



**UASLP**

Universidad Autónoma  
de San Luis Potosí

# UNIVERSITARIOS POTOSINOS

REVISTA DE  
DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

**EDGARDO  
UGALDE  
SALDAÑA**  
protagonista de las  
matemáticas

## Áreas naturales protegidas en San Luis Potosí

LATINDEX: 24292



9 77 1870 169005

EJEMPLAR GRATUITO





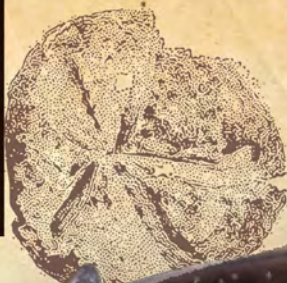
**UASLP**  
 Universidad Autónoma  
 de San Luis Potosí

7.

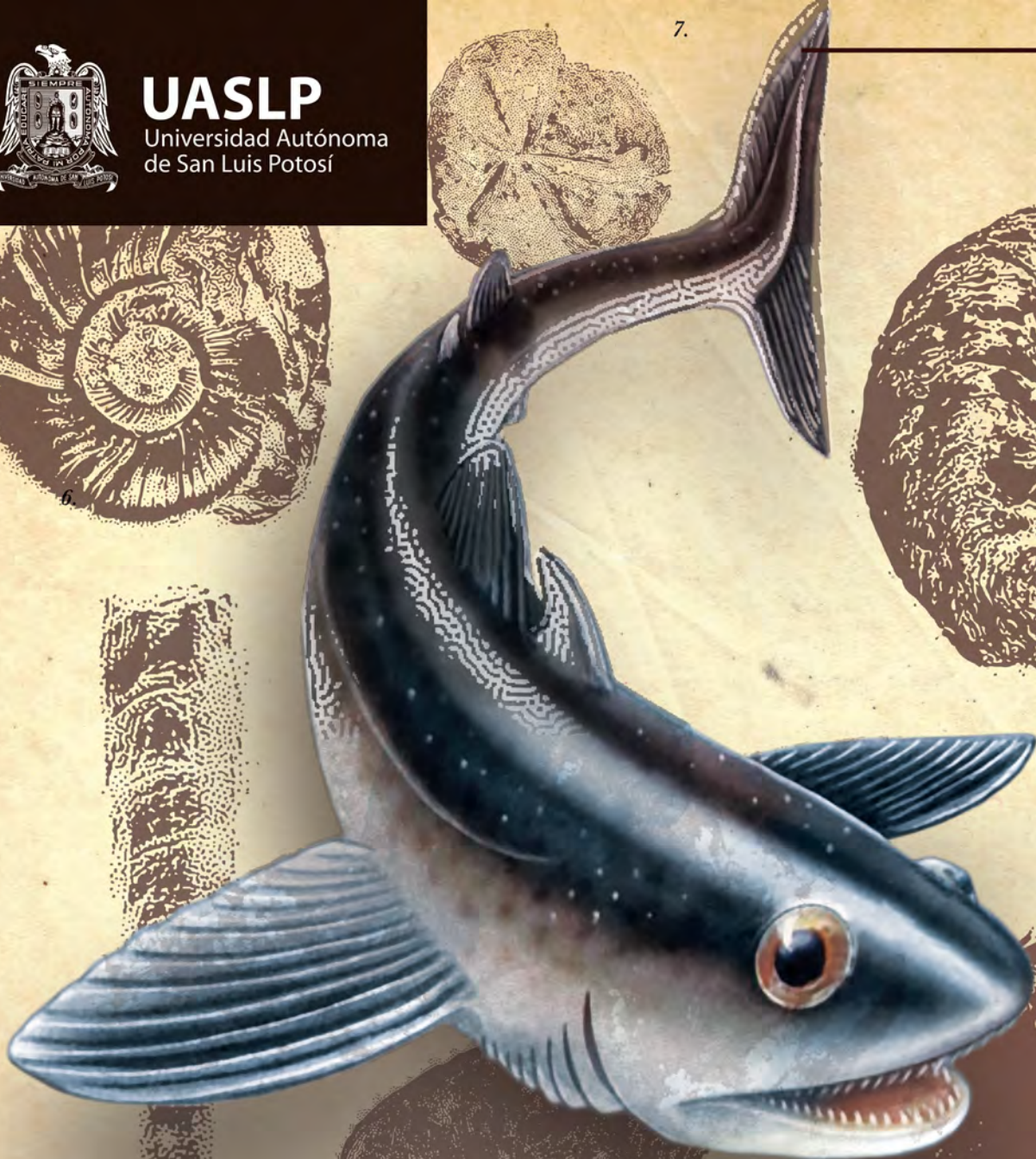
PLATE 1.



6.



2.



3.

**XV CONGRESO NACIONAL DE PALEONTOLOGÍA**

8.

26 al 30 de junio • 2017  
 San Luis Potosí, SLP

30 ANIVERSARIO



COPOCYT  
 CONSEJO POTOSINO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA







RECTOR

Manuel Fermín Villar Rubio

SECRETARIO GENERAL

Anuar Abraham Kasis Ariceaga

DIRECCIÓN GENERAL

Ernesto Anguiano García

COORDINADORA EDITORIAL

Patricia Briones Zermeño

ASISTENTE EDITORIAL

Alejandra Carlos Pacheco

EDITORES GRÁFICOS

Alejandro Espericueta Bravo  
Yazmín Ochoa Cardoso

REDACTORAS Y CORRECTORAS DE ESTILO

Adriana del Carmen Zavala Alonso  
Diana Alicia Almaguer López

COLABORADORES

Investigadores, maestros, alumnos de  
posgrado, egresados de la UASLP y otras  
instituciones

CONSEJO EDITORIAL

Alejandro Rosillo Martínez

Facultad de Derecho Abogado Ponciano Arriaga Leija  
Adriana Ochoa

Facultad de Ciencias de la Comunicación

Anuschka Van't Hooft

Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades

Ruth Verónica Martínez Loera

Facultad del Hábitat

María del Carmen Rojas Hernández

Facultad de Psicología

Hugo Ricardo Navarro Contreras

Coordinación para la Innovación y Aplicación  
de la Ciencia y la Tecnología

Amado Nieto Caraveo

Facultad de Medicina

Vanesa Olivares Illana

Instituto de Física

Juan Antonio Reyes Agüero

Instituto de Investigación de Zonas Desérticas



AÑO TRECE  
NÚMERO 207  
ENERO DE 2017

## EDITORIAL

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) define a las áreas naturales protegidas como las zonas en las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas. Se crean mediante decreto presidencial y están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo.

De acuerdo a su sitio de internet, la Conanp actualmente administra 177 áreas naturales de carácter federal que representan 25 628 239 hectáreas y apoya 370 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie total de 399 643.36 hectáreas.

Sobre las áreas naturales protegidas en el ámbito nacional y estatal, su historia, importancia y conservación es lo que versa el artículo principal de esta edición, a fin de crear conciencia sobre la importancia de estos sitios pero, sobre todo, de su preservación. ☐

UNIVERSITARIOS POTOSINOS, nueva época, año trece, número 207, de enero de 2017, es una publicación mensual gratuita fundada en marzo de 1993 y editada por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, a través del Departamento de Comunicación Social, que tiene como principales objetivos difundir el conocimiento generado por la investigación científica y tecnológica de la UASLP y otras instituciones nacionales y extranjeras e informar sobre los avances, descubrimientos y teorías que se han obtenido en las diversas áreas del conocimiento. Calle Álvaro Obregón número 64, Colonia Centro, C.P. 78000, tel. 826-13-00, ext. 1505, revuni@uaslp.mx. Editor responsable: LCC Ernesto Anguiano García. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2012-112911453700-203, ISSN: 1870-1698, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, licitud de Título núm. 8702 y licitud de contenido núm. 6141, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, Latindex, folio: 24292. Impresa por los Talleres Gráficos de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, a cargo de Guadalupe Patricia Ramos Fandiño, directora de Publicaciones y Fomento Editorial de la UASLP, en avenida Topacio s/n esquina Boulevard Río Española, colonia Valle Dorado, San Luis Potosí, S.L.P., este número tuvo un tiraje de 3,500 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de la universidad.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Se reciben colaboraciones exclusivas y originales al correo electrónico: revuni@uaslp.mx, que serán revisadas por evaluadores externos y los miembros del Consejo Editorial.

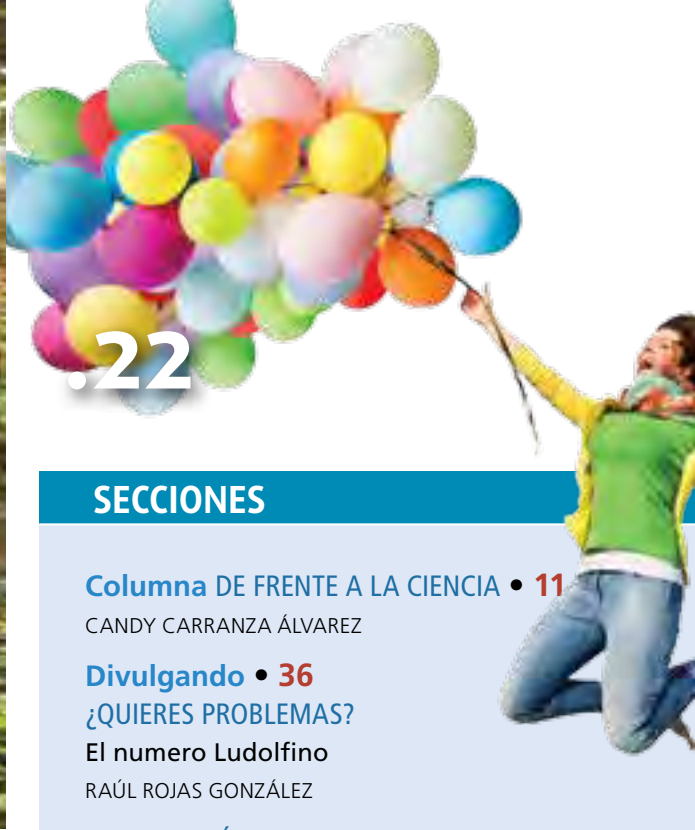
Consulte el Instructivo para colaboradores en: <http://www.uaslp.mx/Comunicacion-Social/revista-universitarios-potosinos>.

Síguenos:



Encuentra nuestros  
contenidos en  
formato digital





# CONTENIDO

.4

.22

## SECCIONES

**Columna DE FRENTE A LA CIENCIA • 11**

CANDY CARRANZA ÁLVAREZ

**Divulgando • 36**

**¿QUIERES PROBLEMAS?**

El numero Ludolfino

RAÚL ROJAS GONZÁLEZ

**ENTRE MOLÉCULAS**

El cambio climático y el efecto invernadero

MARTHA ALEJANDRA LOMELÍ PACHECO

**Protagonista de las matemáticas**

Edgardo Ugalde Saldaña • 40

PATRICIA BRIONES ZERMEÑO

**Primicias • 42**

AGENCIA INFORMATIVA CONACYT

Jóvenes del ITESO crearon

una aplicación para medir la calidad del aire

DEPARTAMENTO DE COMUNICACIÓN SOCIAL, UASLP

Estudian el impacto de las nanopartículas de plata en el ser humano

**Ocio con estilo • 44**

Lisbeth Salander, la heroína de Larsson

ALEJANDRA CARLOS PACHECO

**4** Áreas naturales protegidas en San Luis Potosí

JULIO CÉSAR ERREJÓN GÓMEZ

**12** Importancia de la terapia periodontal de apoyo

LÍA EUNICE MARTÍNEZ MARTÍNEZ Y COLS.

**18** Consumo de quesos en Matehuala y su área conurbada

SERGIO ADRIÁN RUIZ CRUZ

**22** La educación para la salud

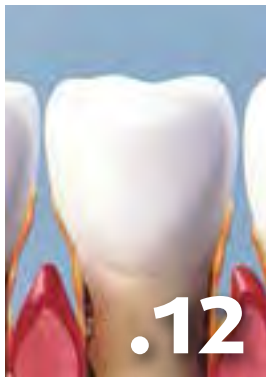
JUAN CARLOS CAMACHO MARTÍNEZ

**28** La ciencia de los materiales aplicada a los trasplantes

SELENE ACOSTA MORALES

**32** La información documental y el Plan de Desarrollo Nacional 2013-2018

NANCY ELIZABETH ESCOBEDO MARTÍNEZ



.12



.32



.18



.32



# OTTO DIX

Gráficas Críticas 1920 - 1924

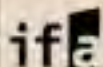


**FEBRERO 16 - MAYO 19**

CAJA REAL. CENTRO CULTURAL. MADERO Y ALDAMA, ZONA CENTRO  
MARTES - SÁBADO 10 A 18 hrs./ DOMINGO 10 A 16 hrs./ ENTRADA LIBRE



**UASLP**  
Universidad Autónoma  
de San Luis Potosí



**ifE** Institut für  
Auslandsbeziehungen



**Alemán**  
Instituto Alemán  
de San Luis Potosí



SECRETARÍA  
DE CULTURA







# Áreas naturales protegidas en San Luis Potosí

JULIO CÉSAR ERREJÓN GÓMEZ  
julio.errejon@gmail.com

ESTUDIANTE DEL DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

Recibido: 16/08/2016

Aceptado: 30/11/2016

Palabras clave: Áreas, naturales, protegidas y San Luis Potosí.



La inquietud de la humanidad por conservar y manejar los ecosistemas se ha manifestado en varias culturas desde hace mucho tiempo. En América, las culturas prehispánicas imponían restricciones para controlar la explotación de los bosques (Simonian, 1995). También en la India protegían ciertos bosques por considerar que ahí habitaban deidades; igualmente en Europa, los grupos celtas, griegos y germánicos tenían áreas boscosas sagradas donde realizaban ceremonias.

Estos antecedentes sirvieron como base del movimiento de conservación occidental actual, que surgió a finales del siglo XIX en Estados Unidos de América (EUA). Por aquella época, la Revolución Industrial comenzaba a manifestar sus efectos desastrosos sobre los ecosistemas y paisajes naturales; también las diferencias en percepción de la naturaleza entre campo y ciudad se empezaron a marcar. Los habitantes de las ciudades, se convirtieron en viajeros ocasionales que buscaban un refugio en la “vida salvaje” para aislarse del bullicio de las urbes (Diegues, 2000).

Esas ideas fomentadas por las corrientes románticas y naturalistas del siglo XIX, tuvieron gran influencia en la creación de áreas naturales protegidas, las cuales se consideraron como “islas” o “jardines del Edén” que conducían al ser humano a la meditación. Como afirma Diegues (2000), “parecería llevarse a cabo la reproducción del mito del paraíso perdido y buscado por el Hombre después de su expulsión del Edén”.

En este contexto se inició la búsqueda de un mecanismo legal que garantizara la conservación y protección de territorios inhabitados y vírgenes o lo más cercano a ello. El objetivo era generar islas que albergaran distintos ecosistemas y donde se impidieran las actividades económicas de explotación, la colonización y la compra y venta de tierras que eran propiedad del Estado. Únicamente se permitiría la recreación para beneficio y disfrute del pueblo. De esta manera, el Congreso de EUA aprobó el 1 de marzo de 1872 el acta que decretaba el primer Parque Público Nacional a los terrenos ubicados en las inmediaciones del río Yellowstone (Melo, 2002). Para el caso de México, en

1876 al Desierto de los Leones se le dio la categoría de reserva forestal y luego fue decretado como el primer parque nacional en 1917 (Diario Oficial de la Federación, 1917).

En México, durante la época del Porfiriato, se comenzaron a percibir los efectos negativos que acarrearían los avances tecnológicos de la Revolución Industrial sobre los ecosistemas arbolados. Por ejemplo, en San Luis Potosí el gobierno de Porfirio Díaz fomentó cambios importantes en sus políticas de colonización y medios de transporte, que facilitaron el acceso a predios boscosos en el estado, lo que propició la deforestación y degradación de grandes superficies del territorio potosino (Errejón, Flores, Robles y Hernández, 2017).

