y por el profesor Salvador González Palomares en Zapotlán el Grande, Jalisco.



Huerto escolar en macetas con plantas medicinales y de ornato del profesor Salvador González Palomares.

do el medio ambiente, y generando productos nutritivos para la población, ayudando con ello a la seguridad alimentaria, contribuyendo a los cuidados de la salud de la sociedad, así como a la protección de la naturaleza.

Retos para el establecimiento de huertos escolares en México

A pesar de los diversos beneficios que ofrecen los huertos escolares, su implementación en México enfrenta numerosos desafíos. Uno de los principales obstáculos es la falta de recursos económicos en las escuelas para adquirir materiales, herramientas y semillas de calidad. Además, la escasez de personal capacitado para otorgar asesoría técnica a los docentes y estudiantes representa otro desafío significativo. Asimismo, la falta de continuidad en los proyectos de huertos escolares, debido a cambios de personal o a la falta de interés de las nuevas generaciones, puede limitar su impacto a largo plazo (Williams y Dixon, 2013; González, 2020).

Para superar estos desafíos, es necesario fortalecer las políticas públicas que promuevan la creación y el mantenimiento de huertos escolares en todo el país. Asimismo, es fundamental contar con la participación de las comunidades escolares, así como con el apoyo de organizaciones no gubernamentales y empresas socialmente responsables (González, 2021).

Reflexiones

Los huertos escolares en México son una iniciativa valiosa que contribuye a la formación integral de las y los estudiantes, promoviendo la educación ambiental, la alimentación saludable y el desarrollo de habilidades para la vida. Al invertir en estos proyectos, se siembran las semillas de un futuro más sostenible y equitativo para las próximas generaciones. Los huertos escolares representan una oportunidad para llevar una vida más saludable, sostenible y vinculada con la naturaleza, así como también son importantes para fortalecer los aprendizajes, desarrollar competencias y habilidades en las y los participantes (Bucher, 2017; González, 2020). Fomentar el desarrollo de huertos escolares es fundamental para promover una alimentación sana, un ambiente más verde y una economía más justa y sostenible (González, 2021).

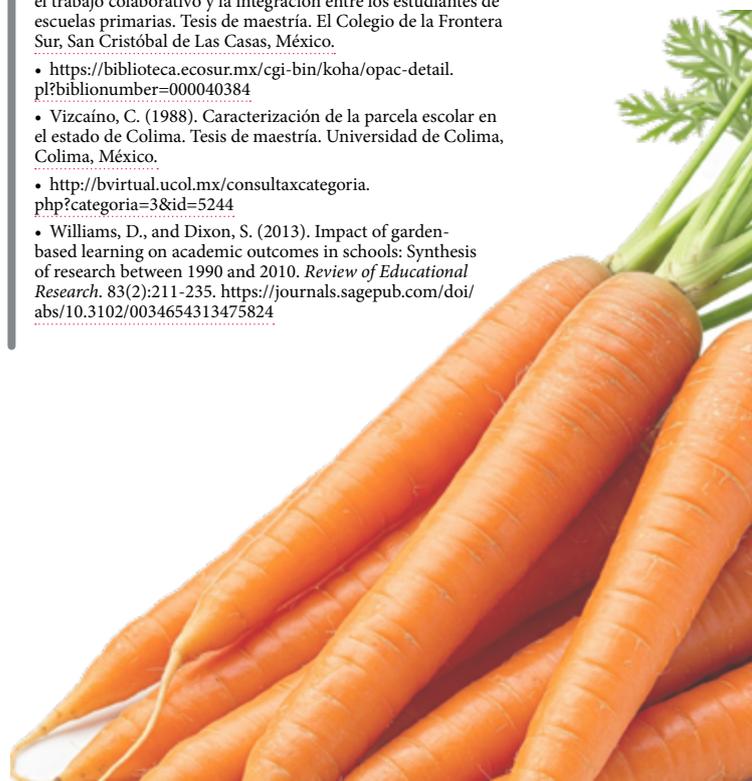
En este contexto, en el presente artículo se describió un caso de éxito en el estado de Jalisco: "huertos escolares y familiares", este proyecto incluyó el desarrollo de talleres, conferencias, así como el establecimiento de "huertos escolares y familiares", y fue llevado a cabo durante el periodo del 2007 al 2024 en los siguientes municipios del estado de Jalisco: Mascota, Zapotlán el Grande; San Martín de Hidalgo, La Huerta, Tomatlán, y en la zona metropolitana de Guadalajara (Guadalajara, Zapopan, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos, Juanacatlán, Zapotlanejo y Acatlán de Juárez).



