

# Cáncer: un caso tamaulipeco

## 34

## LAS REDES SOCIALES EN MÉXICO, UNA REFLEXIÓN

28

**ESPECIAL:** animales desde diferentes perspectivas

08



# Contra el MALTRATO de los animales

## *Against animal abuse*

Por Hortensia Castañeda-Hidalgo ph.D(c)  
Facultad de Enfermería de Tampico, UAT  
Correspondencia: hcastane@uat.edu.mx

### RESUMEN

La defensa de los animales se basa en un principio de tolerancia y respeto hacia la vida tanto humana como no humana. El abuso de los animales es comparable a la opresión de algunos grupos de poder sobre otros, por lo que cualquier manifestación de intolerancia y crueldad debe ser repudiada. En el caso del maltrato animal es aún más delicado por el solo hecho de que los animales no pueden expresarse de una manera entendible para el común de los humanos. No tienen voz, por lo que se torna necesario interpretar su sufrimiento y de esta manera poder protegerlos. "Ser la voz de los sin voz".

**PALABRAS CLAVE:** maltrato animal, derechos de los animales, humanismo.

### ABSTRACT

Animal welfare is based on a principle of tolerance and respect for life both human and non human. The abuse of animals is comparable to the oppression of certain groups of power over others, this means that all forms of intolerance and cruelty should be abolished. In the case of animal abuse is even more delicate by the mere fact that animals can not communicate themselves with humans. They have no voice, so it becomes necessary to interpret their suffering and thus to protect them. "Being the voice of the voiceless".

**KEYWORDS:** animal abuse, animal rights, humanism.

El presente artículo tiene como propósito reflexionar sobre aspectos humanistas que pueden guiar el desempeño de los profesionales de la salud, sobre todo los de enfermería, para trabajar por aquellos que no tienen voz y pedir el respeto a sus derechos.

¿Dónde se encuentra la intersección entre hacer el Camino de Santiago de Compostela en España, las enfermeras y la lucha contra el maltrato a los animales? En el humanismo. Hablar por los que no tienen voz y defenderles es una de las funciones sustantivas de la práctica profesional enfermera, sin que esté limitada a defender los derechos de los humanos. Cuando se extiende este amparo hacia aquellos que no pueden defenderse, pero que también tienen derechos,





entonces eso dignifica la lucha. Los humanistas de todas las corrientes filosóficas proclaman la dignidad del hombre, su libertad y la igualdad de derechos, incluido el de gozar del bienestar, la paz, el progreso y el respeto mutuo para la convivencia, siendo en este marco donde la enfermería se nutre para mantener la humanización en sus actuaciones. Estas conceptualizaciones centradas en la persona en su visión de ser único, integral, trascendental, permiten establecer su relación con las ciencias que se responsabilizan del cuidado del hombre, de la vida humana, de la salud.

Es por eso que dentro de esta profesión no se pueden marginar los problemas que afectan la vida humana, los ecológicos y los sociales, tales como el hambre, la guerra, la violencia contra los más débiles como niños,

mujeres, ancianos y animales, las emigraciones e inmigraciones, las drogas, el alcoholismo, el desempleo, la prostitución, el sida, el estrés, la angustia, en suma, toda la problemática relacionada con el desarrollo y que afecta a la calidad de vida humana y la humanización de las interrelaciones.

Desde el año 2000, la Humane Society de los Estados Unidos (EE. UU.) ha hecho estudios de la crueldad hacia los animales para recopilar información y elaborar un diagnóstico de la situación. Un informe del año 2003, basado en el análisis de 1373 casos de crueldad hacia los animales, reportó que unas 1682 personas estaban involucradas en los hechos. De todos los casos reportados, un 57 % eran daños causados intencionalmente a los animales, mientras que un 43 % eran casos extremos de negligencia (descuido). El reporte incluye casos de peleas animales (de perros y de gallos, principalmente).

Los resultados se pueden resumir en las siguientes conclusiones:

•Son hombres adultos y adolescentes varones los que cometen intencionalmente un alto porcentaje de actos crueles.

•Los hombres se comportan mayoritariamente con negligencia (esto es, con descuido), pero la diferencia entre sexos es más significativa cuando se trata de actuar intencionadamente contra los animales.

•Las mujeres están más envueltas en casos de síndrome de Diógenes (*hoarding*, o

En México: cada año, un millón de animales de compañía, aproximadamente, sufre maltrato, según cálculos de organizaciones protectoras



acumulación enfermiza de animales abandonados) que los hombres.

• Los animales de compañía son las víctimas más comunes de la crueldad, a pesar de que la crueldad hacia los gatos es mucho menos denunciada que la crueldad hacia los perros. Sin embargo, esto no quiere decir que la crueldad contra gatos u otros animales no exista.

• La forma más común de causarle daño a los animales es disparándoles.

• Las mujeres suelen maltratar ahorcando a los animales.

Los hombres son significativamente representativos cuando la crueldad animal sucede en conexión con casos de violencia intrafamiliar. Es decir, cada vez que un hombre ha agredido a un miembro de su familia, también ha maltratado antes a los animales de compañía. Las cifras son alarmantes: cerca de un millón de animales son maltratados cada año por sus cuidadores, en casos de violencia doméstica; y la dinámica (en números) es así: cerca de 2 168 000 hombres y mujeres fueron físicamente agredidos por su pareja, anualmente, en EE. UU. (Departamento de Justicia, EE. UU.). Un 63 % de los agredidos vive con animales de compañía (Appma, 2006). De estos, un 71 % reportaron abusos y maltratos, también, a sus animales (Ascione, 1997). En el año 2007, un 7 % de los medios reportaron casos de crueldad en el contexto de maltratos domésticos, o relacionados con una persona con historial de violencia doméstica.