### Áreas naturales protegidas con decreto federal

No fue hasta la posrevolución que la Junta Central de Bosques en México, presidida por *El profeta del árbol* Miguel Ángel de Quevedo, en su carácter de jefe del Departamento Forestal, de Caza y Pesca (DFCP), logró —de manera tardía— que el presidente Álvaro Obregón firmara decretos para la conservación de superficies boscosas en el estado de San Luis Potosí. La primera área natural protegida decretada fue la Reserva Forestal Nacional Porción Boscosa de San Luis

Primera reserva forestal, Desierto de los Leones (1917).





Reserva Forestal Nacional Porción Boscosa de Xilitla.

Potosí en Xilitla. El decreto fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 noviembre de 1923, junto a otras áreas forestales del país.

Posteriormente, durante el periodo de Lázaro Cárdenas (1934-1940), Miguel Ángel de Quevedo impulsó más decretos de áreas naturales protegidas (ANP). Durante este periodo surgieron en los municipios de Rioverde y Santa María del Río los parques nacionales de El Potosí y El Gogorrón en Villa de Reyes. El objetivo era proteger el bosque y las zonas de recarga de acuíferos, aunque al parecer no existían los estudios que lo sustentaran.

Un año después, en 1937, se decretó la Zona Protectora de la Ciudad de San Luis Potosí, con el objetivo de garantizar las buenas condiciones de clima e higiene necesarias para asegurar la salud y el bienestar de los habitantes de la ciudad, ahí se indicaba que:

[...] el valle del Tangamanga se encuentra rodeado en parte de altas montañas cubiertas por una escasa vegetación que es necesario conservar y propagar, pues además del importante papel biológico que desempeñan, los bosques aseguran la existencia de la cubierta vegetal necesaria que fija los terrenos en declive, evitando la fuerte acción erosiva de los agentes naturales, que de no hacerse así, sobrevendrían fuertes acarreo de detritus y formación de torrentes, que perjudicarían las buenas condiciones agrícolas de los terrenos de cultivo de la región. (Decreto Federal, 1937, Diario Oficial de la Federación).

Si bien, Miguel Ángel de Quevedo impulsó los decretos de diversas ANP en el estado, no estableció claramente sus límites y ubicación. Los ejemplos más claros son los de la Zona Protectora de la Ciudad de San Luis Potosí y el Parque Nacional Gogorrón, cuyos polígo-



nos no se encuentran bien definidos hasta nuestros días. Además, el decreto de zona protectora —una de las diferentes modalidades de área natural protegida—, es uno de los menos conocidos en el estado y las autoridades actuales no muestran mucho interés por delimitar este espacio protegido.

Cabe destacar que Quevedo trató de mantener el dominio y resguardo de las tierras decretadas en manos del Estado. También se esforzó por crear instituciones y gestionar recursos económicos dirigidos al resguardo de las áreas protegidas. Sin embargo, sus solicitudes no fueron escuchadas debido a la fuerte efervescencia política de la posrevolución, por tanto, los gobiernos de esos periodos priorizaron el reparto de las tierras decretadas a los nacientes ejidos.

Por más de cuarenta años, Miguel Ángel de Quevedo desempeñó una función discursiva central en la conservación de los recursos naturales del país. Fue el gran promotor de casi la totalidad de decretos y leyes de las ANP hasta 1946. En sus discursos hablaba de la depredación de los bosques del país por parte de la población y sugería educar a los campesinos para regular el uso de ellos. A pesar de esto, las posturas restrictivas que promovía para las ANP —que impedían el acceso a los recursos forestales— no fueron de la simpatía de los habitantes de las áreas, empresarios ni del gobierno de Lázaro Cárdenas; esto condujo a la disolución del DFCP en el año de 1940.

Después de esto, las áreas naturales de San Luis Potosí y de México no recibieron ninguna intervención gubernamental; se dejó al libre albedrío de las poblaciones que habitaban las zonas protegidas. Al final se les llamaba 'áreas de papel', porque los decretos eran letra estéril. Incluso muchas de ellas fueron objeto de reparto agrario, por la falta de interés en la protección de los recursos naturales.

Con la desaparición del DFCP, en 1946, hubo un largo periodo de apatía y desinterés por los temas de la conservación de la naturaleza en el país. A esta época se le denominó el 'periodo perdido' porque los gobiernos priorizaron los temas económicos y productivistas, restándole importancia a la conservación de los ecosistemas.

Fue hasta 1981 que se retomó la iniciativa de creación de nuevas áreas naturales protegidas. Las primeras declaratorias de esta época fueron las zonas de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre de la Sierra de Álvarez, en Villa de Zaragoza y Armadillo de los Infante, y la Sierra La Mojonera en Vanegas. El último decreto federal en San Luis Potosí fue la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa en 1994, en los municipios de Tamuín y Ciudad Valles. Actualmente el estado cuenta con siete áreas naturales protegidas de competencia federal con una superficie aproximada de 104 450 hectáreas (ha).

Cabe resaltar que estas últimas áreas también padecieron las mismas problemáticas de sus predecesoras. La delimitación de las ANP tampoco se definió con precisión en los decretos, lo que dificultaba el diseño de planos para su ubicación precisa. Igualmente, las declaratorias fueron realizadas sin considerar la existencia de poblaciones humanas adentro y en la vecindad de las áreas naturales, las cuales tenían diferentes niveles de demanda o presión sobre los recursos para satisfacer sus necesidades básicas.

La falta de consenso, participación e interés de las comunidades favoreció la deforestación de esas áreas. Además, nunca se apoyó presupuestalmente el mantenimiento y soporte técnico de las ANP (Torres y Sierra, 2003). Sólo con la presión de un grupo importante de académicos a nivel nacional, el gobierno creó

**En 1937 se decretó la zona protectora de la ciudad de San Luis Potosí para garantizar las condiciones de higiene**



**Las áreas naturales protegidas (ANP)** son espacios terrestres o acuáticos donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano.

En estas zonas se ejercen regímenes legales con la finalidad de proteger, conservar y restaurar los ecosistemas, así como las funciones y servicios ambientales que proveen a la sociedad.

El estado de San Luis Potosí cuenta actualmente con **7 áreas naturales protegidas con decreto federal (ANPDF)** y **otras 12 con decreto estatal (ANPDE)**, lo que equivale aproximadamente a

**5 059.7561 km<sup>2</sup>** del territorio potosino.

Pese a la importancia de estos espacios, como proveedores de servicios ambientales y hábitat de un gran número de especies de flora y fauna, los ecosistemas de las ANP sufren procesos de deterioro significativo, debido a las acciones humanas.



**Áreas naturales protegidas con decreto estatal**

Nombre	Superficie (hectáreas)	Municipio	Fecha de decreto
Sitio Sagrado Natural Huircuta y la ruta histórico cultural del pueblo Huichol (Wirikuta)	140 211.85 (y 138.78 km de la Ruta Histórico Natural)	Real de Catorce, Matehuala, Villa de la Paz y Villa de Guadalupe. La ruta queda protegida en los municipios de Charcas y Villa de Ramos	22 de septiembre de 1994 (Derogado) Reformado el 9 de junio de 2001
Parque Urbano Paseo de la Presa San José	344.02	San Luis Potosí	5 de junio de 1996
Parque Urbano Ejido San Juan de Guadalupe (Sierra de San Miguelito)	1 208.24	San Luis Potosí	5 de Junio de 1996
Reserva estatal con características de reserva de la biosfera Real de Guadalcázar	256 826.45	Guadalcázar	27 de septiembre de 1997
Parque Estatal Palma Larga	25.42	Rioverde	5 de junio de 1998
Sitio Sagrado Natural Cuevas del Viento y la Fertilidad Chununtzen	8.02	Huehuetlán	15 de marzo de 2001 Reformado el 9 de junio de 2001
Monumento Natural El sótano de las Golondrinas	285	Aquismón	15 de marzo de 2001
Monumento Natural La Hoya de las Huahuas	409	Aquismón	15 de marzo de 2001
Parque Estatal Adolfo Roque Bautista El Porvenir	30.78	Tamuín	15 de marzo de 2001
Parque Estatal Manantial de la Media Luna	285.22	Rioverde	7 de junio de 2003
Reserva Estatal Tancojol	95.67	San Vicente Tancuayalab	4 de marzo de 2008
Reserva Estatal Sierra del Este y Sierra de En Medio	1 795.94	El Naranjo	16 de mayo del 2006

Tabla 1.





la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas en el año 2000. Por primera vez, en más de 70 años hubo personal encargado de resguardar las áreas naturales protegidas del estado.

#### **Áreas naturales protegidas decretadas por el gobierno de San Luis Potosí**

Asimismo, en 1996 surgieron las primeras ANP de índole estatal. Con base en lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y el Código Ecológico y Urbano del Estado se decretaron los parques urbanos Paseo de la Presa San José y Ejido San Juan de Guadalupe, ambos en la Sierra de San Miguelito de San Luis Potosí. Un año después se creó la Reserva Estatal Real de Guadalcázar, en el municipio del mismo nombre, y en 1998 el Parque Estatal Palma Larga, en Rioverde.

En el año 2000 se creó la Reserva Estatal del Paisaje Cultural denominado Huiricuta que brinda protec-

ción a los lugares sagrados y la ruta histórica cultural del grupo étnico Wirrarika. Esta área se encuentra en los municipios de Villa de Ramos, Charcas y Catorce del estado de San Luis Potosí (<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Publicaciones/CDs2010/CDForestal/pdf/SL14.pdf>).

Además, en 2001 fueron decretadas otras cinco áreas naturales protegidas dentro de la Huasteca Potosina; tres en la categoría de monumentos naturales: parte del Barrio de Unión de Guadalupe y Sótano de las Golondrinas, el Barrio de San Isidro (la Hoya de la Huahuas) y el Barrio de Mantetzulel (Cuevas de Mantetzulel), en el municipio de Aquismón. Conjuntamente se designaron el Parque Estatal Adolfo Roque Bautista en el municipio de Tamuín y el Ejido Chununtzen (Cuevas Sagradas del Viento y la Fertilidad) en Huehuetlán. La última área decretada como reserva estatal fue el sitio denominado Tancojol, en San Vicente Tancuayalab, el 4 de marzo de 2008 (Tabla 1).





■ Estudió la Maestría en Ciencias Ambientales en los Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales de la UASLP, donde actualmente estudia el Doctorado en Ciencias Ambientales y desarrolla el proyecto de tesis “Causa de la configuración del paisaje actual en la porción noreste de la Sierra Madre Oriental”.

Hoy en día existen 12 áreas naturales estatales protegidas, con una superficie total de 401 525.61 hectáreas (ha). La suma total de las superficies que comprenden tanto las ANP federales como las estatales, es de 505 975.61 ha —es decir 5 059.7561 kilómetros cuadrados (km<sup>2</sup>)— lo que equivale aproximadamente a 7.7 por ciento de la superficie total del estado.

Las ANP con decretos estatales sufren mayor presión sobre los recursos naturales que contienen, debido a que en ellas se priorizan los intereses económicos y turísticos. Es emblemático el caso del Parque Estatal Manantial de la Media Luna, donde se construyó una gran infraestructura para el turismo (pavimento, cercas, estacionamientos, etcétera) lo que convirtió al espacio protegido en un virtual balneario público. Igualmente destacan las grandes urbanizaciones que afectan los recursos naturales del Ejido San Juan de Guadalupe en la Sierra de San Miguelito.

### Conclusiones

Se puede señalar que algunas de las áreas naturales de San Luis Potosí (federales y estatales) carecen de planeación y diseño adecuado desde su origen, ya que fueron decretadas con base en el modelo tradicional de reservas-isla. Lo anterior es muy visible en los límites establecidos en los decretos de las áreas protegidas del estado. Sus polígonos y superficies fueron definidos siguiendo límites administrativos, principalmente estatales y municipales, así como intereses económicos y políticos. Es decir, al momento de las declaratorias se restó importancia a las funciones y procesos de los ecosistemas.

Aún en nuestros días, las ANP del estado atraviesan por procesos de degradación significativos y los recursos económicos que aplican la federación y el estado son insuficientes para su conservación y apropiada administración. Destacan las áreas naturales de índole estatal, cuya inversión a este sector es casi nulo.

Resulta obvio que la flora y fauna —así como su hábitat— no conocen las fronteras establecidas para las ANP, y mucho menos los acuerdos y convenios entre gobiernos y particulares. Sus necesidades y funciones biológicas, muchas veces desconocidas, las obligan a moverse y ocupar espacios dentro y fuera de ellas. Por lo tanto, es fundamental replantear el esquema tradicional de protección y definir nuevas estrategias de gestión integral del territorio, que favorezcan a la conservación de los servicios ambientales que los ecosistemas proporcionan. ☞

### Agradecimientos

El autor agradece a los doctores Javier Fortanelli Martínez y José Luis Flores Flores por el apoyo en la elaboración de este artículo.

### Bibliografía:

- Diegues, J. C. (2005). *El mito moderno de la naturaleza intocada*. Brasil: Center for Reseach on Human Polpulation and Wetlands.
- Errejón Gómez J. C., Flores Flores J. L., Reyes Hernández H., Muñoz Robles, C. (2017) Las políticas forestales en el estado de San Luis Potosí durante El Porfiriato. *Revista Región y Sociedad*. El Colegio de Sonora. México.
- Simonian, L. (1995). *Defending the Land of the Jaguar. A History of conservation in Mexico*. EUA: University of Texas Press.
- Diario Oficial de la Federación (1917). Aviso mediante el cual se informa al público en general que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha concluido la elaboración del Programa de Manejo del área natural protegida con el carácter de Parque Nacional Desierto de los Leones, México, edición del 27 de noviembre. Recuperado de: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=4910036](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=4910036)
- Diario Oficial de la Federación (1937). Decreto que declara Zona Protectora de la ciudad de San Luis Potosí, los terrenos que el mismo limita. Recuperado de: <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/130.pdf> <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Publicaciones/CDs2010/CDForestal/pdf/SL14.pdf>





## DE FRENTE A LA CIENCIA

### Talento humano capacitado para lograr el desarrollo

*La vida no es fácil para ninguno de nosotros, pero, ¿y qué? Tenemos que tener perseverancia y, sobre todo, confianza en nosotros mismos. Debemos creer que estamos dotados para algo y que este algo debe alcanzarse.*

#### Marie Curie


Actualmente, uno de los retos más grandes de nuestro país en el ámbito científico y tecnológico es contar con talento humano capacitado para lograr el desarrollo de la economía y la sociedad del conocimiento. La única alternativa para enfrentar este reto, tanto para nuestra universidad como para el país, es formar recursos humanos de alto nivel e impulsar la incorporación de investigadores jóvenes en la institución. Otro reto es que los proyectos científicos, básicos o aplicados, sean de alto valor y se vinculen con la iniciativa privada y la industria en aplicaciones concretas en beneficio de la sociedad.

El reconocimiento del que hoy nos hacemos merecedores los galardoados, es un ejemplo de que en la UASLP se valora el desarrollo de las investigaciones en sus diferentes disciplinas, y que cuenta con personal calificado para enfrentar todos estos retos. El apoyo que hoy se nos brinda nos compromete a dirigir nuestros esfuerzos para seguir contribuyendo a enfrentar los retos que tiene el desarrollo científico y tecnológico México y el mundo.



Hace algunos años fui estudiante de esta institución, y tuve la fortuna de tener grandes maestros que me apoyaron y motivaron a continuar adelante por el rumbo de las ciencias y a dar lo mejor de mí. Siempre soñé ser profesora investigadora de esta universidad y mi sueño se ha cumplido. Me considero muy afortunada por tener, el que yo considero, el mejor trabajo del mundo; sin embargo, la labor docente conlleva serias responsabilidades, ya que en nuestras manos están los destinos de jóvenes que esperan lo mejor de nosotros para cumplir sus metas. En este sentido, exhorto a los jóvenes a continuar preparándose y a interesarse en hacer investigación socio humanística, científica o tecnológica de calidad en beneficio de nuestra humanidad.