Conferencia de huertos escolares impartida a alumnos del Centro de Bachillerato Tecnológico agropecuario No. 127 "Mariano Azuela", por Salvador González Palomares.

Referencias

- Armienta, M.D.E., Keck, C., Ferguson, B.G., y Saldivar, M.A. (2019). Huertos escolares como espacios para el cultivo de relaciones. *Innovación educativa (México)*. 19(80):161-178.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732019000200161&lng=es&tlng=es.
- Bravo, M. (2016). Vínculos entre la escuela y la comunidad escolar mediante el huerto escolar. Tesis de maestría. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, México.
https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/1435/1/100000008954_documento.pdf
- Bucher, K. (2017). Opening garden gates: Teachers making meaning of school gardens in Havana and Philadelphia. *Teaching and Teacher Education*. 63:12-21.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0742051X16308174>
- Dicke, M., Agrawal, A.A., and Bruin, J. (2003). Plants talk, but are they deaf? *Trend Plants Science*. 8: 403-405. [https://www.cell.com/trends/plant-science/abstract/S1360-1385\(03\)00183-3?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1360138503001833%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/trends/plant-science/abstract/S1360-1385(03)00183-3?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1360138503001833%3Fshowall%3Dtrue)
- García, O.F. (1998). La tercera revolución verde. Plantas con luz propia. *Editorial Debate*. Madrid.
<https://latam.casadellibro.com/libro-tercera-revolucion-verde-plantas-con-luz-propia/9788483060834/596379>
- González, P.S. (2024). La educación ambiental: clave para la conservación de los ecosistemas. *Revista Physios*.
<https://www.physios.mx/articulos/la-educacion-ambiental-clave-para-la-conservacion-de-los-ecosistemas>
- González, P.S. (2020). Desarrollo de huertos en la Escuela Secundaria. *Revista Correo del Maestro*. 287:19-26.
https://www.researchgate.net/publication/342302771_Desarrollo_de_huertos_EN_LA_ESCUELA_SECUNDARIA
- González, P.S. (2021). Impacto de la globalización en la seguridad alimentaria. *Revista en Sentido Figurado*. 5:82-90.
https://www.researchgate.net/publication/354204478_Impacto_de_la_globalizacion_en_la_seguridad_alimentaria
- González, P.S., González, S.H.M., y Rosales, R.T. (2012). Humus de lombrices (*Eisenia foetida*): Evaluación de residuos orgánicos. *Revista Universo de la Tecnológica*. 12:14-16.
https://www.researchgate.net/publication/326408938_Humus_de_lombrices_Eisenia_foetida_Evaluacion_de_residuos_organicos
- Sántiz, G. (2018). El huerto escolar, oportunidad para fortalecer el trabajo colaborativo y la integración entre los estudiantes de escuelas primarias. Tesis de maestría. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, México.
<https://biblioteca.ecosur.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=000040384>
- Vizcaino, C. (1988). Caracterización de la parcela escolar en el estado de Colima. Tesis de maestría. Universidad de Colima, Colima, México.
<http://bvirtual.ucol.mx/consultaxcategoria.php?categoria=3&id=5244>
- Williams, D., and Dixon, S. (2013). Impact of garden-based learning on academic outcomes in schools: Synthesis of research between 1990 and 2010. *Review of Educational Research*. 83(2):211-235. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0034654313475824>





> ERICK
GÓMEZ TAGLE
LÓPEZ



DOI:
10.60647/mnfw-h593

Derecho a la ciencia: clave para el desarrollo

POR ERICK GÓMEZ TAGLE LÓPEZ

DERECHOS CULTURALES, PLURALIDAD EPISTÉMICA, INNOVACIÓN

Resumen

El acceso al conocimiento es un derecho fundamental, clave para el desarrollo social y la reducción de desigualdades. México ha dado un paso importante con la creación de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti) y la *Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación*. Ambas promueven la integración del conocimiento, lo cual fomenta soluciones sostenibles y éticas para resolver problemas complejos, pero ¿serán suficientes para garantizar el acceso al conocimiento? En Puebla, la propuesta de crear una nueva ley, base jurídica de la secretaría respectiva, busca democratizar el acceso a los saberes y desarrollar políticas públicas que beneficien a la población, cimentando un futuro incluyente y próspero para la entidad.

El acceso a las ciencias, las humanidades y las tecnologías ha dejado de ser una aspiración para convertirse en un derecho. Reconocido a nivel internacional y plasmado en reformas legislativas de México, establece que todas las personas deben tener la oportunidad de participar en el desarrollo científico y disfrutar de sus beneficios. En este contexto, la creación de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti) resulta ser un paso importante hacia este reconocimiento, el cual busca garantizar un enfoque integral e interdisciplinario en el desarrollo del país, pero ¿qué significa el derecho a la ciencia?