Estas alarmantes cifras no son más que la punta del iceberg, porque muchas veces solo es posible rastrear los casos más extraordinarios de violencia contra los animales, quedando ocultos tras los muros del anonimato y en la intimidad de los hogares todos esos casos que nunca llegan a saberse por vía legal ni son tan espectaculares como para aparecer en los noticieros. Sin embargo, un factor común a todos los casos de maltrato es el amplio abanico de horrores, desde negligencia



cia con los animales hasta violentos ataques hacia sus cuerpos y sus vidas.

Las víctimas más comunes son los perros. Los *pitbulls*, en particular, son un porcentaje creciente de la violencia humana. De 1880 casos reportados por los medios en 2007, un 64.5 % eran perros (de los cuales un 25 % pertenecían a la raza *pitbull*), un 18 % gatos y un 17.5 % otros animales, como caballos, vacas, cerdos, entre otros. Es interesante que en este último caso, muchos de los casos reportados fueran de animales maltratados por la industria cárnica (mataderos, granjas industriales de ganado, etc.).

Todos estos estudios y estadísticas sirven para diagnosticar hacia dónde va la sociedad y qué valores se están fomentando, en el respeto (o irrespeto) del otro y cómo se resuelven los conflictos. Si bien en EE. UU. poco a poco se avanza en leyes que tipifican cualquier tipo de maltrato animal como delito (lo que redundaría en penas de cárcel y altas multas para los agresores); en España o Latinoamérica los animalistas siguen denunciando, caso tras caso, y se siguen presentando alarmantes casos de abuso y negligencia. Es deber de los humanos seguir insistiendo y gestionar inclusive desde el ámbito político, para llevar el tema del maltrato y el *especismo* al centro de la agenda pública y política, para no seguir lamentando todos los horribles casos que llenan portadas y anquilosan la sensibilidad ante cualquier forma de maltrato que sufran los animales no humanos.

La Organización Mundial de Sanidad Animal

## LA CRUELDAD NO ES ENTRETENIMIENTO



## NO A LOS CIRCOS CON ANIMALES!

(OIE, por sus siglas en inglés), desde hace unos pocos años en lo que respecta al trato que se debe dar a los animales que serán utilizados para el consumo humano, ha establecido un "código de conducta" para su manejo, el cual aplica el concepto de bienestar animal como norma de respeto y buen trato que se les debe dar durante el proceso que comprende desde que son embarcados en camiones para los rastros hasta su llegada a los mismos, desembarque y periodo de espera. Ciertamente cada país dentro de su respectiva legislación debe tratar de aplicar dichos conceptos, de tal forma que se promueva un trato digno a los animales más allá del consumo. En este sentido, OIE se encuentra trabajando en estudios de legislación sobre casos de animales en los circos, experimentación, deportes, entre otros, en donde también se espera la aplicación del concepto de "bienestar animal". Dentro del 5.º Plan Estratégico (2011-2015), la OIE prosigue su tarea en campos prioritarios aprobados por los miembros, es decir, el bienestar de los animales en la investigación y educación, el bienestar en los sistemas de producción animales y el bienestar de los peces de cultivo.

Caso aparte constituyen los animales de uso doméstico, aquellos que tradicionalmente acompañan al hombre como sucede con los perros y gatos, en donde cada país, de mayor o menor forma, ha comenzado un proceso evolutivo sobre las normas que se deben seguir para su cuidado y tenencia responsable en diversos campos, no solamente civil, de responsabilidad pecuniaria como sucede cuando dichos animales atacan a terceros, también de índole penal, donde los animales son utilizados para cometer actos ilícitos, prohibidos o denigrantes socialmente hablando como sucede con las peleas de perros. En este sentido, por ejemplo, EE. UU. posee legislación altamente sancionadora no solamente por privación de libertad,



## CAMINO A SANTIAGO DE COMPOSTELA

Los caminos que confluyen hacia Santiago de Compostela son varios. Haciendo el camino se percibe el olor y todos los sonidos del bosque, así como la bruma que ha traído el viento desde el mar Cantábrico. Se va pisando durante gran parte del recorrido por el sendero mullido de hojas que han caído por centenares de años y que ofrecen un remanso de descanso para los pies cansados. Los motivos también son diversos: los religiosos, los deportivos, los turísticos, los filosóficos, los centrados en el objetivo.

Mis motivos para hacer este recorrido están fundados en el humanismo. Como enfermera no puedo marginarme y ser ajena a la defensa de aquellos seres vulnerables como los niños, las mujeres, los ancianos y los animales víctimas del maltrato en forma general. Darles voz durante mi Camino de Santiago dignifica mi trabajo de enfermera docente. Por ello emprendí esta travesía con el escudo de mi alma máter y por una reivindicación para eliminar el maltrato animal, como una forma humanista de dar voz a los que lo necesitan, para contribuir a un mundo mejor.

sino también desde el punto de vista pecuniario al imponerse pago de multas que pueden llegar hasta los 500 000 dólares en algunos casos por maltrato o por participación de actos prohibidos. Cada país y sus habitantes deben ser conscientes de los grandes cambios que en este sentido enfrentan las sociedades actuales y exigir de las autoridades correspondientes los correctivos necesarios, así como la toma de decisiones serias y responsables que ayuden a vivir en una sociedad más justa y, sobre todo, real respecto del tema de los animales, más allá del uso económico que pueden producir (consumo o vestido), como verdaderos compañeros de vida.

En México las cifras son desalentadoras: cada año, un millón de animales de compañía, aproximadamente, sufre maltrato, según cálculos de organizaciones protectoras. Además de las mascotas domésticas comunes, la fauna diversa de México llega cada vez con mayor frecuencia a los hogares como animales de compañía. No son solo ya perros y gatos sino, de forma creciente, insectos, mamíferos, anfibios, reptiles y gran variedad de aves.