Me siento muy orgullosa porque hace ya casi cinco años regresé a Ciudad Valles, donde tuve que empezar de cero a consolidar un área de investigación en la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca. Sé que todos los profesores de tiempo completo iniciamos igual, pero hacerlo en un campus descentralizado y en una ciudad con más de 50 grados de temperatura es un doble reto. En este sentido, cito nuevamente a Marie Curie: "La ciencia la hacen personas, donde sea, cuando tienen el genio investigador y no los laboratorios, por ricos que se construyan o se doten".

Recibir este reconocimiento es un indicativo de que en nuestro campus también hacemos investigación de calidad. Por ello, dedico este premio a toda la carrera de Bioquímica, porque cada día se va posicionando más, y en especial a mi hija Fátima, que es la inspiración de mi vida. 

Extracto del discurso pronunciado por la doctora Candy Carranza Álvarez en la ceremonia en que la Universidad Autónoma de San Luis Potosí le entregó el Premio Universitario a la Investigación Científica y Tecnológica 2016, Categoría Investigador Joven modalidad Tecnológica, 26 de septiembre de 2016.



# Importancia de la terapia periodontal de apoyo

LÍA EUNICE MARTÍNEZ MARTÍNEZ  
lia.martinez43@gmail.com  
JUAN ANTONIO CEPEDA BRAVO  
ELDA GUADALUPE MERCADO MARTÍNEZ  
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

Recibido: 28/02/2016  
Aceptado: 01/12/2016

**Palabras clave:** Enfermedad periodontal, terapia periodontal de apoyo, cumplimiento, citas periódicas y prevención.



Imagen: <http://www.tehdainesdds.com/>



Es común asumir que los tratamientos correctivos ofrecidos por el odontólogo conlleven una garantía de éxito terapéutico sin fecha de caducidad. En otras palabras, el paciente con frecuencia cree que el resultado obtenido es para siempre y que nunca dolerá o, si algo falla o alguna patología recurre, considera que lo que le hicieron estuvo mal hecho. Por desgracia, la conciencia de agendar citas o realizar tratamientos preventivos en el área médica u odontológica es casi nula. Sólo acudimos al médico cuando algo nos duele.

Las enfermedades más prevalentes en el ser humano están en la boca: caries y enfermedad periodontal. Por lo general, los esfuerzos del odontólogo son limitados en el campo de la prevención, para evitar la enfermedad y que una vez tratada, no vuelva a aparecer.

La enfermedad periodontal es una condición bacteriana crónica que afecta los tejidos de soporte del diente. Casi 50 por ciento de la población mayor de 35 años la padece en algún estadio (Eke, Dye, Wei, Thornton-Evans y Genco, 2012 p. 915) (figura 1). Esta enfermedad puede ser controlada con éxito mediante una terapia mecánica quirúrgica o no, acompañada de un adecuado control de placa dentobacteriana (PDB), (Lorentz, Miranda, Cortelli, Duarte y Oliveira, 2009). La Academia Americana de Periodoncia (AAP) recomienda, además de esto y tras la finalización del tratamiento periodontal activo, un programa adecuado de terapia periodontal de apoyo (TPA), según las circunstancias de cada individuo (Agrawal, Jain, Jain, Agarwal, y Dubey, 2015, p. 249).

El objetivo principal del tratamiento periodontal es reducir o eliminar el proceso inflamatorio, resultado de la acumulación crónica de PDB sobre las superficies dentales y gingivales y debe extenderse el mayor tiempo posible, a pesar de que el tratamiento activo haya terminado. La TPA se une al conjunto de esfuerzos que el paciente realiza en casa para que, de una forma profesional, pueda ser apoyado periódicamente y prevenir con estas acciones la acumulación de placa bacteriana, al controlar y eliminar los factores que predisponen su formación.

### ¿Qué es la TPA?

La AAP ha utilizado diversos términos para referirse a este tipo de tratamiento, incluyendo fase preventiva o mantenimiento periodontal. Para el año 2000, la AAP sustituyó estos términos por el concepto de TPA, como una extensión del tratamiento periodontal, llevado a cabo a intervalos de tiempo determinados, para ayudar al paciente a mantener la salud oral (Lee, Huang, Sun y Karimbux, 2015, p. 777). Esta definición señala que es un tratamiento que inicia una vez completada la fase activa o correctiva.

El objetivo terapéutico de la TPA es minimizar la recurrencia de la enfermedad periodontal en personas que previamente han recibido un tratamiento para gingivitis y periodontitis; reducir la pérdida de dientes mediante el control de placa, determinar los reemplazos protésicos en los dientes naturales cuando sea necesario; así como aumentar la probabilidad de localizar y tratar, oportunamente, otras enfermedades o condiciones dentro de la cavidad oral (Lorentz, Miranda Cota, Cortelli, Duarte Vargas y Oliveira Costa, 2009, p. 59).

La recurrencia de la enfermedad puede deberse a diversos motivos. Al considerarse una patología multifactorial, el paciente está expuesto a factores de riesgo que podrían aumentar la susceptibilidad al desarrollo, recurrencia y progresión de la periodontitis; por lo tanto, es imperativo que entre las acciones que se implementen después del tratamiento se aplique una TPA valorada y determinada de acuerdo con las características individuales de cada paciente, evaluando el pronóstico periodontal o el resultado del tratamiento activo, cooperación, etcétera. Una de las condiciones que más pueden ocasionar que la enfermedad sea recurrente es un control inadecuado de la placa dental por parte del paciente o la falta de cumplimiento de las fechas recomendadas para la TPA, la cual:

[...] también incluye durante sus citas periódicas una actualización de historias médicas y dentales, revisión radiográfica, examen extraoral e intraoral de tejidos blandos, examen dental, evaluación pe-



riodontal, remoción supra y subgingival de la placa dental, raspado y alisado radicular (donde sea necesario), pulido de dientes, y una revisión de las medidas de control de PDB del paciente (Agrawal, Jain, Jain, Dubey, 2015, p. 249).

Así como la constante motivación para que el paciente continúe con medidas de higiene estrictas y no falte a sus citas periódicas. Incluso estas medidas deberían ser implementadas en aquellos pacientes sanos, aunque no hayan recibido tratamiento periodontal correctivo, pues lo que se pretende es que la enfermedad por ningún motivo se instale o desarrolle.

### ¿Siempre es necesaria la TPA?

Las personas que reciben una TPA de forma regular tienden a mantener sus dientes durante un periodo más largo de tiempo y a disfrutar de una mejor salud periodontal comparadas con las que no reciben la asistencia de mantenimiento periodontal. Es importante recordarle al paciente que finalmente el propósito de la TPA es perpetuar la estabilidad por la terapia activa (Lorentz, Miranda Cota, Cortelli, Duarte Vargas y Oliveira Costa, 2009, p. 59).

Lee, Huang, Sun y Karimbux (2015) afirman que “si un paciente no recibe TPA apropiada en los intervalos pres-

critos, la enfermedad periodontal pudiera progresar a pesar de la finalización de la terapia” (p.777). Es por ello que las visitas de mantenimiento periódico forman la base de un programa de prevención a largo plazo. Al principio es recomendable que el intervalo entre las citas sea de tres meses, pero puede variar de acuerdo con las necesidades del paciente (Merin, 2006).

### ¿Cada cuánto se debe llevar a cabo la TPA?

Es curioso cómo las encuestas llevadas a cabo en personas que no están bajo tratamiento dental conocen y aseguran que resultaría ideal visitar al dentista un par de veces por año para prevenir la instauración de alguna enfermedad, pero, a pesar de que los tratamientos preventivos como la TPA son rápidos y generalmente económicos comparados con tratamientos correctivos, la mayoría de los encuestados reveló haber visitado a su dentista sólo cuando lo necesitó o en condiciones de urgencia.

Suele recomendarse que durante el primer año posterior al tratamiento periodontal, el paciente se acostumbre a acudir a sesiones periódicas de mantenimiento y refuerce las técnicas de higiene bucal. Lleva varios meses evaluar con exactitud los resultados de ciertas intervenciones quirúrgicas periodontales, por consiguiente, es posible que se requiera tratar



Imagen: <https://www.reproduccionasistida.org>

repetidamente ciertas zonas en donde el resultado pudo no haber sido el óptimo. Además, el paciente de primer año suele tener factores causales que tal vez se pasaron por alto y son más tratables en esta etapa temprana. Por ello, los intervalos de las visitas de mantenimiento del primer año idealmente no deben superar los tres meses (Merin, 2006).

Incluso durante el primer año, la TPA se lleva a cabo cada uno o dos meses en pacientes que presentan prótesis complicadas, lesiones de furcación o cuya colaboración sea dudosa; cada tres meses en pacientes que presentan una cicatrización normal y como tratamiento de rutina.

Los pacientes que se encuentran en mantenimiento son un grupo diverso, por lo que se les clasifica por categorías y a un intervalo propuesto para cada una. Pueden mejorar o caer en una categoría distinta y según la necesidad o características observadas, por lo general, con base en la respuesta del tejido gingival o en el riesgo de padecer nuevamente una enfermedad periodontal.

Con respecto a los intervalos de tiempo de la TPA y al valorar los aspectos clínicos y los resultados del tratamiento, los pacientes pueden ser clasificados, según Robert L. Merin (2006) de la siguiente manera:

**Clase A.** Presentan resultados excelentes con el tratamiento periodontal, bien preservados por un año o más y aquellos con buena higiene bucal y formación mínima de cálculo dental, sin prótesis complicadas, ni bolsas periodontales remanentes. El intervalo para estos pacientes es de seis meses a un año.

**Clase B.** Por lo general tienen buenos resultados con el tratamiento, por un año o más, pero presentan

higiene bucal deficiente, formación abundante de cálculo dental, enfermedad sistémica que predispone a la destrucción periodontal, algunas bolsas periodontales remanentes, prótesis complicadas, tratamiento de ortodoncia en curso o tabaquismo.

Estos pacientes deben ser revisados cada tres o cuatro meses.

**Se recomienda el primer año después del tratamiento periodontal acudir a sesiones periódicas y de mantenimiento**

**Clase C.** Por lo general presentan malos resultados con el tratamiento periodontal y/o factores negativos como los descritos en la clase anterior, además de cirugía periodontal indicada pero no realizada por razones sistémicas, psicológicas o económicas, o sangrado al sondeo en más de 20 por ciento de los dientes presentes. El intervalo de seguimiento

se decide con base en sus características, se recomienda el TPA entre uno a tres meses de forma regular y estricta.

En los pacientes que padecen periodontitis y además han sido tratados con implantes dentales, la TPA es muy importante, ya que previene la transmisión intraoral de patógenos, es decir, la contaminación microbiana de un diente natural a un implante, generalmente en quienes no reciben una atención de mantenimiento periódico y, sobre todo, tienen un historial previo de periodontitis. Los patógenos periodontales son tan frecuentes alrededor de los implantes como en los dientes del paciente; que en las bolsas periimplantarias profundas se desarrolla una microflora muy patógena que podría llevar al fracaso tardío de un implante mediante una patología conocida como periimplantitis. Es por eso que, si un paciente es candidato a restauraciones implanto-soportadas, es necesario contemplar medidas especiales de higiene oral, motivación del paciente y una TPA estricta para prevenir inflamación, periimplantitis y/o pérdida del implante (figuras 2 y 3).





Figura 1. Paciente con enfermedad periodontal.



Figura 2. Paciente candidato a restauraciones.



Figura 3. Paciente tratado.

Finalmente, es importante resaltar que, a pesar de que una TPA se lleve a acabo en tiempo y forma correcta, existen factores que pueden afectar los resultados clínicos, como el cumplimiento del paciente, su edad, el consumo de tabaco, prácticas de higiene oral, enfermedades sistémicas, el pronóstico inicial y final de los dientes, bolsas residuales y sangrado al sondeo; los cuales son críticos para la condición de la estabilidad periodontal (Lee, Huang, Sun y Karimbux, 2015, p. 777).

### Discusión

Existen diversos parámetros de éxito considerados al final del tratamiento periodontal, los cuales involucran mediciones del nivel clínico de inserción, reducción de la profundidad de la bolsa, así como cambios en la consistencia y aspecto clínico de la

enciá. Sin embargo, éstos deben mantenerse a largo plazo si queremos un tratamiento periodontal verdaderamente exitoso; esto quiere decir que, una vez alcanzados los parámetros de salud periodontal, deben mantenerse con esfuerzo combinado entre el paciente y el odontólogo. Todas las instrucciones de higiene bucal que debieron mejorarse durante el tratamiento correctivo deben seguir practicándose, la motivación del paciente juega un papel fundamental; al esfuerzo y dedicación se suman las estrategias terapéuticas del odontólogo para que la salud se mantenga por años.

La efectividad del tratamiento a largo plazo depende del mantenimiento de un ecosistema bacteriano equilibrado y compatible con la salud periodontal. Conseguir este equilibrio y mantenerlo es parte de la responsabilidad del paciente mediante la eliminación oportuna de la PDB. Sin embargo, su cooperación en esta tarea suele ser difícil de conseguir a lo largo del tiempo, es por ello que la ayuda profesional mediante visitas de apoyo es indispensable.

Los programas de TPA deben reforzar la estabilización de los tejidos periodontales y minimizar la pérdida de dientes, como un objetivo prioritario. Además, la identificación de las variables de riesgo para la pérdida dental en los programas de TPA puede ayudar a los médicos a establecer la frecuencia de las visitas y determinar la mecánica de atención en estos programas.

De acuerdo con Lee, Huang, Sun y Karimbux (2015):

[...] durante esta fase, las enfermedades y condiciones periodontales son monitoreadas y los factores etiológicos se reducen, controlan o eliminan. Si un paciente no recibe TPA apropiada en los intervalos prescritos, la enfermedad periodontal puede reinstalarse a pesar del tratamiento correctivo (p.777)

Algunos estudios donde se genera una discusión sobre el pronóstico periodontal o se toman en cuen-



■ Es egresada de la carrera de Médico Estomatólogo de la Facultad de Estomatología de la UASLP. Actualmente trabaja en su tesis "La enfermedad periodontal y su influencia en la producción de factor reumatoide".

ta los factores que podrían afectar el resultado del tratamiento en el futuro (algunos autores los consideran determinantes del éxito periodontal), generalmente resaltan que la mayoría de los pacientes en quienes se logran controlar los factores predisponentes con éxito, el resultado prevalecerá correctamente a largo plazo; sólo en pocos casos (cinco por ciento) (McGuire, Nunn. 1996, p.661) algunos factores innatos suelen ser complicados en su manejo y favorecen un resultado variable o malo a futuro y predisponen gravemente al paciente a desarrollar nuevamente la enfermedad

Un problema frecuente durante la TPA es la falta de cumplimiento del paciente. Publicaciones importantes que han medido este factor consideran que al cabo de cinco años de seguimiento sólo 20 por ciento de los pacientes permanecen bajo TPA, en otras palabras, ocho de cada 10 abandonarán el tratamiento preventivo bajo diversos argumentos (Wilson, Hale y Temple, 1993, p.313). Estos estudios han sido llevados a cabo en países de primer mundo, por lo que resulta interesante cuestionar cuánto podría variar este porcentaje en pacientes donde los recursos y la educación dental son más limitados.

Aunque la terapia periodontal reduce evidentemente la progresión de la enfermedad, numerosos estudios indican que los pacientes que regresan para visitas periódicas de TPA, muestran una mejor salud periodontal y un mejor pronóstico a largo plazo que los pacientes que no lo hacen (Ramseier, Kobrehel, Staub, Sculean, Lang, Salvi, 2014, p. 473) Además, si este tratamiento es llevado a cabo en intervalos regulares y cortos, por lo general reportan menor pérdida de inserción y pérdida dental que los que no reciben ningún mantenimiento después de la terapia periodontal activa. Esto demuestra que después de un tratamiento periodontal, la pérdida de soporte es mínima en la

mayoría de las ocasiones si se realizan correctamente las citas de apoyo a lo largo del tiempo.