A lo largo de la historia, el desarrollo científico ha sido factor decisivo para el progreso de las sociedades. Desde la invención de la imprenta hasta los avances en biotecnología, el conocimiento ha transformado nuestra existencia, mejorando la salud, la educación y la calidad de vida de millones de personas. Sin embargo, este desarrollo no ha sido accesible para todos. La brecha científica y tecnológica entre las naciones, así como al interior de éstas, ha perpetuado desigualdades significativas.

El reconocimiento del derecho a la ciencia comenzó a consolidarse en la segunda mitad del siglo XX. Instrumentos como la *Declaración Universal de los Derechos Humanos* (1948) y el *Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales* (1966) establecieron que toda persona tiene derecho a participar en el progreso científico y a disfrutar de sus beneficios. Más recientemente, la Observación General Núm. 25 (2020) del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales reafirmó este derecho, subrayando la necesidad de garantizar el acceso igualitario al conocimiento científico.

“En la actualidad, hablar del derecho a disfrutar de los beneficios del progreso científico y de sus aplicaciones, implica el reconocimiento público de que toda persona tiene el derecho de participar en la vida cultural de la comunidad y de disfrutar de las ventajas que resulten de los progresos intelectuales, especialmente de los descubrimientos científicos y los avances tecnológicos, por lo que permanentemente, en todos los espacios sociales, se debe promover la difusión, el intercambio, la innovación y el aprovechamiento de los conocimientos científicos, técnicos y humanísticos” (Gómez Tagle, 2024, p. 21).

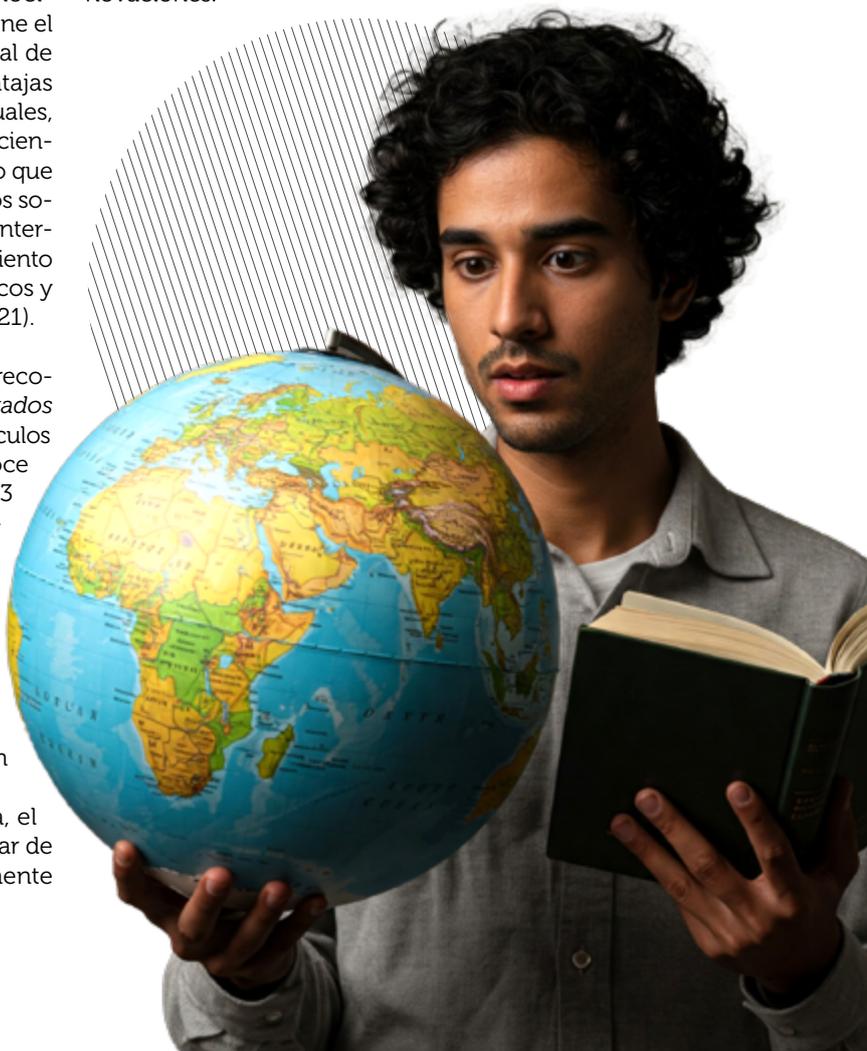
En el caso de la legislación nacional, está reconocido en la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, principalmente en los artículos 1, 3, 4 y 133; al respecto, el primero reconoce los derechos humanos y su protección; el 3 vincula este derecho con la educación, asegurando el acceso al conocimiento científico y tecnológico; el artículo 4 establece el acceso a la cultura y a la ciencia, reforzando el derecho a la salud, a un medio ambiente sano y a una alimentación adecuada; finalmente, el artículo 133 establece la supremacía constitucional y la obligatoriedad de respetar los tratados internacionales en materia de derechos humanos.