El Centro de Investigación para la Conservación de la Vida Silvestre (CIVS) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) reporta que recibe en sus CIVS unos 4200 animales, que son solo una mínima parte, pues no todos los "maltratadores" son denunciados, en tanto que muchos animales mueren al ser liberados en hábitats que no son los propios. Los más maltratados por placer son perros, ratones y arañas, según la Asociación Activa, así como los toros y otros animales cuyo daño ocurre como parte de actividades consideradas arte o deporte.

En cuanto a los tipos de maltrato, la Semarnat informa que los más frecuentes son hacinamiento, golpes, abandono, mala alimentación y vivir a la intemperie total dentro de las propias casas. Este organismo precisó que los tres primeros tipos de maltrato representan más del 80 % de los casos de maltrato doloso de animales domésticos, mientras que en el caso de los animales silvestres lo más común es la desnutrición y las alteraciones conductuales debidas a la "impronta" (como se denomina a los efectos de habituarse a convivir con el ser humano). Estadísticas de la organización Milagros Caninos muestran que 100 % de los perros que han albergado –entre dos mil y tres mil de 2004 a la fecha– han sido maltratados, torturados, violados o vejados; el total de los responsables son hombres y 80 % de los "peores torturadores" pertenecen a la clase socioeconómica alta, mientras que quienes tratan de ayudar a los heridos son, predominantemente, pobres.

En cerca de 70 % de los casos de animales domésticos y en el total de los silvestres que sufren maltrato en los hogares se tiene como causa la ignorancia. Por ello es importante resaltar que la falta de educación y una cultura carente de respeto son los principales detonantes para que un animal tenga una vida llena de martirio.

En México no se conocen casos en que se haya sancionado a alguien por maltratar a su animal de compañía, según refieren algunas asociaciones protectoras de animales, como ProAni, Milagros Caninos y proyecto Micasa. En casi todos los estados hay una ley de "protección animal", que no se cumple, mientras que no existe una ley federal que proteja expresamente. La respuesta del Gobierno federal ha sido instituir brigadas de

vigilancia animal en algunos estados, enfocadas en prevenir ataques de animales de compañía, más que en proteger a estos. Ni a nivel estatal, ni las procuradurías Federal de Protección al Ambiente (Profepa) o la General de la República (PGR) han actuado contra persona alguna por maltratar animales.

En Tamaulipas existe la Ley de Protección a los Animales que aplicó su última reforma en 2005, sin embargo, los aspectos punitivos o de sanciones de esta ley solo mencionan las multas de veinte a cien salarios mínimos, pero no especifica que al transgresor se le quiten los animales que ha maltratado ni que pague con prisión su abuso.

Las organizaciones no gubernamentales que están trabajando para dar refugio a animales callejeros, abandonados o en condiciones de abuso trabajan con voluntarios y hoy por hoy son quienes están haciendo la labor educativa tan necesaria para poder cambiar este horrible fenómeno. Como profesionales de la salud se puede contribuir con la labor educativa, con trabajo voluntario y levantando la voz por aquellos que no pueden hablar por sí mismos.

Por ello, hacer el Camino de Santiago con el escudo de la alma máter tamaulipeca y con una reivindicación del alto al maltrato animal es una forma humanista de dar voz a los que lo necesitan, para contribuir a un mundo mejor. ¡Buen Camino! ||

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Humane Society of the United States (HSUS). [En línea]. Disponible en: <http://www.humanesociety.org/>. Fecha de consulta: marzo de 2011.
- American Pet Products Association (2006). [En línea]. Disponible en: <http://www.americanpetproducts.org/>. Fecha de consulta: marzo de 2011.
- Ascione, F. R. (1997). "Battered women's reports of their partners' and their children's cruelty to animals", en *Journal of Emotional Abuse*. [En línea]. Disponible en: [http://www.vachss.com/guest\\_dispatches/ascione\\_3.html](http://www.vachss.com/guest_dispatches/ascione_3.html). Fecha de consulta: abril de 2011.
- Organización Mundial de Sanidad Animal. [En línea]. Disponible en: <http://www.oie.int/es/>.
- Fondo Internacional para la Protección de los Animales y su Hábitat. [En línea]. Disponible en: [http://www.ifaw.org/ifaw\\_latam\\_america/](http://www.ifaw.org/ifaw_latam_america/). Fecha de consulta: abril de 2011.
- Milagros Caninos. [En línea]. Disponible en: <http://www.milagroscañinos.org/index.html>. Fecha de consulta: mayo de 2011.
- Ley de Protección a los Animales para el Estado de Tamaulipas. [En línea]. Disponible en: <http://statecasefiles.justia.com/estatales/tamaulipas/ley-de-proteccion-a-los-animales-para-el-estado-de-tamaulipas.pdf>. Fecha de consulta: mayo de 2011.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. [En línea]. Disponible en: [http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/12131/mx/recursos\\_naturales.html](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/12131/mx/recursos_naturales.html). Fecha de consulta: mayo de 2011.

# CAUTIVE

## NECESARIO PARA LA SOBREVIVENCIA DE ANIMALES SALVAJES DESAMPARADOS

*Captivity...necessary for the survival of wild homeless animals*

**Entrevista al licenciado Gerardo Maldonado-Ensignia, jefe de denuncias ambientales de la Profepa; al MVZ Germán González-Ramos y al MVZ Eduardo Camacho-Puga, director operativo y jefe del departamento de veterinaria del zoológico y parque recreativo Tamatán, respectivamente; y al licenciado Francisco Javier Olivos-Rivera, jefe de interpretación ambiental del CIE. Por licenciada Jéssica Vázquez-Gómez, revista CienciaUat. Correspondencia: [cienciauat@uat.edu.mx](mailto:cienciauat@uat.edu.mx)**