### Conclusión

Realizar visitas de apoyo periodontal para mantener el éxito a largo plazo del tratamiento es más que importante. Actualmente se consideran como factores principales del fracaso del tratamiento el mal control de la placa bacteriana por parte del paciente y el abandono de las visitas de mantenimiento; por lo tanto, es indispensable la colaboración del paciente. Con una adecuada TPA es posible detener la progresión de la periodontitis crónica, así como mantener un buen estado de salud de los tejidos de soporte a largo plazo, independientemente de la severidad inicial de las lesiones periodontales y del tratamiento correctivo que haya sido realizado. ☺

### Bibliografía:

- Agrawal, N., Jain, R., Jain, M., Agarwal, K., Dubey, A. (2015) Compliance with supportive periodontal therapy among patients with aggressive and chronic periodontitis. *Journal of Oral Science*, 57(39), pp. 249-254.
- Eke, P. I., Dye, B. A., Wei, L., Thornton-Evans, G. O. y Genco, R. J. (2012) Prevalence of periodontitis in adults in the United States: 2009 and 2010. *Journal of Dental Research* 91, 914-920.
- Lee, C. T., Huang, H. Y., Sun, T. C. y Karimbux, N. (2015) Impact of Patient Compliance on Tooth Loss during Supportive Periodontal Therapy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Dental Research*, 94 (6) pp. 777-786.
- Lorentz, T. C. M., Miranda Cota, L. O., Cortelli, J. R., Duarte Vargas, A. M., Oliveira Costa, F. (2009) Prospective study of complier individuals under periodontal maintenance therapy: analysis of clinical periodontal parameters, risk predictors and the progression of periodontitis. *Journal Clinical Periodontology*, 36 pp. 58-67.
- Merin, R. L. (2006) Tratamiento periodontal de mantenimiento, en Newman, M. G., Takei, H. Klokkevold, P. y Carranza, F. (2014) *Periodontología clínica de Carranza*. (10 ed.) pp.1024-1034.





Imagen: <https://static.websguru.com>

# Consumo de quesos en Matehuala y su área conurbada

**SERGIO ADRIÁN RUIZ CRUZ**

**serge.ruiz@hotmail.com**

**MARCOS FRANCISCO MARTÍNEZ AGUILAR**

**marcos.martinez@uaslp.mx**

**COORDINACIÓN ACADÉMICA REGIÓN ALTIPLANO**

Recibido: 15/04/2016

Aceptado: 02/12/2016

**Palabras clave:** Queso, producción, comercialización, consumidores y consumo.

El desarrollo activo del segmento de quesos representa hoy en día una tendencia novedosa para el mercado mexicano, sobre todo el de la región Altiplano de San Luis Potosí.

En esta región se perdió la cultura de consumo de queso de cabra, inclusive muchas personas actualmente ni siquiera conocen el producto. El presente artículo muestra los resultados de un estudio que pretende facilitar una mejor inserción en el mercado de productos caprinos, concretamente el queso de cabra, por parte de pequeñas empresas o productores agroindustriales que buscan diversificar su producción

con un tipo de queso adaptado a sus posibilidades técnicas y con una buena tasa de éxito en ventas.

El queso es un alimento de amplio consumo en todo el mundo, cuyas características nutritivas, funcionales, de textura y sensoriales difieren entre cada tipo. Se estiman más de 2000 variedades de queso (Gunasekaran y Ak, 2003), entre maduros, semimaduros y frescos. No obstante, en nuestro país predomina el consumo de estos últimos, mismos que forman parte de una enorme variedad de platillos que constituyen nuestro legado gastronómico.

El queso se obtiene por coagulación de la leche cruda o pasteurizada (entera, semidescremada y descremada), está constituido esencialmente por caseína de la leche en forma de gel más o menos deshidratado (Eck, 2000). Mediante este proceso se preserva el valor nutritivo de la mayoría de los componentes de la leche, incluidas las grasas, proteínas y otros constituyentes menores, es así como se genera un sabor especial y una consistencia sólida o semisólida (Vélez-Ruiz, 2009).

La leche de cabra tiene un gran valor comercial en la región de Matehuala, San Luis Potosí, debido a la eficiencia de producción de los animales y a la cantidad total producida en cada uno de los lugares, ranchos o sectores productores, aunado a que la región se encuentra regularmente en segundo o tercer lugar en producción de cabra en todo el país.

Los estados de la República Mexicana con mayor población caprina son: Puebla con 15.4 por ciento, Oaxaca con 12 por ciento, San Luis Potosí con 10.5 por ciento, Guerrero con 7.9 por ciento y Zacatecas con 6.1 por ciento. Las cabras producen anualmente 42 859 toneladas de carne y 163.6 millones de litros de leche. Los estados que más producen leche son Coahuila con 37.2 por ciento, Durango con 21 por ciento, Guanajuato con 16.8 por ciento, Nuevo León con 9.9 por ciento, Jalisco con 3.7 por ciento y Zacatecas 3.2 por ciento (Aréchiga, *et al.*, 2008).

Por su composición, a la leche de cabra se le atribuyen ciertos beneficios nutrimentales en niños, así como en el desarrollo de alimentos funcionales y productos derivados con características sensoriales demandadas por consumidores. Este alimento y sus derivados son también una opción para dinamizar las economías regionales (Arbiza, 1996; Haenlein, 2004; Vega y León *et al.*, 2005).

El objetivo del presente estudio fue determinar los usos y hábitos de consumo de quesos entre los habitantes del área metropolitana de Matehuala (entre 2015 y 2016), haciendo énfasis en el consumo doméstico y en restaurantes de la ciudad para determinar la factibilidad de aceptación de una marca y comercialización que aglutine a los pequeños productores de queso y lácteos caprinos de la región altiplano.

También se pretendió medir el posicionamiento de las marcas existentes de queso, conocer el volumen de consumo y frecuencia para periodos semanales y sus variedades, además de cuantificar el volumen de compra y motivaciones para adquirir queso de cabra, valorar su disposición de comprar el mismo producto con una marca de la región, evaluar el valor potencial de comercialización en consumo familiar y en negocios de venta de alimentos, entre otros.



Imagen: <http://quesoslaabuelaagustina.com>

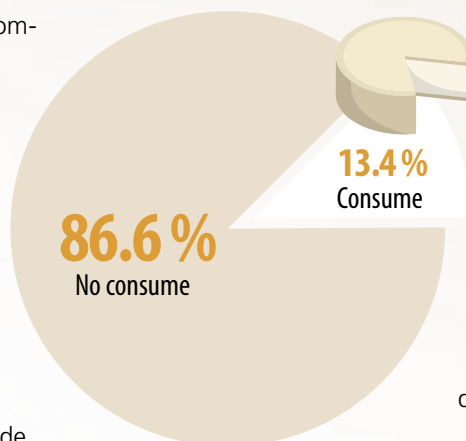




El estudio de mercado se llevó a cabo en la ciudad de Matehuala, San Luis Potosí. Se tomó como base la cifra del último censo de población realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) en el año 2010, para una población aproximada de 100 000 habitantes con 94 por ciento del nivel de confianza y 7 por ciento de margen de error con valores de  $p$  y  $q$  de 0.5; se realizaron 200 entrevistas a amas de casa y compradores de ambos productos. Adicionalmente se entrevistó a los encargados de 30 negocios que adquieren como insumo el producto para atención a sus clientes.

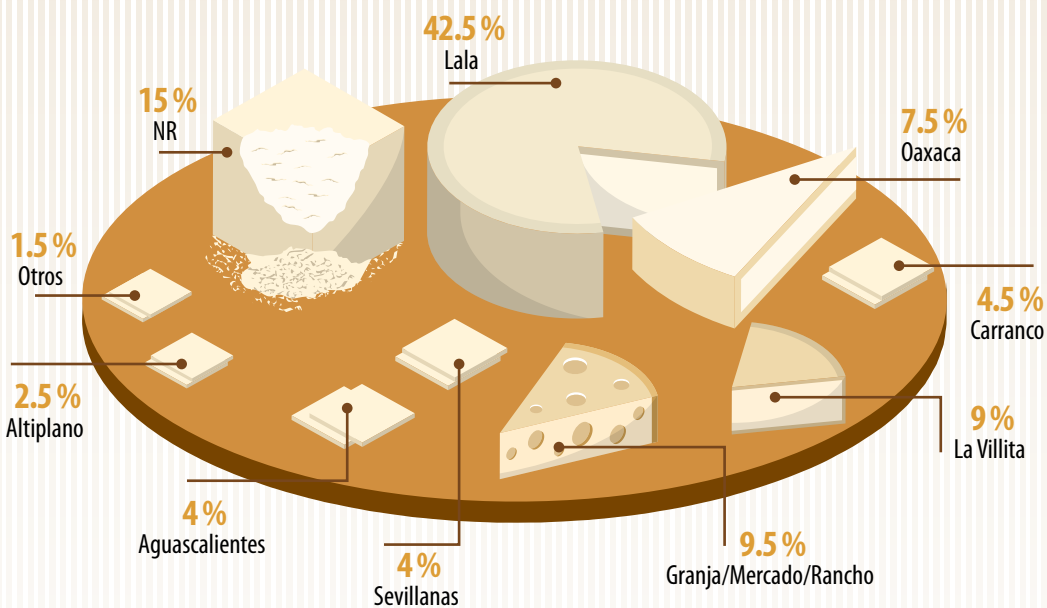
La metodología del muestreo fue mixta, se tomaron como puntos de obtención de información lugares con afluencia de personas, así como casa por casa en

colonias y zonas de nivel C- (medio bajo), C (medio típico) y C+ (medio alto), se entrevistaron a personas del género femenino y masculino que hubieran comprado algún queso, en los últimos 60 días. El manejo y análisis de la información se apegó a los parámetros vigentes en México por la Asociación Mexicana de Inteligencia de Mercado y Opinión (Amai).



La composición por género sexual de los consumidores evaluados fue de 68 por ciento mujeres y 32 por ciento hombres, estas proporciones permiten observar que ya no sólo la mujer se encarga de las compras y la cocina en el hogar, sino que el hombre se ha involucrado más en los últimos años.

Incidencia de familias consumidoras de queso de cabra.



Preferencia de queso de familias consumidoras.

### El estudio de mercados se realizó en Matehuala con 94 % de confianza

Los rangos de edades de los entrevistados fueron de 18 a 25 años (23 por ciento), de 26 a 35 (15.5 por ciento), 36 a 45 (29.5 por ciento), 46 o más (27.5 por ciento) y 4.5 por ciento no respondió a esta pregunta. La distribución por nivel socioeconómico, utilizando la regla vigente en México por la Amai de 8x7, se aglutinó principalmente en el nivel C+ (25 por ciento) y por los niveles C y A/B (clase media y alta, respectivamente) ambos con 17 por ciento del total.

Para nuestro caso la incidencia se sacó a partir de 82 entrevistas y fue de 13 por ciento, quiere decir que para tener ese número de entrevistas se debieron visitar al menos 523 domicilios e indica que en la ciudad de Matehuala no existe un consumo arraigado del producto en cuestión, ya que de cada 100 personas sólo 13 consumen el producto con una frecuencia mensual, quincenal o semanal. Lo anterior nos da una idea del potencial de consumo que tiene la ciudad y que no ha sido aprovechado.

Las marcas *top of mind* de quesos en el mercado de Matehuala y su zona conurbada son en primer lugar: Lala, la cual es recordada por cuatro de cada 10 personas, seguido por el queso a granel de rancho o del mercado con 9.5 por ciento y muy de cerca por La Villita con 9 por ciento. Cabe resaltar que 15 por ciento no respondió o no recordaba alguna marca en especial.

De los encuestados, cinco de cada 10 prefieren adquirir el queso cada semana. En cuanto a cada queso, se encontró que en el de vaca (45.5 por ciento) y asadero (44 por ciento) realmente no varía su frecuencia de compra, mientras que en el de cabra, la compra semanal y quincenal es prácticamente la misma, 22 y 18.5 por ciento, respectivamente.

¿En dónde compran su queso? En cuanto al asadero se encontró que más de la mitad de las personas lo adquieren en los supermercados, el resto se encuen-



tra distribuido en tienditas, cremerías, mercados y otros. El queso de vaca se distribuye de manera más equitativa en los lugares donde la gente lo compra, tienditas 25 por ciento, mercado 23.5 por ciento, supermercados 18.5 por ciento.

En cuanto al queso de cabra encontramos que 36.5 por ciento de los entrevistados compra a granel, 22 por ciento en el mercado y 12 por ciento en otros lugares, esto quiere decir que la gente lo adquiere literalmente en la calle, ya que si agrupamos los tres grupos anteriores obtenemos que siete de cada 10 se comportan de esta manera. Los factores que toman en cuenta los consumidores para decidir donde adquirirlo es la higiene (49 por ciento) del local, del vendedor o del queso. Es el punto más fuerte para la elección del lugar de compra, los demás factores se distribuyen casi en las mismas condiciones, que sea barato (8.5 por ciento), de buena calidad (7 por ciento), buen sabor (6 por ciento), fresca (5.5 por ciento), entre otros.

Sobre las ventajas y desventajas que, de acuerdo con la percepción y criterio de los consumidores, tiene el queso de cabra, los comentarios generales para

la muestra fueron variados y de ellos se distinguen principalmente su sabor (44.5 por ciento), que es saludable (10.55 por ciento) y de bajo precio (8 por ciento); como desventajas mencionaron causal de enfermedades (35 por ciento), mal olor (12.5 por ciento) y un sabor fuerte (10 por ciento).

Se intentó saber desde el punto de vista y percepción del consumidor qué acciones, tópicos o características deberían hacer o mejorar los productores del queso de cabra de la región para que su consumo fuera más frecuente.

Posterior a esto, se les pidió que mencionaran lugares o negocios ya establecidos donde pensarían que sería más conveniente comercializar el queso de cabra, sin tomar en cuenta los grandes supermercados, la mitad sugiere las tienditas y superes de las colonias, seguido por 14 por ciento en los mercados.

Sobre la disposición de compra hacia un queso elaborado en la región Altiplano del estado y con una sola marca, se encontró que 34 por ciento estaría en plena disposición de comprarlo, 53 por ciento tiene



Imagen: <https://quesoslechecruda.files.wordpress.com>



■ Egresado de la Licenciatura en Mercadotecnia de la Coordinación Académica Región Altiplano de la UASLP. Trabaja en el proyecto “Queso, consumo, comercialización, producción y consumidores”.

una disposición regular de compra, aquí es importante señalar que según el conocimiento previo y experiencia en otros estudios se infiere que, probablemente la mitad de los que contestaron regular, podrían tener una plena disposición y convertirse en clientes potenciales al queso de cabra; mientras que la otra mitad no. Finalmente 13 por ciento tendría muy poco o nulo interés en adquirirlo.

Para finalizar, se buscó conocer en qué medios publicitarios tendría una mejor presencia, basándonos en cuánta atención pone el encuestado a esos medios.

Es significativo decir que en los medios escritos (volantes y folletos) sólo dos de cada 10 personas ponen interés e influyen en ellos a la hora de comprar. Mientras en medios más comúnmente usados en la región (radio y periódico), se muestra que, al menos en la mitad de ellos, el mensaje o publicidad tendrá atención y se podrían tener mayor impacto publicitarios en la población.

### Conclusión

Es posible presentar el queso de cabra como un producto diferente y nuevo, porque la mayoría de las personas no tienen un punto de comparación, además de que, como se mencionó anteriormente, la cultura de consumir queso de cabra se perdió en nuestra región, muchas personas actualmente ni siquiera lo conocen. El mercado potencial para la comercialización del producto supera los 20000 domicilios en el área de Matehuala y su zona conurbada, por lo que el potencial de consumo puede elevarse si se siguen las estrategias a continuación descritas:

- a) Comunicación en radio, ya sea con cápsulas o programas informativos y no sólo publicidad sobre consumo del producto.
- b) Estrategia de comunicación en puntos de venta con lonas o carteles que describan sus beneficios.