En México, en un cambio de paradigma, el derecho a la ciencia se ha convertido en pilar de la política educativa, fortalecido recientemente

por la *Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación*. Publicada en mayo de 2023, esta ley abrogó la *Ley de Ciencia y Tecnología* de 2002, dando así un peso significativo a las humanidades.

Ya no se trata únicamente de fomentar la investigación científica, sino de integrar, de manera armónica, a las ciencias naturales y las sociales, las humanidades y las tecnologías, para ofrecer soluciones integrales a problemáticas complejas. Además, otorga un papel central a la sostenibilidad, la inclusión y la democratización del conocimiento.

¿A qué se debe? A menudo, las ciencias y las tecnologías han sido percibidas como los únicos motores del desarrollo, dejando a un lado el papel que desempeñan las humanidades en la construcción de sociedades justas, éticas y sostenibles. Disciplinas como la Antropología, la Filosofía, la Historia y la Literatura ofrecen herramientas para comprender las raíces culturales de las problemáticas que enfrentamos. Por ejemplo, mientras la ciencia desarrolla tecnologías avanzadas para enfrentar el cambio climático, las humanidades nos ayudan a reflexionar sobre nuestras prácticas de consumo, nuestra relación con la naturaleza y las decisiones éticas que deben guiar estas innovaciones.



En un país tan diverso como México, donde coexisten múltiples realidades, es vital contar con una perspectiva humanística que complemente el avance científico. El desarrollo del país no puede ser sólo tecnológico. En este sentido, las humanidades nos ayudan a entender quiénes somos, hacia dónde vamos y, sobre todo, cómo y por qué queremos llegar ahí.

Con la creación de la ley general vigente y, a su vez, de la Seciht, se solicitó a las entidades federativas la emisión de las disposiciones necesarias para armonizar cada marco jurídico estatal y regular las atribuciones de las autoridades locales. En este sentido, se propuso al honorable Congreso del Estado Libre y Soberano de Puebla la creación de la *Ley de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación del Estado de Puebla*, misma que, en caso de ser publicada, sustituiría a la *Ley de Fomento a la Investigación Científica, Tecnológica, Humanística y a la Innovación para el Estado de Puebla*.

Esta propuesta busca cambiar el marco normativo estatal para alinearlo con la *Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías*

e *Innovación*, respondiendo a las necesidades actuales. La transición de un marco legal de más de dos décadas a uno actualizado implica la incorporación de conceptos novedosos como la pluralidad epistémica, además de que sustenta los siguientes principios:

- Garantizar el derecho humano a la ciencia, asegurando que toda persona pueda acceder a los beneficios del conocimiento.
- Fomentar la interdisciplinariedad para diseñar soluciones integrales y efectivas.
- Promover el desarrollo sostenible mediante investigaciones y proyectos que atiendan problemas prioritarios, como la salud pública, el cambio climático y la seguridad humana.
- Incentivar la participación ciudadana y el acceso abierto al conocimiento, fortaleciendo la relación entre las instituciones académicas, la sociedad civil y el sector productivo.



Análogamente, se ideó la creación de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación del Estado de Puebla, en sustitución del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla (Concytep), el cual llevaba dos décadas operando. Esta transformación no es un cambio de nombre o una simple reestructura institucional, puesto que representa una visión renovada del papel que deben desempeñar las ciencias y las humanidades en el desarrollo de las políticas públicas estatales. Al igual que su contraparte federal, esta secretaría busca integrar las ciencias y las humanidades para diseñar políticas efectivas que respondan a las necesidades de la población.

Entre las atribuciones de esta nueva dependencia se encuentran la formulación de políticas estatales de investigación e innovación, la promoción de proyectos interdisciplinarios, el apoyo a las comunidades científicas y humanísticas locales, así como la articulación de esfuerzos para garantizar el acceso abierto al conocimiento.