# RIO...

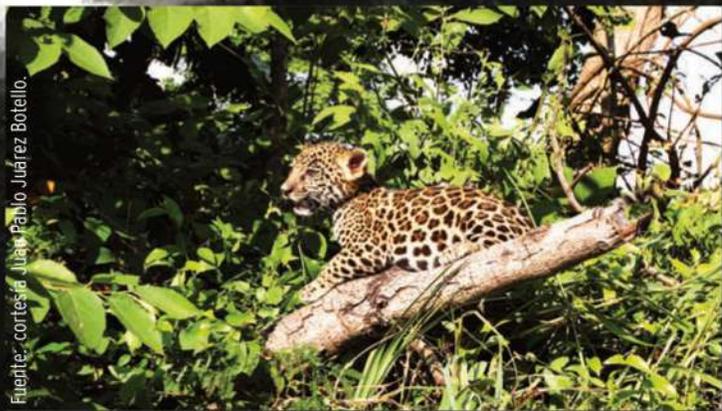
Con menos de dos meses de edad y sin la protección de su madre, fueron localizadas en la reserva de la biósfera El Cielo, de Tamaulipas, cuatro crías vivas de oso negro americano (*Ursus americanus*) y un jaguar (*Panthera onca*).

"Afortunadamente se reportaron y se recuperaron a tiempo los cachorros, de lo contrario podrían haber muerto de hambre, porque a esa edad son dependientes de sus madres, cuyo paradero se desconoce", informó, en el caso del jaguar, el licenciado Francisco Javier Olivos Rivera, jefe de interpretación ambiental del Centro Interpretativo Ecológico (CIE) ubicado en Gómez Farías, Tamaulipas.

Y en el de los oseznos, el médico veterinario zootecnista (MVZ) Eduardo Camacho Puga, jefe del departamento de veterinaria del zoológico y parque recreativo Tamatán, en Ciudad Victoria, Tamaulipas, quien dio a conocer que los cachorros están bajo resguardo provisional en este lugar para su crianza y supervivencia.

"El jaguar está en Tamatán hasta que se defina si se reintegra a la vida salvaje o se dona a otra institución", reveló el licenciado Gerardo Maldonado Ensignia, jefe de denuncias ambientales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), dependiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).

La Semarnat es el organismo que regula la vida silvestre en México mediante la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento; y, dependiendo de las instalaciones, experiencia e investigación que se realice en los centros o unidades de vida silvestre, dicha secretaría



Fuente: cortesía Juan Pablo Juárez Botello.

determina su lugar y tiempo de estancia (temporal o definitiva), explicó el MVZ Germán González Ramos, director operativo del zoológico y parque recreativo Tamatán.

Maldonado Ensignia agregó que la Profepa tiene un convenio de colaboración con el zoológico Tamatán para cuidar a dichos animales hasta que termine el proceso administrativo y, de manera paralela, el departamento jurídico mantiene una investigación sobre la posible muerte de la madre de los osos; respecto al jaguar, se está investigando su procedencia legal.

Estos procesos administrativos tienen un periodo de resolución de tres a seis meses, cuando la Semarnat definirá el destino final de los osos y del jaguar, analizando la factibilidad de liberación o resguardo de los mismos, de acuerdo con una valoración con información técnica de un especialista de este tipo de especies adaptadas al ser humano, en la cual se practican pruebas a los animales con el objetivo de conocer si son aptos

Fuente: cortesía zoológico y parque recreativo Tamatán.

y están en pleno uso de sus facultades físicas y de comportamiento para subsistir en el medio silvestre.

Si se detecta algún problema con las especies, se donan a un zoológico, pero por el momento no se puede adelantar información hasta que terminen las investigaciones, acotó.

### SITUACIÓN ACTUAL DE LAS DOS ESPECIES

La especie de *Ursus americanus* está considerada en el apéndice II por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestres (Cites) y, en México, el oso negro se encuentra sujeto a "protección especial" en la sierra del Burro en Coahuila y "en peligro de extinción" en el resto de país, según la NOM-059-SEMARNAT-2010, comentó el MVZ Camacho Puga, egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

La *Phantera onca* es una especie incluida en el apéndice I de la Cites y está catalogada como especie casi amenazada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), por lo que podría estar amenazado de extinción en un futuro próximo.

En México existen áreas naturales de protección para el jaguar, como las reservas de la biósfera de Calakmul en Campeche y Sian Ka'an en Quintana Roo.

En Tamaulipas se ha ayudado a la conservación del jaguar a partir de 1985, fecha en que fue decretada la reserva de la biósfera El Cielo por la Unesco (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, por sus siglas en español). Debido a ello, actualmente es común que pobladores del municipio de Gómez Farfás perciban la presencia del jaguar, reveló el Lic. Olivos Rivera, jefe de interpretación ambiental del CIE.

La biósfera El Cielo se encuentra situada al suroeste del estado de Tamaulipas, en la sierra Madre oriental, y abarca parte de los municipios de Gómez Farfás, Llera, Ocampo y Jaumave, con una superficie 144 530 hectáreas.

### OSOS NEGROS AMERICANOS

Alimentados con calostro por su propia madre durante sus primeros días de vida y, posteriormente, durante 48 horas, con leche en polvo preparada, lograron sobrevivir las cuatro crías de oso localizadas en una parcela del ejido El Paraíso del municipio de Ocampo, Tamaulipas.

Personal especializado de Servicios Técnicos para el Manejo de Recursos Naturales del Estado de Tamaulipas (Setemarena) acudió a la casa del campesino que los encontró, a recoger a las tres hembras y un macho; posteriormente, esta de-



Fuente: cortésia zoológico y parque recreativo Tamatán.



Fuente: revista CienciaUat.

### MVZ Eduardo Camacho Puga.

pendencia dio parte y entregó las crías a la Profepe, quien las resguardó en Tamatán, describió Gerardo Maldonado Ensignia, jefe de denuncias ambientales de esta delegación.

Debido a que los cachorros llegaron a las instalaciones en un estado de deshidratación y dos de ellos se observaban débiles, fue necesario modificar la fórmula láctea y hacerla lo más parecida a la de su madre, que contiene alto contenido en grasas, calcio, vitaminas, proteínas, mismas que requiere esta especie para su supervivencia, informó Camacho Puga, jefe del departamento de veterinaria de Tamatán.