- c) Edición de trípticos o folletos informativos repartidos en visita domiciliaria.

Los resultados arrojan que el consumo para otras variedades de queso son de frecuencia semanal, mientras que el comportamiento de compra para el queso de cabra es mensual, las principales causas de ello son dudas sobre la calidad del producto, falta de información y la inexistencia de una estrategia comunicacional en los puntos de venta.

En la denominación del producto se deberá usar la nomenclatura “producto regional” que ofrece ventajas sobre otras medidas. En cuanto a los lugares de venta, el fortalecimiento de información deberá hacerse en las tiendas de abarrotes y no optar por un local de venta exclusivo. Deberá establecerse una estrategia que minimice la desinformación y el concepto de que el producto puede transmitir enfermedades del tipo brucelosis e infecciones estomacales. ☺

### Bibliografía:

- Arbiza A. S. (1996). *La leche de cabra. Sus propiedades nutritivas y farmacológicas*. Correo del Maestro, México, 3. pp.1-5.
- Aréchiga C.F., Aguilera J. I., Rincón R. M., Méndez de Lara S., Bañuelos V.R. y Meza-Herrera C. A. (2008). Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*: 9 (1). pp. 1-14.
- Eck, A. (2000). What's is a cheese? En Eck A. y J.C. Gilis (Eds). *Cheesemaking: From Science to Quality Assurance*. Lavoisier Publishing, Francia. pp. 661-662.
- Gunasekan, S. y Ak, M.M. (2003). *Cheese Rheology and Texture*. CRC Press, Nueva York, EE.UU. pp. 437
- Vélez-Ruiz, J. F. (2009). Rheology an Texture of Cheese. En Sosa-Morales, M. E. y Vélez-Ruiz, J. F. (Eds). *Food Processing an Engineering Topics*. Ed. Nova Science Publishers. Nueva York. pp 87-122.





Imagen: <http://vidosaludable.com>

# La educación para la salud

**JUAN CARLOS CAMACHO MARTÍNEZ**  
**camacho-66@hotmail.com**  
**MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA DE**  
**LA FACULTAD DE ENFERMERÍA**

Recibido: 14/04/2016  
Aceptado: 02/12/2016

**Palabras clave:** Educación, salud, promoción, prevención y salud pública.

Los factores que influyen en la preservación o recuperación de la salud han sido discutidos a lo largo de la historia. Galeno, médico de la antigua Grecia fue quien por primera vez definió que la buena salud depende de factores como el aire, luz, alimentos, bebidas, ejercicio, sueño, descanso, sentimientos y pasiones, marcando una de las primeras evidencias escritas acerca de la relación entre estilos de vida y salud (Secretaría de Salud, 2014).

Estudios como los de William Pulteney Alison (profesor de Medicina en la Universidad de Edimburgo y líder de la profesión médica en Escocia) en 1820 fueron una gran aportación al describir la asociación existente entre la pobreza y la enfermedad, estableciendo un carácter social de la salud. <https://archive.org/stream/observationsonma00alisrich#page/n5/mode/2up>



En esta misma línea de entendimiento, en 1946 Henry Sigerist fue el primero en usar el término de ‘promoción de la salud’, definiéndolo como “las condiciones para lograr un nivel de vida decente, buenas condiciones de trabajo, educación, ejercicio físico y los medios de descanso y recreación” (Secretaría de Salud, 2014).

Al analizar estos planteamientos, no sorprende que en el marco de la Primera Conferencia Internacional sobre Promoción de la Salud, celebrada en noviembre de 1986, se señalara que para alcanzar un estado adecuado de bienestar físico, mental y social, un individuo o grupo debe ser capaz de identificar y realizar sus aspiraciones, de satisfacer sus necesidades y de cambiar o adaptarse al medio ambiente (Organización Mundial de la Salud, 1986).

Desde ese punto de vista, la salud, entendida como bienestar, trasciende la idea de forma de vida sana, su promoción no concierne exclusivamente al sector sanitario y por ello la Carta de Ottawa para la Promoción de la Salud señala la necesidad de proporcionar a los pueblos los medios para mejorarla (Organización Mundial de la Salud, 1986).

La Carta de Ottawa condensa los planteamientos anteriores y pone de relieve la existencia de requisitos para mejorar la salud: paz, albergue, educación, alimentos, ingresos, un ecosistema estable, recursos sostenibles, justicia social y equidad sin los cuales no puede emprenderse la promoción de la salud.

### La educación para la salud en México

Cronológicamente, la educación para la salud da origen a la promoción de la salud y aunque persiste el debate sobre el peso e importancia de cada una de ellas, existe cierto consenso en que la promoción requiere de la educación para la salud dado su objetivo de capacitar a los individuos y grupos para conseguir los objetivos fijados con respecto a la mejora de la salud y al mantenimiento de la calidad de vida para disminuir muertes, enfermedades y minusvalías.

Desde este enfoque, los gobiernos latinoamericanos, entre ellos el de nuestro país, se han dado a la tarea de realizar acciones de educación para la salud enfocadas —sobre todo en los últimos años— a contener el incremento de las enfermedades crónicas. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos y acciones dirigidos a mejorar los estilos de vida y el acceso a los servicios



Imagen: <http://www.ucc.edu.co>





Imagen: <https://vozbayatabominas.files.wordpress.com/>

de salud, estas medidas no han tenido el impacto deseado.

Lo anterior lleva a preguntarse si esas medidas se están aplicando correctamente, y es que como señala Gisela Sanabria (2007).

La educación para la salud pautada en los sistemas de salud, en algunos momentos y lugares ha sido presa del desconocimiento de sus principios y metodologías y en ocasiones hasta de monotonía en sus acciones, debido al comportamiento restrictivo, por parte de los proveedores de servicios de salud, quienes a pesar de su buena voluntad, en una práctica carente de fundamento teórico-metodológico sólido, reducen la educación para la salud al simple acto de informar sobre salud y enfermedad (párrafo 4).

El reflejo de ello es que, en ocasiones, los programas oficiales sólo se preocupan por cubrir metas numéricas, como impartir cierto número de pláticas o charlas, o entregar cierta cantidad de trípticos a una población que acude al servicio médico porque ya está enferma.

Se brinda información, pero no se garantiza el cambio de conducta reflejado en el estilo de vida, a pesar de los esfuerzos de los gobiernos hay situaciones que los rebasan, como:

- a) La mala situación económica y poca disponibilidad de alimentos sanos, que ocasiona que la gente consuma lo que está a su alcance y no lo que debería comer para conservar su salud en buen estado.
- b) La falta de zonas cercanas, seguras y equipadas para quienes desean ejercitarse o desarrollar una actividad recreativa.

Lo anterior sólo ejemplifica que la educación para la salud (EPS) no es efectiva cuando no se cumplen satisfactores básicos como alimentos, ingresos, justicia social, educación y equidad. Sin embargo, como se señaló anteriormente, estas carencias se potencian cuando la solidez metodológica y teórica de la educación para la salud es débil o está ausente. Lo cual es un campo de oportunidad para mejorar reenfocando estas acciones, sobre todo hacia la población infantil.

En la Maestría en Salud Pública se realizó una actividad académica con estudiantes de las carreras de Enfermería y de Nutrición de segundo, cuarto, sexto y octavo semestre, que consistió en entrevistarlos para saber cómo aprendieron y cómo aplican en su práctica la educación para la salud, y se observó lo siguiente:

- a) Los alumnos de los semestres más avanzados señalan que en su mayoría han aprendido y enseñado la EPS en prácticas fuera de las aulas, como clínicas, hospitales e industria, mientras que los de los semestres iniciales lo aprenden en las au-



## JUAN CARLOS CAMACHO MARTÍNEZ

■ Químico farmacobiólogo por la Facultad de Ciencias Químicas de la UASLP. Realiza la Maestría en Salud Pública en la Facultad de Enfermería y Nutrición de la misma universidad. Desde hace 25 años es responsable del Laboratorio de Zoonosis de los Servicios de Salud de San Luis Potosí y fue inscrito en el libro de honor de la Secretaría de Salud en 2011.

las y lo aplican en centros de salud, módulos y escuelas.

b) De la misma manera los niveles básicos tocan temas elementales como somatometría (término para obtener medidas precisas de las dimensiones corporales de una persona), obesidad y nutrición, mientras que los avanzados manejan temas como estilos de vida, síndrome metabólico y enfermedades crónicas, entre otros.

Esto denota la propuesta de un aprendizaje gradual y evolutivo para los estudiantes, lo cual puede considerarse pertinente. Sus respuestas apuntan también a que se implementa una práctica educativa conservadora, es decir, se procura adaptar a los educandos a una realidad concreta (significa que no se les permite generar nuevas ideas para mejorar la salud), más que a una visión progresista que les permita percibir su mundo con la posibilidad de ser transformado o reinventado (Torres, 2007).

Otra situación valorada por los alumnos es que existen docentes que no tienen la formación necesaria para enseñar la EPS, por tener una orientación predominantemente biológica con poca visión multicausal (docentes de la línea de las ciencias duras que tienen una formación unicausal de las enfermedades y no consideran lo multicausal de las mismas para sembrar en los alumnos la educación para la salud y, por ende, su prevención) y estar limitados por la innovación temática y técnica, lo cual puede condicionar una práctica rutinaria y lejana a las necesidades de la población.

Quizá un reflejo de lo anterior sea que las acciones de EPS que desarrollan los alumnos en salas de espera o pasillos de centros de salud u hospitales son vistas por los pacientes como un entretenimiento

mientras esperan la consulta, sin darle la importancia que merece.

Desafortunadamente no tenemos arraigada la cultura de la prevención y sólo tomamos conciencia hasta que ya padecemos alguna enfermedad que pudo haberse evitado. Tener el conocimiento y la conciencia de los riesgos no necesariamente lleva a un cambio de conducta, debe existir el convencimiento de la superación de las barreras y percibir los beneficios para que este cambio se dé gradualmente (Torres A., 2007).

Un campo fértil para sembrar esta cultura corresponde al empoderamiento de la población, entendiendo la salud como una fuente de riqueza y rompiendo los esquemas conservadores que asocian la ausencia de enfermedad, la salud y el tratamiento curativo por encima de la prevención. Esto podría ocurrir en cierta medida, a pesar de que los entornos no sean los idóneos. ☞

### Bibliografía:

- Alison W P. (1840) Observations on the management of the poor in Scotland and its effect on the health in the great towns. Edinburgh: Blackwood. Recuperado de: <https://archive.org/stream/observationsonma00alisrich#page/n5/mode/2up>
- Organización Mundial de la Salud, (1986), Carta de Ottawa para la Promoción de la Salud. Recuperado de: [http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/promocion/2\\_carta\\_de\\_ottawa.pdf](http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/promocion/2_carta_de_ottawa.pdf)
- Sanabria Ramos, G. (2007) El debate en torno a la promoción de salud y educación para la salud. Revista Cubana de Salud Pública, 33 (2). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/214/21433204.pdf>
- Secretaría de Salud, (2014), Promoción de la Salud. Recuperado de: <http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/interior1/promocion.html>





# La ciencia de los materiales aplicada a los trasplantes

**SELENE ACOSTA MORALES**  
**acostaselene93@gmail.com**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**

Recibido: 17/06/2016  
Aceptado: 01/12/2016

**Palabras clave:** Matriz extracelular, nanotubos de carbono, trasplante, nanofibras y colágeno.

Un órgano, en biología, es una agrupación de tejidos que forma una unidad estructural encargada de realizar una función específica. Una persona puede necesitar un trasplante de órganos si uno de ellos no cumple con sus funciones, lo cual puede ocurrir a causa de una enfermedad o lesión; cuando se realiza, los médicos extirpan un órgano funcional de otra persona y lo colocan en el cuerpo del paciente.

En México alrededor de 20 500 pacientes se encuentran en espera de un trasplante. Sin embargo, en el mes de mayo de 2016 el Centro Nacional de Trasplantes reportó menos de 800, esta situación en que la demanda de órganos supera la oferta de los mismos es un problema en todo el mundo. Asimismo, existe el hecho de que una vez trasplantado, el nuevo órgano sea rechazado por el paciente debido a problemas de compatibilidad. Por estas razones, equipos de trabajo en muchos países se han



**Figura 1. Matriz extracelular.**

en el espacio intercelular cuya función es mantener las células unidas para que formen los tejidos (figura 1). Además de proporcionar propiedades mecánicas, esta matriz permite la comunicación celular: forma sendas que permiten el movimiento de células, entre otras funciones.

dado a la tarea de intentar resolver este problema de trasplante de órganos y desarrollar un campo de investigación extenso sobre la generación de tejidos dentro de laboratorios para ser trasplantados.

La ingeniería de tejidos es un campo interdisciplinario que aplica los principios de la química, física, ciencia de los materiales, ingeniería, biología celular y medicina, con el fin de desarrollar sustitutos biológicos complementarios que reemplacen total o parcialmente las funciones del tejido natural. Este camino de generar tejidos sintéticos no sólo podría aumentar el suministro de órganos, sino también evitar las complicaciones de compatibilidad que llevan al rechazo del órgano recién trasplantado, debido a que estos biomateriales son diseñados a base de las células del paciente.

Los avances en este campo han llevado al primer trasplante de tráquea sintética del mundo, realizado en 2011 (Jungebluth *et al.*, 2011).

La construcción de un órgano o tejido dentro del laboratorio se consigue mediante la creación de un ambiente similar a aquél en que se encuentran las células en el tejido natural, es decir, se busca imitar la matriz extracelular, que es un entramado de moléculas, proteínas y carbohidratos que se disponen

Las plataformas de nanofibras biodegradables han sido propuestas como materiales capaces de cumplir la función de la matriz extracelular en la regeneración de tejidos; consisten en entramados de moléculas que forman fibras, como el colágeno (figura 2), que tienen dimensiones en escala nanométrica, una área superficial alta en relación con su volumen y estructuras tridimensionales porosas (figura 3).

Las plataformas de nanofibras biodegradables proporcionan soporte provisional al tejido debido a que sus propiedades son muy parecidas a las de la matriz extracelular. Se ha reportado en la literatura que forman interacciones espaciales únicas con las células que conducen a mejorar la adhesión celular y se ha observado que promueven su crecimiento (Vashist, Zheng, Al-Rubeaan, Luong y Sheu, 2016).

Un gran número de plataformas de nanofibras que emplean polímeros biodegradables como colágeno, quitina, fibroína de seda, entre otros, se han desarrollado para la reparación de piel y regeneración de tejidos.

Las propiedades físicas y mecánicas de las plataformas son constantemente investigadas y alteradas, se miden su flexibilidad

**Alrededor de 20 500 personas esperan un trasplante en México**

**Figura 3. Estructuras tridimensionales porosas.**

**Figura 2. Colágeno.**



y resistencia mecánicas así como su biocompatibilidad. Tales andamios, al igual que la matriz extracelular, se comportan como un nicho bioquímico y mecánico que las células necesitan para el desarrollo (Dalby *et al.*, 2007).

Los nanotubos de carbono (CNT) fueron observados por primera vez por Sumio Iijima en 1991; son estructuras cilíndricas compuestas únicamente de carbono, con diámetros que van desde 1 a 30 nanómetros y longitudes de 10 nanómetros (nm) hasta 1 micrómetro ( $\mu\text{m}$ ) (figura 4). Estas nanoestructuras han atraído la atención debido a su estructura y propiedades únicas. Por ejemplo, poseen alta flexibilidad y resistencia mecánica, es decir, son extremadamente flexibles y muy difíciles de romper. También se ha observado que pueden internalizarse en células sin causar daños significativos (Shi Kam y Dai, 2005).