De este modo, el rediseño de los marcos jurídicos estatales es una oportunidad para consolidar a las entidades federativas como protagonistas del desarrollo del país. Las nuevas secretarías, tanto a nivel federal como estatal, serán clave para la implementación de políticas que prioricen la innovación, la investigación y la sostenibilidad, desde una perspectiva ética y de justicia social.

En un contexto marcado por la crisis climática, la desigualdad económica y el aumento de la inseguridad es decisivo que las investigaciones se orienten a la solución de problemas acuciantes. De ahí que estos cambios sean positivos, siempre y cuando exista continuidad, voluntad política y presupuesto.

La *Ley de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación del Estado de Puebla* representa una oportunidad para consolidar el derecho a la ciencia como un pilar del desarrollo humano. Al promover el acceso igualitario al conocimiento, la interdisciplinariedad y la sostenibilidad, sienta las bases para una sociedad más justa.

El reto es transformar esta visión en realidad, la cual se traduzca en políticas públicas y en una verdadera democratización de los saberes. Sólo así podremos garantizar que el progreso científico, económico y tecnológico beneficie a todas las personas, contribuyendo así a la construcción de un futuro sostenible para Puebla y para todo México. Esperemos que esta propuesta no quede plasmada en el papel y, por el contrario, que el Gobierno de Puebla tome este valioso texto en consideración.



REFERENCIAS

- Gómez Tagle, E. (2024). *Ley de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación del Estado de Puebla. Una propuesta ciudadana*. México: Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla.
- *Inicio* -. (2024, diciembre 14). SECIHTI; Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. <https://secihti.mx/>
- Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación. (2023). Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de mayo de 2023. México. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGMHCTL.pdf>
- Naciones Unidas. (1948). Declaración Universal de Derechos Humanos.
- Observación general núm. 25 (2020), relativa a la ciencia y los derechos económicos, sociales y culturales (artículo 15, párrafos 1 b), 2, 3 y 4, del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales). DOI:10.5377/cuadernojurypol.v6i16.11142
- ONU: Asamblea General, Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Adoptado y abierto a la firma, ratificación y adhesión por la Asamblea General en su resolución 2200 A (XXI), de 16 de diciembre de 1966, Naciones Unidas, Serie de Tratados, vol. 993, p. 3, 16 Diciembre 1966.



La información a tu alcance

¡Síguenos en
redes sociales!

 @mgm_noticias

 @MGM Noticias

 @MgmPuebla

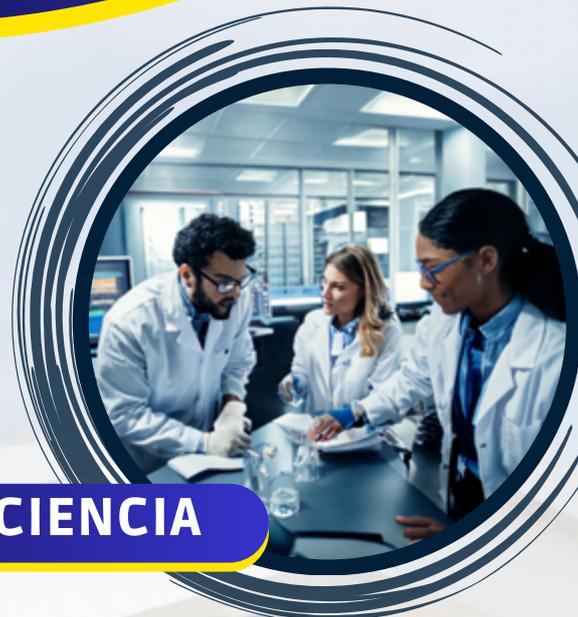
 @mgm_noticias

 @MGM_Noticias

www.mgmnoticias.mx

La Facultad de Ciencias de la Comunicación

Te Invita a formar parte de la tercera generación de la



ESPECIALIDAD EN COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA

Dirigido a profesionistas con interés en:

- Divulgación de la Ciencia y la Tecnología
- Comunicación Pública de la Ciencia

Recepción de documentos

13 de enero al 02 mayo de 2025

Duración 1 año

Inicio de Especialidad

07 de agosto de 2025

Consulta la convocatoria:

Pide informes con:

Mtra. Teresa Adriana Cervantes
Figueroa

Coordinadora de la Especialidad en
Comunicación de la Ciencia

especialidadcomunica.fccom@correo.buap.mx

Tel: 22 22 29 5500 Ext. 2361



EN EL **CANAL 3.1**
DE SU T.V.



IMAGEN
TELEVISIÓN
PUEBLA



LUN-VIE

05:47 - 08:00 hrs

LUN-VIE

14:30 - 15:00 hrs