Y, para lograrlo, se les brindó atención inmediata que consistió en una revisión médica completa y la implementación de una dieta acorde a su etapa fisiológica, pues esta es una de las más críticas en la recepción de ejemplares de vida libre, ya que es difícil que acepten una nueva fórmula láctea.

"A estos cuatro individuos se les suministró

una leche especial para perro de talla grande y se les adicionó suero para una mayor recuperación", agregó.

La toma de leche inició con biberones pequeños de ocho tomas al día de 100 a 150 mililitros en promedio. Las dos crías de menor peso (un kilo cien gramos) tardaron más tiempo en aceptar la fórmula que los otros dos, que pesaban casi dos kilogramos.

Un mes después, ya contando con tres meses, los cachorros ingieren dos tomas al día de leche, entre 300 y 450 mililitros, y se les incluye en la dieta algo de alimento sólido, como purés de manzana natural, cereal, avena, pedazos de naranja, arroz cocido con leche y croquetas en leche.

Entre los seis y ocho meses se alimentarán con frutos frescos, como zanahoria, manzana y camote, además de miel, arroz cocido, pollo y elote, expuso el MVZ Camacho Puga.

Para evitar la transmisión de infecciones a los oseznos pasaron un periodo de cuarentena en el hospital del zoológico y, posteriormente, fueron ubicados en la nueva área infantil, para que los visitantes conozcan más sobre la especie.

Después del periodo de cuarentena y de habituación se le realiza a los individuos un manejo neonatal, en el que se revisan constantemente la



Fuente: cortesía zoológico y parque recreativo Tamatán.

frecuencia cardíaca y respiratoria, temperatura, la cavidad bucal y oídos, entre otros signos vitales, además se suministró una dosis de antibiótico y vitaminas, las cuales van de acuerdo al peso del animal, entre otros procedimientos de rutina, comentó el MVZ Camacho Puga.

“Al área de los oseznos solo entra personal con cero posibilidades de transmisión propias de la especie o adquiribles, como es el caso de enfermedades parasitarias, bacterianas o virales. Un ejemplo es el moquillo canino o el adenovirus, que pueden ser transmitidos de perros de monte, por lo que se evita al máximo que el personal que posee un canino o que trabaja en el área de los lobos del zoológico pueda ingresar. La higiene de la ropa de trabajo del personal del zoológico es importante antes de entrar en contacto con estas crías”, explicó.

Sin embargo, añadió que el mayor compromiso dentro del zoológico para las crías es el contacto con un gran número de especies, por eso, antes de ingresar algún cachorro a los sitios de exhibición, se revisan las especies con las que va a cohabitar, para que no contagien alguna enfermedad entre los individuos de la colección.

Para evitar el estrés por el confinamiento y manejo que reciben los animales en el zoológico, el Departamento de Veterinaria de Tamatán trabaja con un programa de enriquecimiento, que busca aumentar la calidad del cuidado del animal en cautiverio, por lo que se habilitan a las especies de tal forma que puedan ser manejadas sin que se estresen al extraerles muestras de sangre, sin necesidad de sujetarlos y anestesiarios.

Este departamento cuenta con un biólogo que hace el entorno de los animales en exhibición lo más adaptable a su ecosistema, como agregar trepaderos, cuerdas para manos, sembrar vegetación y nidos.

“De todas las especies de mamíferos, los osos son los que tienen crías más pequeñas comparadas con su tamaño. Nacen con una capa muy fina



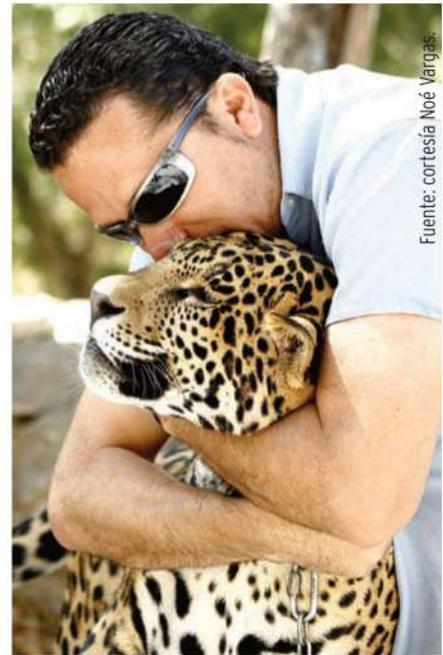
Fuente: cortesía Noé Vargas.

Lic. Perla Castillo de la Cruz.

de pelo y midiendo alrededor de 15 centímetros con un peso de 330 gramos. En estado adulto llegan a tener una altura de 1.40 metros a la cruz (a la mitad de la espalda) y un peso de hasta 270 kilogramos.

Por ello se espera que los oseznos crezcan más, para que a finales de junio o principios de julio, las crías sean exhibidas dentro del zoológico. Por el momento no se puede, porque el recinto de osos está diseñado para ejemplares de talla juvenil y adulta”, detalló el jefe del departamento de veterinaria de Tamatán.

A los cuatro años de edad ya tienen posibilidades de reproducirse en vida salvaje. En cautiverio, como se tienen a los machos y hembras juntos, empiezan a tener conductas sexuales antes de tiempo, a través de la visualización y olores. Las hembras están listas para reproducirse a los dos



Fuente: cortesía Noé Vargas.

Lic. Francisco Javier Olivos Rivera.

años y los machos a los tres. El periodo de gestación de los osos oscila entre 200 y 220 días, y el número de crías es de una a cuatro.

La longevidad del oso se estima entre 10 y 12 años de edad en vida libre y en cautiverio de 24 a 26 años, concluyó el veterinario de Tamatán.