Además de sus propiedades mecánicas, los CNT forman superficies o estructuras 3D altamente porosas, lo que les proporciona un área superficial alta y rugosidad similar a las fibras de colágeno naturales presentes en la matriz extracelular (figura 5). Debido a su capacidad de imitar estructuralmente las fibras de colágeno de la matriz extracelular, se han descrito como estructuras que mejoran la capacidad de las células para adquirir las funciones de un tipo celular específico, este proceso es conocido como 'diferenciación celular'. Asimismo, promueven el crecimiento y la adhesión celular cuando se encuentran presentes en plataformas creadas para la regeneración de tejidos.

Las propiedades mecánicas y estructurales de los nanotubos de carbono mencionadas anteriormente, pueden ser aprovechadas para mejorar el diseño de plataformas hechas a partir de nanofibras, las cuales intentan imitar la función de la matriz extracelular en la generación de tejidos sintéticos. De hecho, los nanotubos de carbono ya han sido incorporados en algunas plataformas de este tipo elaboradas a base de colágeno, poliestireno y otros polímeros.

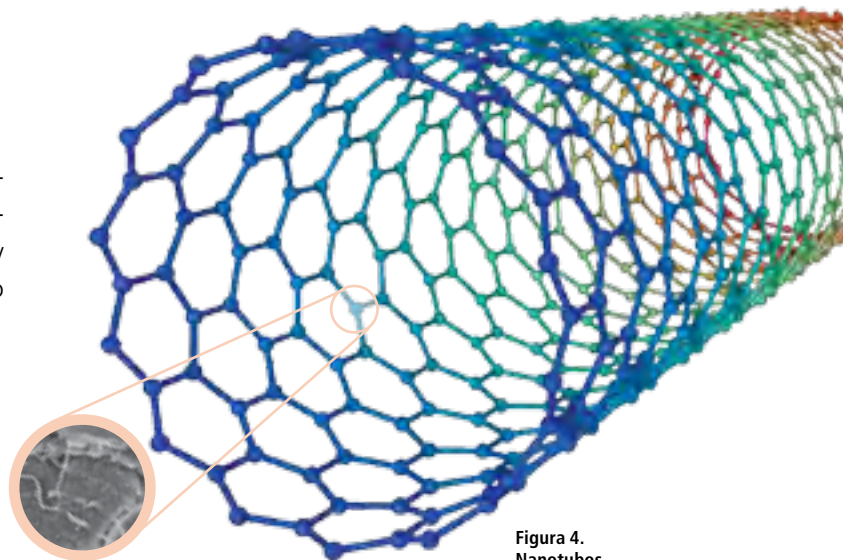


Figura 4.  
Nanotubos  
de carbono.

Figura 5. Estructuras 3D de CNT.

Estudios previos demostraron que las plataformas hechas únicamente de biopolímeros no presentan las propiedades mecánicas necesarias para su implantación *in vivo*. En comparación, otras investigaciones donde se llevó a cabo la incorporación de nanotubos de carbono a plataformas creadas con diferentes polímeros, generaron resultados muy prometedores. En la mayoría de los casos se observó una mejoría en las propiedades mecánicas con un incremento en los módulos de flexión y compresión. Por ejemplo, en plataformas de poliestireno donde se incorporaron nanotubos de carbono, se observó un incremento de 36 a 42 y 25 por ciento del módulo elástico y resistencia mecánica, respectivamente (Qian, Dickey, Andrews y Rantell, 2000).

Además de mejorar las propiedades mecánicas de las plataformas, también se ha reportado que los nanotubos de carbono influyen en el rango de degradación de éstas; por ejemplo, previenen la degradación acelerada de plataformas a base del polímero L-lactida (Mackle *et al.*, 2011). Esto podría ser de vital importancia, ya que las plataformas necesitan tener una tasa de degradación que favorezca su función como soporte durante el crecimiento celular, pero eventualmente deben permitir la formación de vasos sanguíneos y capilares, la interacción celular y la formación de nuevo tejido que sea química y estructuralmente independiente de la plataforma original.



■ Es Licenciada en Biofísica por la UASLP. En la actualidad estudia su maestría en el Posgrado en Ciencias Químicas de la misma universidad y su trabajo de investigación lo realiza en el Instituto de Física de la UASLP sobre la terapia fotodinámica contra hongos.

Estudios *in vitro* han demostrado que los CNT son capaces de absorber proteínas de la matriz extracelular, manifestando su nivel de interacción con células en cultivo (Li *et al.*, 2009), esta absorción hace a las plataformas más bioactivas y biocompatibles, además de que participan en el arreglo espacial y la adhesión de las células.

Es importante mencionar que su arreglo y tamaño afecta la adhesión, diferenciación y crecimiento celular. Mwenifumbo, Shaffer y Stevens demostraron en 2007 que la adhesión y el crecimiento celular son inversamente proporcionales al tamaño de los CNT, debido a que células de osteosarcoma tuvieron un mejor crecimiento en presencia de CNT de diámetros de 14 nm, puesto que a diámetros pequeños incrementan su área superficial y de esta manera aumenta su potencial de unirse a promotores celulares y proteínas encargadas de la adhesión.

La orientación de los CNT dentro de las plataformas de biopolímeros también tiene un efecto en el crecimiento celular y la dirección del mismo. Los CNT que fueron alineados en vidrio por medio de fuerzas de centrifugación, muestran un incremento de 120 por ciento de proliferación de células mesenquimales y un incremento en la diferenciación de células de hueso, cuando se comparan con CNT orientados aleatoriamente (Namgung, Baik, Park y Hong, 2011).

Estos descubrimientos han llevado a diversos grupos de trabajo a buscar técnicas innovadoras que permitan la incorporación ordenada de CNT en plataformas de nanofibras.

La regeneración de tejidos es un campo de estudio en expansión, aún existen interrogantes que deben ser resueltas para que se introduzca por completo el trasplante de tejidos sintéticos en el sector salud,

como la generación de tejidos o plataformas con la flexibilidad y resistencia adecuadas, que tengan estructura tridimensional, soporten y guíen la proliferación y diferenciación celular. Sin embargo, los estudios de nanotubos de carbono incorporados a plataformas de nanofibras que imitan la función de la matriz extracelular, muestran resultados positivos que nos acercan más a una realidad donde los órganos trasplantados son generados en un laboratorio, diseñados de manera única y, por lo tanto, biocompatibles para cada paciente. ☺

#### Bibliografía:

- Hopley, E.L., Salmasi, S., Kalaskar, D.M. y Seifalian, A.M. (2014). Carbon nanotubes leading the way forward in new generation 3D tissue engineering. *Biotechnology Advances*, 32 (5), pp. 1000-1014.
- Jungebluth, P., Alici, E., Baiguera, S., Blomberg, P., Bozóky, B., Crowley, C., Einarsson, O., *et al.* (2011). Tracheobronchial transplantation with a stem-cell-seeded bioartificial nanocomposite: a proof-of-concept study. *Lancet*, 378 (9808), pp. 1997-2004. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)61715-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)61715-7)
- Mackle, J.N., Blond, D.J., Mooney, E., McDonnell, C., Blau, W.J., Shaw, G., Barry, F.P., Murphy, J.M. y Barron, V. (2011). *In vitro* characterization of an electroactive carbon-nanotube-based nanofiber scaffold for tissue engineering. *Macromolecular Bioscience*, 11 (9), pp. 1272-1282.
- Mwenifumbo, S., Shaffer, M.S. y Stevens, M.M. (2007). Exploring cellular behaviour with multi-walled carbon nanotube constructs. *Journal of Materials Chemistry*, (17), pp. 1894-1902.
- Namgung, S., Baik, K.Y., Park, J. y Hong, S. (2011) Controlling the growth and differentiation of human mesenchymal stem cells by the arrangement of individual carbon nanotubes. *ACS Nano*, 5 (9), pp. 7383-7390.



# La información documental y el Plan de Desarrollo Nacional 2013-2018



**NANCY ELIZABETH ESCOBEDO MARTÍNEZ**

**neemt@hotmail.com**

**ESTUDIANTE DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN  
DOCUMENTAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN**

Recibido: 18/09/2016

Aceptado: 01/12/2016

**Palabras clave:** Ciencias de la información documental, sociedad de la información, sociedad del conocimiento, Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y bibliotecología.

## Introducción

El acceso a gran cantidad de información que trajeron consigo las tecnologías de información y comunicación ha dado paso a que una “nueva era” se instalara en la llamada ‘sociedad de la información’ (SI). Este hecho, para nada aislado de la economía mundial, ha obligado a la sociedad a establecer nuevas formas de interactuar sistemáticamente con los ejes que la integran (económico, político, social, cultural, geográfico, etcétera), donde el uso de las tecnologías es concebido como necesario para coexistir dentro de un sistema social. Las disciplinas y sus áreas también han tenido que replantearse para estar a la altura de las exigencias de la sociedad, y las ciencias de la información documental no han sido la excepción.

## Problemática

De la sociedad de la información se desprende el paradigma de basar toda actividad humana y su entorno en el uso de las tecnologías considerando todo lo que no se apege a ello como obsoleto, fuera de contexto o carente de competencia. Las ciencias de la información documental (bibliotecología, archivología, bibliografía, museología, documentación y ciencias de la información) se consideraban innecesarias, ya que la sociedad, a través del uso de las tecnologías, cuenta con acceso a todo tipo de información a toda hora, en cualquier lugar y sin necesidad de acudir a las instituciones o requerir el apoyo de un profesional de la información.

## Objetivos

Este trabajo de análisis y reflexión documental se basa en identificar la relevancia de la sociedad de la información en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, así como la presencia de las ciencias de la información documental (CID), con el fin de ratificar la hipótesis de que no desaparecen ante la SI, sino que se transforman al insertar en sus procedimientos las tecnologías de información y comunicación (TIC), sin que por ello pierdan la existencia o identidad que les dio origen y reconocimiento en contextos sociales anteriores.

## Marco teórico

La selección de la fuente del PND 2013-2018 obedece a que es el máximo marco de referencia que muestra el panorama y desarrollo de todos los sectores que componen un país.

El artículo 26° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece como obligatoria la integración de los PND cada que un periodo de gobernabilidad cese; su elaboración debe basarse en la participación de consultas ciudadanas y se formula con el fin de que sea el instrumento que establezca las políticas públicas que se desarrollarán para alcanzar los objetivos y guiar las estrategias que se implementarán en beneficio de la sociedad.

El actual PND establece cinco metas nacionales y en cada una se incluye su plan de acción, éstas son: México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Ca-

lidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global; además de tres estrategias transversales: Democratizar la Productividad, Gobierno Cercano y Moderno y Perspectiva de Género.

A través del análisis ya mencionado, se observa que los conceptos 'sociedad del conocimiento', y 'sociedad de la información' (SC y SI, respectivamente) se retoman en repetidas ocasiones con interés; por ello, resulta importante abordar el tema.

La definición del término SI aún se encuentra en construcción, empero, algunos autores también la denominan 'sociedad posindustrial', o 'sociedad del conocimiento' y consideran como exponentes iniciales del término a Yoneji Masuda, Daniel Bell, Marc Porat y al precursor del tema, Manuel Castell (todos ellos tratan el tema desde el enfoque económico).

A pesar de que en las organizaciones internacionales ya se han realizado reuniones bajo el concepto SI y SC, aún no se cuenta con un término universal; sin embargo, la mayoría de los autores concuerdan con que la sociedad de la información tuvo mayor auge con la adopción del modelo económico basado en los servicios; para que una sociedad de la información sea denominada como tal, debe contemplar y ser activa en los elementos sociales, tecnológicos, económicos, políticos, culturales, educativos y ocupacionales; su característica principal es la globalización; hace posible el procesamiento, almacenamiento, recuperación y difusión de información de cualquier índole y fortalece la generación de conocimiento (tendencia actual dentro del mercado laboral), el cual es generador de innovación.

La SI se diferencia de la SC en que la primera funge como el emisor que contiene grandes cantidades de información (de cualquier tipo) disponible para el receptor con ayuda de las TIC, y la segunda se originará con la participación activa del receptor, el cual tendrá que contar con habilidades tecnológicas, cognitivas y competencias en la diseminación de la información con el fin de transmutar el mensaje a un conocimiento aplicado encaminado al desarrollo de la innovación generando un ciclo de avance intelectual, dispuesto para el progreso de una sociedad. Así, Castells menciona que una sociedad de la información está integrada por "la industria de la información,



Concepto	Eje	Descripción	Página
Sociedad del conocimiento e información	Meta II: México Incluyente	<i>La nación [...] debe incrementar el nivel de inversión —pública y privada— en ciencia y tecnología, así como su efectividad. El reto es hacer de México una dinámica y fortalecida Sociedad del Conocimiento.</i>	17
Sociedad del conocimiento e información	Meta II: México Incluyente	<i>Las formas de exclusión también han variado [...], como es el caso de las tecnologías vinculadas con la Sociedad del Conocimiento y la información. Éstas compiten en importancia, [...], con el consumo de alimentos, la vivienda, el cuidado de la salud y otros rubros fundamentales.</i>	44
Sociedad del conocimiento e información	Meta III: México con Educación de Calidad	<i>[...] es fundamental que la nación dirija sus esfuerzos para transitar hacia una Sociedad del Conocimiento. [...] con el quehacer científico, el desarrollo tecnológico y el sector productivo, con el fin de generar un capital humano de calidad que detone la innovación nacional.</i>	59
Sociedad del conocimiento e información	Meta III: México con Educación de Calidad	<i>[...] impulsar el posgrado como un factor para el desarrollo de la investigación científica, la innovación tecnológica y la competitividad que requiere el país para una inserción eficiente en la sociedad de la información.</i>	65
Sociedad del conocimiento	Estrategia transversal II Gobierno Cercano y Moderno	<i>[...] fomentar la adopción y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, e impulsar un gobierno eficaz que inserte a México en la Sociedad del Conocimiento.</i>	104

Tabla 1. Ejemplos de términos ‘sociedad del conocimiento’ y ‘sociedad de la información’ en el PND 2013-2018. (Fuente: elaboración propia a partir del PND 2013-2018)

Concepto	Eje	Descripción	Página
Bibliotecas y museos	Meta III: México con Educación de Calidad	<i>México tiene una infraestructura y patrimonio culturales [...] 1 184 museos, 7 363 bibliotecas. [...]</i>	63
Archivo	Meta I: México en Paz	<i>[...] diversos factores que inciden negativamente en la rendición de cuentas y el combate a la corrupción. Esto incluye deficiencias en materia de documentación y archivos, así como problemáticas relacionadas con la asignación presupuestal [...]</i>	37
Centros de investigación	Meta III: México con Educación de Calidad	<i>[...] falta de vinculación del sector empresarial con los grupos y centros de investigación científica y tecnológica existentes en el país, así como por la falta de más centros de investigación privados. [...] para hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación [...], vinculación entre escuelas, universidades, centros de investigación y el sector privado.</i>	65 68, 129 y 130

Tabla 2. Ejemplos de conceptos relacionados con las ciencias de la información documental en el PND 2013-2018. (Fuente: elaboración propia a partir del PND 2013-2018)

los medios, los servicios, los productos y la industria de procesamiento de la información, como también el manejo de las tecnologías de información y comunicación”. (Castells, 1997, citado por Estudillo, 2001, p. 83).

Además, en el análisis del PND 2013-2018, también se localizaron conceptos propios de las disciplinas de las CID como bibliotecología, archivología, bibliografía, mu-

seología, documentación y ciencias de la información, cuyo eje aglutinador es la información contenida en cualquier soporte y se define como:

Conjunto de áreas de conocimiento cuyo ‘capital simbólico’ ha sido producido desde la antigüedad, lo cual contribuye a su legitimación, pues la conservación, el procesamiento, el análisis, la clasificación, la organiza-



■ Es licenciada en bibliotecología e información por la Facultad de Ciencias de la Información de la UASLP. Estudia el Posgrado en Ciencias de la Información Documental en la misma facultad y trabaja en la tesis *Ciudadanía y Derecho de Acceso a la Información Pública en San Luis Potosí*.

ción y la puesta a disposición de los documentos, son importantes tareas realizadas en instituciones que tienen una presencia social esencial vinculada a la ciencia, la educación y la cultura. (Quintero, Giraldo, Bernal, Viana y Taborda, 2009, p. 221).

De este modo, tal como se describe, las disciplinas que integran las CID difícilmente dejarán de coexistir en una sociedad denominada precisamente con la materia prima que las agrupa, la información.

### Metodología

Análisis del PND 2013-2018 en el que se identifica la presencia de los conceptos SI, SC, CID y sus acepciones dentro del mismo; con el fin de confirmar su importancia y atención por parte del gobierno en un documento oficial que fue conformado con los requerimientos externados por la sociedad. El estudio arrojó los resultados que se muestran en las tablas 1 y 2.

En el análisis también se detectó que las disciplinas de las CID están presentes en todo el documento, ya que al compilar términos como información, elaboración de proyectos, registro de información, propiedad intelectual, creación de sistemas de información y gestión, gestión pública, preservación del patrimonio cultural, manejo de tecnologías con fines educativos, educación, investigación, acceso a la información, transparencia, etcétera, se incide en los quehaceres que las caracteriza.

Con base en el análisis documental, se establece la importancia que tienen las actividades que se realizan en las CID para el desarrollo de una sociedad del conocimiento. Sin embargo, se ratifica que para llegar a la misma se requiere de multiplicar esfuerzos; por una parte, en la creación de nuevos espacios para el diseño, planeación y elaboración de políticas públicas que difundan su importancia y la contribución de las disciplinas que conforman a las CID en el desarrollo político, social y económico nacional, por otra parte la incorporación tecnológica en los sectores de la educación, la ciencia y la cultura a través del apoyo económico tanto de la inversión pública como privada.

Representa un avance relevante que las CID sean contempladas dentro del actual PND, pero es imprescindible establecer acciones concretas dentro de la agenda pública, con su debida implementación, seguimiento y evaluación, que les permita participar activamente en el cumplimiento de alcanzar la transformación hacia una nación incluyente, innovadora y competitiva internacionalmente, es decir, lograr una sociedad de la información y del conocimiento.

### Reflexiones

El acceso a la información mediante el uso de las TIC ha provocado transformaciones y replanteamientos, sin embargo, no ha desplazado a las CID, ya que la SI indudablemente las requiere por ser el canal principal para la gestión y proceso de organización informacional. Sin embargo, su verdadero aporte radica en la participación activa de sus formadores y egresados, los cuales —con sus niveles de competencia— tienen el reto de formar usuarios con capacidades de disseminación y análisis de información, para que puedan traducirla a conocimiento aplicado.

La construcción de una sociedad inteligente se basa en SI y SC bien cimentadas, para ello, se requieren normalizaciones, participación social de todos los sectores, educación para las nuevas y anteriores generaciones con este enfoque, pero, sobre todo, capital humano dispuesto a adoptar esta transición en su amplia extensión. ☐

### Bibliografía:

- Estudillo García, J. (2001). *Surgimiento de la sociedad de la información*. Biblioteca Universitaria, 4 (2), pp. 77-86. Recuperado de: [http://dgb.unam.mx/servicios/dgb/publicdgb/bole/fulltext/vollV22001/pgs\\_77-86.pdf](http://dgb.unam.mx/servicios/dgb/publicdgb/bole/fulltext/vollV22001/pgs_77-86.pdf)
- Quintero Castro, N., Giraldo Lopera, M.L., Bernal Vinasco, I.C., Viana Arango, C., y Taborda Ortiz, J.G. (2009). Identificación de las ciencias de la información documental. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 2 (2), pp. 195-229. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-09762009000200007&lng=en&tlng=>](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-09762009000200007&lng=en&tlng=>). ISSN: 0120-0976
- Secretaría de Gobernación. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, Estados Unidos Mexicanos. México. Recuperado de: [pnd.gob.mx](http://pnd.gob.mx).



## El numero Ludolfino

¿Quién no conoce al número Pi ( $\pi$ )? El famoso 3.1416 que nos enseñaron en la escuela, la razón del perímetro respecto al diámetro de un círculo. Sin embargo, pocos habrán oído hablar del número Ludolfino. Y es que así se conocía antes a  $\pi$  en algunas partes de Europa, incluso hasta el siglo XIX. El nombre nos remite al erudito Ludolph van Ceulen, nacido en Hildesheim, Alemania, quien logró calcular 35 decimales de  $\pi$  a principios del siglo XVII. El cálculo le tomó años, algunos dicen que media vida. Después de su muerte, y para llamar la atención a su hazaña, la lápida de su tumba fue decorada con un círculo que suministra una cota superior e inferior para el verdadero valor de  $\pi$ , un número irracional.

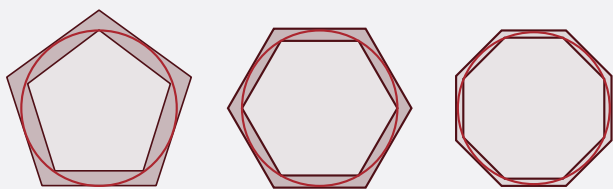
En el siglo XVII las universidades enseñaban no sólo teología y matemáticas, sino también cosas realmente prácticas y útiles como la esgrima. Curiosamente Van Ceulen dirigía una escuela precisamente de esgrima y además daba clases de matemáticas en Delft, Holanda, y por eso fue llamado en 1600 a la Universidad de Leiden, también de ese país, para ocupar la primera cátedra de matemáticas en la Escuela de Ingeniería. Ya para esa época había publicado 20 decimales de la expansión de  $\pi$  en su libro *Sobre el círculo*.

Tumba de Ludolph van Ceulen.





Así, que Van Ceulen se fue a enseñar geometría a Leiden. Usando el método geométrico propuesto 17 siglos antes por el griego Arquímedes, continuó su safari personal para acercarse a  $\pi$ . Arquímedes de Alejandría había mostrado que un círculo puede aproximarse por polígonos regulares, inscritos y circunscritos, de cada vez más lados. Si el número de lados del polígono regular se hace infinito, la figura del polígono converge a un círculo. Podemos, por ejemplo, inscribir un hexágono con lados de longitud uno en un círculo de radio también uno. El perímetro del hexágono es de longitud seis y el diámetro del círculo tiene longitud dos. La razón de ambos es tres. Como el hexágono inscrito tiene menor perímetro que el círculo, esto nos dice que  $\pi$  no puede ser menor que tres. Duplicando sucesivamente el número de lados del polígono, Arquímedes obtuvo una fórmula que permite calcular el perímetro del nuevo polígono con el doble de lados en función del perímetro del polígono anterior. Con eso se puede aproximar  $\pi$ , de manera más y más exacta, como hizo precisamente Van Ceulen.



Aproximaciones sucesivas al círculo usando polígonos.

En la Europa de aquellos tiempos no existía una notación uniforme para las matemáticas, y por eso no era raro que la misma constante tuviera diferentes nombres en diversos países. Hasta la fecha, los ingleses llaman a la constante  $e$ , la base de los logaritmos naturales, el número de Napier, mientras que en Alemania se le llama la constante de Euler. John Napier era un matemático escocés, súbdito del imperio británico. Debido a esas sensibilidades nacionales no en todos los países se llamaba a  $\pi$  el número Ludolfo.

Fue apenas en el siglo XVIII que comenzó a utilizarse la letra griega  $\pi$  para representar la razón del perímetro al diámetro del círculo. El autodidacta galés y maestro de escuela William

Jones publicó en 1706 el libro basado en sus cursos *Nueva introducción a las matemáticas* donde en vez de utilizar  $\pi$  para denotar el perímetro de un círculo (como había propuesto un siglo antes el matemático William Oughtred), pasó a utilizar la misma letra griega para representar lo que hoy para nosotros es  $\pi$ . A pesar de que Jones comenzó su carrera dando cursos de matemáticas en cafeterías (los *co-working spaces* de la Primera Revolución Industrial) logró ascender e incluso formar parte del Comité de la Royal Society que dictaminó en la disputa entre Gottfried Leibniz e Isaac Newton acerca de la invención del cálculo diferencial e integral.

Antes de Jones y Leonhard Euler la notación era muy variada. Algunos matemáticos de la época llegaron a utilizar la letra  $c$  o el par  $d:p$  para representar la razón del diámetro  $d$  con el perímetro del círculo  $p$ . Pero eventualmente llegaron Euler y Adrien-Marie Legendre a poner orden. Con sus diversos escritos matemáticos ambos forzaron la balanza a favor del nuevo símbolo. Además, poco a poco los matemáticos descubrieron formas más rápidas de calcular aproximaciones a  $\pi$ , por ejemplo, utilizando la serie descubierta por John Machin:

$$\pi = 4 \sum_{k=0}^{\infty} \frac{[-1]^k}{[2k+1]} \left[ 4 \left[ \frac{1}{5} \right]^{2k+1} - \left[ \frac{1}{239} \right]^{2k+1} \right]$$

La serie de Machin le permitió a Jones aproximar  $\pi$  con 100 decimales. La fórmula no parece sencilla, pero converge más rápido que el método de Arquímedes, además de que no requiere la extracción de raíces cuadradas. Hoy en día, con modernas computadoras se obtienen más y más decimales de  $\pi$  cada año, y hay personas que han logrado memorizar miles de sus dígitos. Cada 14 de marzo (es decir el 3/14) a las 15:00 horas se celebra el Día de  $\pi$  en todo el mundo. En Estados Unidos de América se hace con un *pay*, que corresponde a la pronunciación de la letra  $\pi$  en inglés, *pie*. Seguramente, Ludolph van Ceulen estaría muy satisfecho de ver cómo se celebra en el mundo al número que alguna vez llegó a portar su nombre. ☺



# El cambio climático y el efecto invernadero



En estos momentos de cambios es importante no perder de vista los problemas ambientales de nuestro planeta, ya que los daños que le estamos causando afectan a la humanidad de forma permanente. Hoy más que nunca es necesario que pongamos manos a la obra y tomemos conciencia sobre lo que nuestro estilo de vida está causando.

Antes de seguir, ¿ustedes saben qué es el cambio climático y qué lo provoca? Bien, es la serie de alteraciones en el clima resultado del calentamiento del planeta debido a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). Si le preguntas a tus abuelos si el clima de estos años es igual al de su niñez, seguramente la respuesta más común sería ¡no! Pero ¿qué ha originado este cambio? Pues han sido diversos factores, uno de ellos es el efecto invernadero.

La forma más sencilla de explicarlo es con la analogía de Isaac Asimov, famoso bioquímico y escritor de libros de ciencia ficción como *Yo robot* o *El hombre bicentenario* (¿pensaste en los actores Robin Williams y Will Smith?) y de libros de divulgación científica como el de *100 preguntas básicas de la ciencia*, donde podrás encontrar la versión original de esta explicación:

Imagina una casa de cristal al aire libre y en pleno sol. La luz visible atraviesa sin problemas el vidrio y es absorbida por los objetos que se encuentren dentro. Por lo que, los objetos se calentarán a la misma

temperatura que los que se encuentran afuera expuestos a la luz directa del Sol.

Los objetos calentados por la luz solar pierden ese calor en forma de radiación (pero como no están a la temperatura del Sol, no emiten luz visible, sino radiación infrarroja). Al cabo de un tiempo, pierden igual cantidad de energía en forma de infrarrojo que la que absorben en forma de luz solar, por lo que su temperatura permanece constante.

Los objetos al aire libre no tienen dificultad alguna para deshacerse de la radiación infrarroja, pero es distinto para los objetos dentro de la casa de cristal, sólo una parte pequeña de la radiación infrarroja que emiten logra traspasar el cristal, el resto se refleja en las paredes y va acumulándose en el interior.

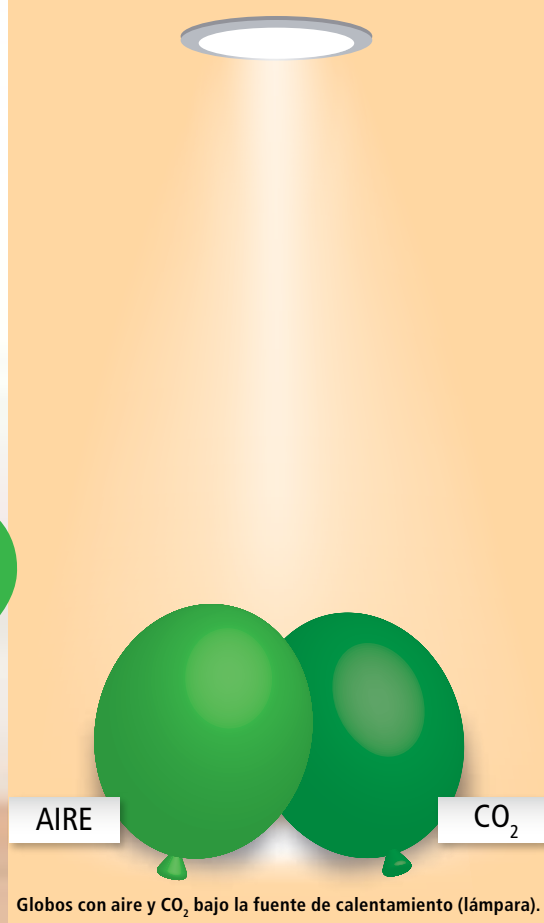
La temperatura de los objetos dentro de la casa aumenta más que los del exterior, y la temperatura del interior de la casa va aumentando hasta que la radiación infrarroja que se filtra por el vidrio establece un equilibrio. (Asimov, 1979, pp 115-117)

En la naturaleza, este fenómeno se produce cuando algunos gases provocan el mismo efecto que la casa de vidrio al retener la energía



Material necesario.

Secuencia de producción de CO<sub>2</sub> en un globo.



Globos con aire y CO<sub>2</sub> bajo la fuente de calentamiento (lámpara).

que emite la Tierra tras haber sido calentada por la radiación solar. Se llama efecto invernadero porque es muy parecido al que se produce en un invernadero cuando se eleva la temperatura. Algunos de estos gases son el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) proveniente de la quema de combustibles fósiles, el metano (CH<sub>4</sub>), producto del proceso de digestión de los rumiantes o de la descomposición de los desechos sanitarios entre otros, el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), producido por la quema de combustibles, el uso de fertilizantes; el hexafluoruro de azufre utilizado como aislante o en procesos siderúrgicos y el vapor de agua.

¿Quieres comprobar el efecto del CO<sub>2</sub> como GEI? Coloca 30 mililitros de vinagre (solución comercial de ácido acético con una pureza entre 5 y 6 por ciento aproximadamente) en una botella vacía de PET y en un globo, 5 gramos de bicarbonato de sodio (puedes auxiliarte de un embudo), pon el globo sobre la boca de la botella y poco a poco deja caer el bicarbonato, estarás llevando a cabo una reacción de neutralización en la que se produce dióxido de carbono, que inflará el globo.

La reacción completa es:



ácido acético + bicarbonato de sodio → dióxido de carbono + agua + acetato de sodio

Con mucho cuidado retira el globo de la botella y realiza un nudo. Utiliza un segundo globo pero éste inflalo con una bomba; recuerda que nosotros al exhalar liberamos CO<sub>2</sub>, por lo que el resultado no sería tan notorio si tú inflas el globo. Después deja ambos globos bajo una lámpara por un minuto y registra la temperatura con un termómetro infrarrojo (puedes variar el tiempo e ir registrando la temperatura). Si no consigues este tipo de termómetro puedes usar botellas en vez de globos, perfora las tapas y coloca el termómetro, recuerda sellar bien la botella que contiene CO<sub>2</sub> con plastilina para que no escape. No olvides colocar ambos globos a la misma distancia del foco o fuente de calor.