### JAGUAR “CIE”

Considerado el mayor felino de América y el tercero del mundo, después del tigre (*Panthera tigris*) y el león (*Panthera leo*), Cie, como fue bautizado por el personal del Centro Interpretativo Ecológico (CIE), donde estuvo su primer año de vida, es un jaguar muy singular.

Localizado en el ejido Joya de Salas, del municipio de Jaumave, en la reserva de la biósfera El Cielo, ubicada en el estado de Tamaulipas, Cie era un cachorro de escasos cinco kilos de peso y mes y medio de edad y se encontraba solo, según informó el licenciado Francisco Javier Olivos Rivera, jefe de interpretación ambiental del CIE.

Comentó que, para salvarlo y por miedo a una multa que asciende a los cien mil pesos por posesión de esta especie, los habitantes del ejido llamaron a la Comisión Estatal de Vida Silvestre, ahora dependiente de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (Seduma) de Tamaulipas.

Y, avisando previamente a la Profepa de esta entidad, acudió de inmediato a recoger y resguardar al pequeño jaguar el MVZ Alejandro Garza Peña, vocal ejecutivo de la comisión, ya que estos cachorros dependen de su madre hasta los dos años de vida, dijo el jefe de interpretación



## ¿SABÍAS QUE?

La mandíbula del jaguar es extremadamente fuerte; se ha sugerido que tiene el mordisco más potente de todos los félidos y el segundo de todos los mamíferos (tras la hiena manchada).

ambiental del CIE.

Con el deseo de que los visitantes al CIE conocieran y convivieran con el cachorro, para explicarles que el humano es el invasor del hábitat del jaguar y no ellos, Garza Peña protegió a Cie en el lugar, que dependía de la Comisión Estatal de Vida Silvestre, quien se encargó de la manutención económica del animal durante su estancia de casi un año.

El CIE ahora depende de la Secretaría de Desarrollo Económico y Turismo (Sedet), detalló Olivos Rivera, quien es licenciado en ciencias de la comunicación, pero debido al interés de participar en el cuidado de Cie, leía casi todos los días sobre jaguares, consultando más de diez libros e innumerables sitios de internet durante casi un año.

Agregó que "aunque en la convivencia diaria con el jaguar se aprende más, sin embargo, acepto que es difícil hacerlo con un animal de 60 kilos".

Relató que Perla Castillo de la Cruz, licenciada en hotelería y turismo y encargada de dar la bienvenida a este centro, se hizo cargo de la alimentación y cuidado del cachorro jaguar, yaguar o yaguareté durante los primeros meses de vida, porque ya tenía cierto contacto con jaguares de la reserva.

En las noches escucha los ruidos de los jaguares al pasar por su casa, ubicada en el ejido Nuevo Pensar, del municipio de Gómez Farías, y también los ha llegado a ver; son delgados, porque hay poca comida, por ello bajan a los ranchos a comerse los perros y las gallinas.

Comentó que Perla trasladaba al cachorro de martes a domingo en camioneta de su casa

al CIE y viceversa, en un corral de mascotas con pasto sintético, donde llegaba a jugar con sus perros, pero como los abrazaba muy duro optaron por no jugar más.

Detalló que Cie era alimentado tres veces al día con una leche especial en biberones durante seis meses, recomendada por los veterinarios de Tamatán, para sustituir la leche materna.

Al principio ingería biberones de 225 mililitros, a veces uno y medio por comida, posteriormente fue aumentado la dosis. Hasta los seis meses se le daba de comer en la boca; y, en esta etapa, empezó a comer una pieza de pierna y muslo de pollo cocida y desmenuzada, tres veces al día, además, se le suministraba una pastilla de calcio para reforzar su organismo.

De ocho a diez meses ya ingería pollo medio cocido y, como hacía ruido cuando comía, optaron por dejarlo solo para no estresarlo, pues ya sacaba las garras para comer. Le gustaba comerse el caldo primero y después el pollo, relató el jefe de interpretación ambiental del CIE.

Agregó que a los 11 meses Cie empezó a comer una vez al día tres o cuatro piezas de pierna y muslo de pollo crudo.

### HÁBITOS DE SUEÑO

El jaguar, hasta que se fue del Centro Interpretativo Ecológico, un año y un mes de edad, dormía durante la noche como las personas; tenía el horario al revés de los ejemplares de su especie que generalmente son nocturnos en la reserva de la biósfera El Cielo, comentó Olivos Rivera, cuidador de Cie.

Los ejemplares de jaguar adultos en vida silvestre cazan sus presas regularmente al ama-

necer o atardecer; sin embargo, dependerá su actividad de la presa que coexista o habite en su región, pudiendo inclusive tener hábitos de caza diurnos o nocturnos, expuso el médico veterinario Germán González Ramos, director operativo del zoológico y parque recreativo Tamatán.

En casa de Perla dormían al jaguar en un baño hasta los cinco meses de edad, porque cuando se quedaba en el cuarto hacía muchos destrozos. Cuando ya no cabía en el baño, el papá de Perla le construyó una cabaña donde entraba solo y le gustaba trepar a la jaula, que estaba en la parte de arriba, recordó el licenciado Francisco Javier Olivos Rivera.

La jaula se utilizó para transportarlo de los cinco a los ocho meses de edad, pues ya no podían cargarlo más, pesaba entre 45 y 50 kilogramos, por lo que lo introdujeron en una bodega del CIE, de 15 metros de largo por 6 metros de ancho con ventanas en la parte de abajo, y le proporcionaron una paca para que durmiera.

Aquí solo podía entrar Javier, porque el cachorro era muy pesado y estaba creciendo; los juegos eran rudos, jalaba el pantalón hasta que lo rompía, considerándose peligroso para algunas personas, pues para él la bodega era su territorio.