Cada globo representa una atmósfera diferente, una con la mezcla de gases característica del aire y otra con CO<sub>2</sub> ¿cuántos grados centígrados fue más alta la temperatura del globo con CO<sub>2</sub>?

Nuestro planeta se está calentando, la flora y fauna están extinguiéndose, cada vez hay más inundaciones, tsunamis y sequías, a consecuencia del cambio climático. Tú puedes empezar el cambio, utiliza el transporte colectivo o usa tu bicicleta, separa la basura, compra alimentos libres de fertilizantes, ¡piensa globalmente y actúa localmente!





# Edgardo Ugalde Saldaña

**PATRICIA BRIONES ZERMEÑO**

Las matemáticas, como escribió Eugene Wigner en 1960, han tenido un éxito irrazonablemente eficaz porque funcionan muy bien para describir muchas cosas; en el siglo XX tuvieron un papel muy importante en el desarrollo de la física teórica, que explica cómo funciona la naturaleza, y son el fundamento de tecnologías como la electrónica. Han sido necesarias para el desarrollo de la computación, su lenguaje, algoritmos y la encriptación de datos relevantes en transacciones bancarias; desde los teléfonos celulares con GPS hasta el escáner que usan los médicos para las tomografías, la mayoría de los aparatos que utilizamos en la vida cotidiana requieren matemáticas para funcionar.

“Las matemáticas intervienen en todo, y creo que las personas deberían interesarse mucho más en ellas y en la medida en que contribuyen al desarrollo moderno, porque no hacerlo es negar la existencia de gran parte de lo que nos rodea. En la biología, las matemáticas están teniendo mucha relevancia para describir cómo funcionan las células y cómo se codifica la información en las cadenas de DNA”, asegura el doctor Edgardo Ugalde Saldaña, Premio Universitario a la Investigación Socio-Humanística Científica y Tecnológica 2016, en la categoría Investigador Consolidado modalidad Científica.

Originario de Rioverde, el también profesor investigador del Instituto de Física, quien tiene nivel III en el Sistema Nacional de Investigadores, nunca se imaginó conocer otros países ni obtener diversos premios y reconocimientos: “cuando era niño no me imaginaba nada de eso, aunque siempre quise ser científico; pensaba que tenía que salir a estudiar, pero no sabía cómo ni dónde. Para mí ha sido satisfactorio conocer personas y lugares, he ido a China y Rusia y es algo raro. Cuando vine a San Luis llegué a vivir con amigos e hice amistades muy rápido. En Francia tuve miedo porque nunca me había subido a un avión y no hablaba francés, tenía pánico y todo lo hacía despacio, pero el doctor que me recibió se portó muy bien conmigo; sufrí

como seis meses mientras aprendía el idioma y perdía el miedo”.

El doctor Ugalde estudió la Licenciatura de Físico-Matemático y la Maestría en Física en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, después cursó el Doctorado en Física-Matemática y Modelización en la Universidad de Provence, Francia.

Cuenta que de pequeño deseaba estudiar arqueología, pero cuando estudió la secundaria se interesó por las matemáticas, gracias a una maestra que le explicó la razón por la que los algoritmos para despejar ecuaciones son de determinada forma y no de otra, aunque reconoce que también le gustaba la física, debido a que —como a muchos de sus compañeros en la carrera— lo marcó la serie *Cosmos* de Carl Sagan que se transmitía en el Canal 5, “y lo más parecido a la astrofísica que se impartía en San Luis Potosí, era la física matemática”, señala.

Su área de especialización son los sistemas dinámicos, se interesó en ellos cuando cursó la maestría, debido a que consideraba que el profesor que tenía el área más interesante de las matemáticas era Jesús Urías Hermosillo, quien entonces estudiaba los fractales y el caos; éste fue su tema de tesis. Posteriormente buscó un doctorado relacionado con ello. “Es muy interesante porque es un tema de matemáticas fundamentales que tiene inspiración directa en las cien-

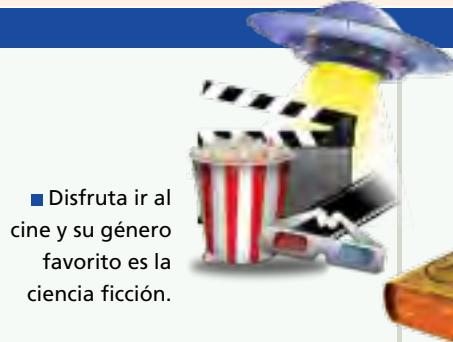
cias naturales; al principio los sistemas dinámicos estudiaban el movimiento de los planetas, después la turbulencia y el efecto mariposa y ahora se ocupan de los sistemas biológicos y la química. A mí me gusta aplicar las matemáticas en las ciencias naturales y otras áreas del conocimiento; incluso tengo trabajos relacionados con las ciencias sociales, como el fenómeno de la segregación y formación de opinión”.

Aunque el doctor Ugalde dice no pensar mucho en su legado para las futuras generaciones, pues considera que casi ningún científico lo hace, asegura que le gustaría formar investigadores que se cuestionen y desarrollen técnicas como en las que se especializa, y que una de sus mayores satisfacciones es formar a los futuros científicos: “cuando uno hace matemáticas, hay un momento en que descubre la estructura completa de una argumentación, entonces es como una iluminación sobre la verdad que hay detrás de los enunciados, es un momento de éxtasis, y eso es lo que me gusta cuando estoy discutiendo un tema complicado con los estudiantes y les brillan los ojos al entender por qué funciona así y no de otra manera. La apreciación de la estructura matemática de las cosas, como la parte estética, es lo que me gustaría que todos los alumnos descubrieran, porque una vez que se enganchan, no lo dejan jamás”. ☺

## Apuntes:



■ Le gusta correr, practicar la natación y el ciclismo.



■ Disfruta ir al cine y su género favorito es la ciencia ficción.

■ Lee los clásicos de ciencia ficción, como Philip K. Dick y Ray Bradbury, así como el mexicano Hugo Hiriart.

■ Recuerda que hace algunos años vio en televisión *Pizzería kamikaze* y le gustó; después encontró el libro de Etgar Keret y desde entonces se interesó por la obra del autor.

## Jóvenes del ITESO crearon una aplicación para medir la calidad del aire

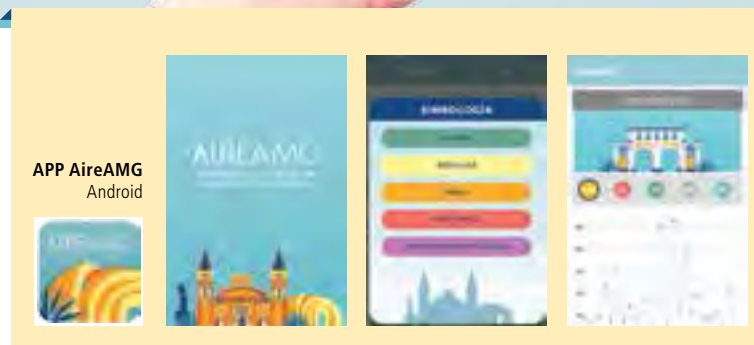


Un equipo de estudiantes del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) de las carreras de Ingeniería Química y Ambiental, liderados por el doctor Carlos González Figueredo, desarrolló una aplicación móvil para analizar la calidad del aire en Guadalajara y su zona metropolitana.

La aplicación se llama AireAMG y ya puede descargarse en Android. Despliega la localización de la persona mediante GPS en un mapa del área metropolitana. Las zonas marcadas en verde indican que la calidad del aire es buena, el amarillo significa que es regular y el rojo, que es mala. En la pantalla se presenta la información en tiempo real, además de un pronóstico para las próximas 12 y 24 horas.

La aplicación puede ser de utilidad para que la gente “se entere de cuál es la situación de la calidad del aire donde se encuentra. Tiene un apartado en el que se describe cada contaminante presente en la evaluación y en qué puede afectar”, comentó González Figueredo.

Para el desarrollo de AireAMG se utilizaron algoritmos basados en redes neuronales, los cuales “entran en la categoría de inteligencia artificial, que es la capacidad de aprendizaje del software. Para este fin se utilizó información de cómo se ha comportado la calidad del aire en los últimos años y, con base en esos datos, el



algoritmo tiene cierta capacidad de aprender y deducir cómo puede actuar”, añadió el doctor Carlos González.

La meta a largo plazo es generar conciencia en los tapatíos sobre la problemática de la calidad del aire e incidir en ellos con el objetivo de que tomen alguna medida preventiva para mitigar la contaminación atmosférica. Además, con los datos obtenidos por esta aplicación, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial de esa ciudad, puede generar datos especializados que sirvan en la toma de decisiones.

Este proyecto inició en 2014, cuando se dio a conocer la convocatoria de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (Sicyt), a través del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (Coecytjal) para fomentar el desarrollo de aplicaciones móviles con alto impacto social. ☑

#### Más información:

<http://www.conacytprensa.mx/index.php/noticias/reportaje/12532-crean-app-para-conocer-calidad-del-aire-en-guadalajara>  
<http://www.cronicajalisco.com/notas/2016/71830.html>



# Estudian el impacto de las nanopartículas de plata



## en el ser humano

Un estudiante de posgrado de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí hizo un estudio sobre las nanopartículas de plata que permiten la aniquilación de bacterias —incluso eliminan virus como el VIH—.

El estudiante de doctorado Manuel Alejandro Ramírez Lee y su asesora, la doctora María del Carmen González Castillo del Laboratorio de Fisiología de la Facultad de Ciencias Químicas de la misma universidad, forman parte de una red de investigación nacional para definir los perfiles fisiológicos de cada nanopartícula, lo que permitirá establecer los lineamientos que rijan el uso de los nanomateriales.

En México no hay planes para regular la síntesis y liberación de ninguno de los nanomateriales utilizados en productos comerciales que afectan al medio ambiente, y que, en ocasiones, también perturban de manera negativa el funcionamiento de algunos órganos del cuerpo.

El trabajo de investigación lleva algunos años, y el año pasado Manuel Ramírez obtuvo el Premio Estatal de la Juventud por el estudio sobre las nanopartículas de plata. El alumno de posgrado destaca que ha realizado una búsqueda exhaustiva sobre la regulación de las nanopartículas y, desafortunadamente, no hay nada escrito en nuestro país que delimite su uso.

Comentó que se ha estudiado poco en Latinoamérica sobre las posibles respuestas de las nanopartículas en el ser humano, por lo que se trabaja de manera experimental en analizarlas y realizar pruebas en animales, pues



en algunas partes del mundo se ha estudiado la exposición a las nanopartículas de plata que han propiciado afectaciones a la fisiología cardíaca y a las vías respiratorias.

“Estas nanopartículas se convierten en aerosol y entran por las vías aéreas afectando a los pacientes. La liberación de éstas se da en agua y está dañando el ambiente natural de los cuerpos de agua y a los seres vivos, como los peces, provocando una cadena que llegará al ser humano, pese a que se manejan pequeñas cantidades”.

En otros países hay ciertos criterios para clasificar los materiales y hay control en la síntesis, es decir, en la producción de las nanopartículas, lo cual sólo implica limitar sus usos, pues restringe el uso en humanos y animales porque aún no se conocen bien sus efectos. Pese a estas prohibiciones, en Latinoamérica hay artículos que contienen nanopartículas de plata como: calcetines, playeras, purificadores de aire y agua, lavadoras y prendas que evitan malos olores, pero no hay un control sobre su venta e incluso muy pocas veces se sabe que las contienen.

Manuel Ramírez consideró muy difícil que la gente se dé cuenta de la conformación de esos productos, porque muy pocos artículos la mencionan en sus etiquetas y por ello es fundamental la regulación y el control. Recomendó que la gente esté atenta en las propiedades antimicrobianas que presumen los productos, lo cual indicaría que se limpian solas o no se ensucian.

Comentó que en la sociedad hay gente a favor y en contra del uso de los artículos que contienen nanopartículas; sin embargo, señaló que hay que prever la parte tóxica de su uso, aseguró que las redes de investigación que están formándose son formales y permitirán conocer bien las propiedades de dichos productos a través del trabajo de investigadores de las universidades de Baja California, la Nacional Autónoma de México, la Benemérita Autónoma de Puebla, la de Guadalajara, entre otras. ☺

# Lisbeth Salander, la heroína de Larsson

ALEJANDRA CARLOS PACHECO

Seguramente recuerda a esa chica con facha de niño, varios piercing, vestida siempre de negro y muchos tatuajes, uno en especial que cubría su espalda con forma de dragón. Sí, ella regresó después de ocho años más hacker y fuerte que nunca.

La última entrega de la saga Millenium, *Lo que no te mata te hace más fuerte*, del autor David Lagercrantz continúa con la historia de la enigmática Lisbeth Salander y el reconocido periodista Mikael Blomkvist, cuya intriga está relacionada con la inteligencia artificial y deja atrás el tema de violencia hacia la mujer que la hizo famosa.

Después de la repentina muerte de Stieg Larsson, autor y creador de esta obra de culto, la familia decidió continuar con el trabajo que dejó inconcluso, por lo que Lagercrantz asumió la tarea de crear una cuarta historia que lejos de seguir la misma línea sobre la violencia hacia la mujer, adaptó un tema sobre espionaje industrial, hackers y tráfico ilegal de información, especialidad de la protagonista.

La obra se desenvuelve nuevamente en las elegantes calles de Suecia, el escenario perfecto para que

Lisbeth se vea envuelta en un problema de espionaje internacional, donde un investigador de renombre es traicionado y buscado por espías por poseer información sobre los servicios de inteligencia de Estados Unidos de América.

Mientras tanto, Mikael Blomkvist tiene problemas debido a que *Millenium* ha cambiado de propietarios, además su labor periodística ya no es tan reconocida y popular como antes, por lo que un buen artículo podría salvar su reputación y evitar que la revista se hunda más.

Ambos protagonistas vuelven a encontrarse después de que Mikael recibe una misteriosa llamada de Frans Balder, un reconocido investigador sueco que acaba de volver a su país natal después de pasar una larga temporada en Silicon Valley; su regreso es un misterio, pero su principal prioridad en esos momentos es cuidar de su hijo autista, August, quien posee memoria fotográfica y una gran habilidad con los números.

El libro podría parecer una obra más de misterio y desapariciones; de seguro más de uno extrañará la redacción y el estilo del creador de esta saga, pero le recomiendo que se dé la oportunidad de apreciarlo y leerlo, pues es un texto que desde el primer capítulo atrapa, además la historia está muy bien desarrollada.☺

#### Ficha bibliográfica:

Lagercrantz, D. (2015). *Lo que no te mata te hace más fuerte*. Barcelona: Ediciones Destino.





# SIMPOSIO SOBRE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO SOSTENIBLE EN MÉXICO

29 y 30 de Junio de 2017

Universidad Autónoma de San Luis Potosí,  
San Luis Potosí, México.

## PERFIL DE LOS PARTICIPANTES

- Profesionales de la enseñanza e investigación
  - Estudiantes de posgrado
- Personal de Instituciones de Educación Superior
  - Encargado de proyectos y consultores
  - Otras personas interesadas en el campo

Se publicará un libro revisado por expertos titulado "Sustainable Development Research at Universities in Mexico", **con todos los trabajos aceptados**. Este libro será parte de la reconocida serie "World Sustainability", publicada por Springer, uno de los cinco principales editores científicos del mundo.

<http://ambiental.uaslp.mx/sdrmexico2017>





**UASLP**

Universidad Autónoma  
de San Luis Potosí

42

**FERIA**

**NACIONAL  
DEL**

**LIBRO**

**UASLP**

**9 – 19 MARZO**

**Patio del Edificio Central  
frente a la Plaza de los Fundadores  
10:00 hrs.– 20:00 hrs.**

Consulta la programación en:  
[www.uaslp.mx/feriadelibro](http://www.uaslp.mx/feriadelibro)

Síguenos  @ferialibrouaslp  
en:  @LibreriaUASLP



DIRECCIÓN DE  
FOMENTO EDITORIAL  
Y PUBLICACIONES  
UASLP