Al principio, Cie abría fácilmente la bodega, pues es un animal muy fuerte e inteligente, por lo que tuvieron que asegurarla con un alambre que daba varias vueltas. A Cie no le gustaba estar solo, por lo que cuando su cuidador regresaba en la mañana al trabajo y le hablaba, Cie reconocía su voz y la de otros compañeros y, al entrar Javier a la jaula, Cie brincaba para que lo atrapara y le brindará el masaje toscos que le



Fuente: revista *CienciaLat*.

MVZ Germán González Ramos.

daba, el cual disfrutaba.

Durante casi un año que estuvo el cachorro en el CIE, se exhibía amarrado a una cadena debajo de un árbol cuando llegaban los visitantes a recibir la explicación de la importancia de la conservación del jaguar.

Y, lo primero que hacía al salir, era buscar marcas de otro jaguar en el árbol, que fuera más alto o más bajo, ya que si están más altas se aleja, porque su instinto le dice que lo van a matar; y si están más bajas, lo busca para matarlo, pues los jaguares son muy territoriales; otro jaguar significa competencia en comida y con las hembras, argumentó.

Recordó el jefe de interpretación ambiental del CIE que “el jaguar bajaba las orejas como señal de que se iba a aventar para jugar, pero a veces la gente se asustaba, aunque se les explicaba con anticipación que eso hacía y cuando descubrió que sabía nadar batallaban para sacarlo del agua”.

“El ruido de las cuatrimotos le daba pavor, tal vez porque se imaginaba que era un jaguar más grande”, acotó Olivos Rivera.

#### TRASLADO DE CIE AL ZOOLOGICO TAMATÁN

En una jaula especial, personal del CIE trasladó al jaguar al zoológico Tamatán, tras la petición de la Profepa de que ya no era apto para habitar en las instalaciones del CIE por su edad (un año y un mes) y tamaño (60 kilos), además de que pronto alcanzaría su madurez sexual, presentándose esta en el macho a los dos y medio o tres años y la de la hembra al año, informó el

En Tamaulipas se ha ayudado a la conservación del jaguar a partir de 1985, fecha en que fue decretada la reserva de la biósfera *El Cielo* por la Unesco

Fuente: cortesía Noé Vargas.

## El jaguar

Fue nombrado por Linneo en 1758; es uno de los depredadores más grandes de Latinoamérica; de los felinos, es el de mayor tamaño.

- **Peso:** 40 a 158 kilogramos.
- **Gestación:** 100 días.
- **Camada:** de 1 a 4 crías.
- **Longevidad:** 22 años.
- **Hábitos:** cazador solitario, principalmente nocturno, excelente nadador, trepador, y muy ágil en tierra firme.

Los machos ocupan áreas de actividad que pueden medir entre 30 y 200 kilómetros cuadrados e incluyen las áreas de actividad de una a dos hembras.

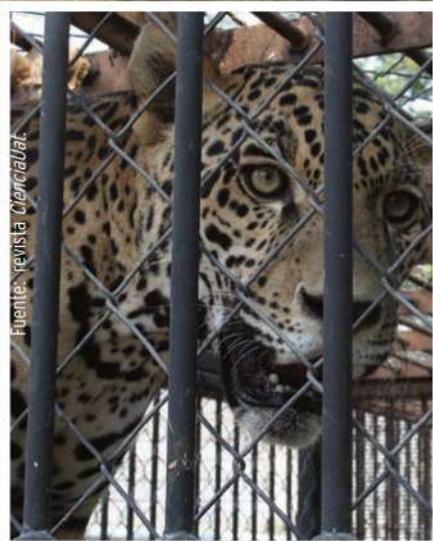
- **Madriguera:** Cueva natural o un hueco entre vegetación tupida.
- **Madurez sexual:** A los 2 o 3 años.
- **Características:** tienen muy agudizados los sentidos de la vista, el olfato y oído. Presenta un pelaje grueso, resplandeciente y suave, generalmente pardo amarillento o rojizo en el dorso y los costados y blanco en el pecho, vientre y partes internas de las extremidades, cubierto con manchas negras en los costados forman rosetas con una o varias pequeñas manchas en su interior. Ocasionalmente se encuentran jaguares negros o de un color pardo; son de ese color por tener una mayor cantidad de melanóforos.

• **Alimentación:** principalmente carnívora, incluye crustáceos, peces, reptiles, aves y mamíferos (venados, tapires, monos, ganado vacuno y caimanes) y también suele alimentarse de carroña.

- **Huellas:** marca su territorio para avisar a otros jaguares de su presencia, rasguñan árboles, orinan y dejan marcas de olor con glándulas especiales que producen feromonas. Manos y patas presentan cuatro dedos y un cojinete plantar. Sus excretas son más o menos cilíndricas, de color variable, de 2.5 a 4 centímetros de diámetro por 10 a 30 centímetros de largo, constituidas por pelo, garras, pezuñas y huesos rotos.
- **Crías:** al nacer pesan entre 600 y 900 gramos y son completamente ciegas; son amamantadas hasta que cumplen cinco o seis meses.

Al mes de nacidos, incluyen en su dieta —además de la leche materna— un poco de carne, y a los tres meses su alimentación se hace casi exclusivamente carnívora, permanecen junto a la madre hasta los dos años de edad.

El apareamiento puede ocurrir en cualquier época del año, aunque parece ser más frecuente entre diciembre y marzo. La hembra solo es receptiva por un periodo muy corto de entre 6 y 17 días. Durante el celo la hembra ruge llamando al macho y este contesta con fuertes bramidos.



Fuente: revista CienciaUAT

### Cie en el zoológico Tamatán.

jefe de interpretación ambiental del CIE.

Relató que cuando Cie llegó al zoológico se agachó y entró solo a su jaula, que es más pequeña y baja que la bodega y, al escuchar rebuznar al burro y rugir al león, que se encuentran en cuarentena, donde estarán revisando el estado fisiológico de Cie, quedó asombrado ante lo desconocido.

En cuanto a su liberación futura, concluyó: "Es factible que Cie muera rápidamente por diversas razones, pues no le tiene miedo a los humanos y se va a acercar y quién sabe cómo reaccionarán cuando lo haga o, si son cazadores, más fácil lo obtendrán. Igual podría matarlo

otro jaguar, porque aunque tenga el instinto animal no está acostumbrado a pelear".

### CIE EN TAMATÁN

El jaguar alojado recientemente en Tamatán se encuentra en un área aislada (cuarentena) lo cual es un protocolo de bioseguridad que se realiza sin excepción alguna con las especies que son de nuevo ingreso, expuso el MVZ Germán González Ramos, director operativo de este zoológico y parque recreativo.

Además de lo anterior, se practica un examen físico general que consiste en la revisión de piel, ojos, lengua, boca, dentadura y durante la estancia se realizan colectas de muestras para análisis clínicos y determinación de la ausencia o presencia de parásitos o bacterias en laboratorios externos, como la Facultad de Veterinaria de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), y algunas muestras son procesadas y analizadas internamente.

Estas actividades formarán parte del procedimiento de ingreso, además de fortalecer el expediente clínico del animal, con lo cual se enriquecerán los antecedentes de salud y comportamiento del individuo, dijo.

De los resultados de análisis clínicos realizados externamente, el tiempo de entrega de los mismos depende directamente de la complejidad para

determinar la ausencia o presencia de agentes patógenos; los resultados de Cie aún no se los han entregado, acotó el veterinario Germán González, egresado de la UAT.

"La alimentación del jaguar recibido, actualmente está compuesta por una dieta de dos kilogramos de pollo al día, la cual es apropiada ya que se encuentra con nula actividad de caza y sus requerimientos son menores.

"El peso de un jaguar adulto va de 45 a 130 kilos, la longitud desde la nariz a la punta de la cola es de 1.70 a 2.30 metros, y tiene una longevidad de 20 años. Su pelaje es color café amarillento con manchas negras de forma irregular (llamadas rosetas). No obstante, algunos pueden ser negros con manchas del mismo color. A pesar de su apariencia pesada, el jaguar es muy ágil, corre grandes distancias y puede nadar", argumentó.

En Tamatán, cuando se recibe algún espécimen con resguardo definitivo y es viable su exhibición y posteriormente de haber cubierto la cuarentena respectiva, se inicia un proceso llamado acoplamiento, el cual consiste en el acercamiento físico para que los individuos comiencen a olfatearse, visualizarse y conocerse, con lo cual se reduce en gran medida peleas y enfrentamientos, concluyó el director operativo de este zoológico. ■



Fuente: cortesía de Vargas

Reproducción de felino sentado (Preclásico tardío, Monte Albán, Oaxaca).

## EL JAGUAR EN MESOAMÉRICA

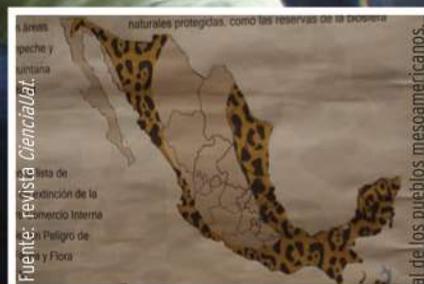
El jaguar fue el animal más poderoso, grande y fiero que conocieron los antiguos pobladores de Mesoamérica. No había un cazador más majestuoso que él. Ningún otro animal existía por encima de él en la cadena alimenticia y era símbolo de supremacía. Esto es la razón por la cual fue deificado, abstrayendo las características esenciales del jaguar e incorporarlas a la vida cotidiana de las personas.

El jaguar tiene 3000 años dentro de la cultura mesoamericana. Era un tributo



Fuente: revista CienciaUAT

que los mexicas exigían a los pueblos dominados, ya sea en forma de traje para los guerreros o la piel completa con garras, cola y cabeza, pues esta era utilizada para cubrir los asientos de los gobernantes, los cuales se punzaban con garras y colmillos de jaguar para demostrar su valentía y liderazgo.



## DISTRIBUCIÓN

El jaguar se distribuía desde el sur de los Estados Unidos hasta el sur de Brasil y el norte de Argentina, habitando selvas tropicales, bosque caducifolio, manglar, zonas de matorral, llanuras herbáceas, bosque mesófilo de montaña y zonas ribereñas.

En México se localiza desde la península de Yucatán hacia el istmo de Tehuantepec, llega hasta Sinaloa, por el lado del Pacífico, y hasta Tamaulipas y Nuevo León, por el lado del golfo de México.

Debido a la caza y a la destrucción de su hábitat, su distribución ha disminuido considerablemente.

En la mayoría de los países donde habita su caza es ilegal. Se caza para tenerlo como trofeo, por la belleza de su piel o porque algunos ganaderos argumentan que ataca a su ganado.

Fuentes: cortesía Museo de Historia Natural de Tamaulipas Tamux, Exposición: Jaguar, el señor de la noche, expresión cultural de los pueblos mesoamericanos.

# INSECTOS

## AL MATORRAL SUBMONTANO DE

*Insects associated with Victoria Tamaulipas' submontane scrub*

Por Uriel Jeshua Sánchez-Reyes, alumno de 8o. semestre de la carrera de biología del Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria; Dr. Santiago Niño-Maldonado\*, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Campus Victoria, UAT; y Dr. Robert Jones, Universidad Autónoma de Querétaro.

\*Autor responsable: snino@uat.edu.mx

### RESUMEN

Se realizó un estudio en una zona de matorral submontano de Ciudad Victoria, Tamaulipas, colectando insectos en cuadrantes de 100 m<sup>2</sup> con una red entomológica de golpeo. Durante el periodo de estudio (febrero 2008 a enero 2009) se colectaron 9228 ejemplares pertenecientes a 14 órdenes, siendo los de mayor abundancia *Hemiptera*, *Coleoptera* y *Diptera*, con 44.23 %, 24.47 % y 9.78 %, respectivamente, en tanto que el orden *Odonata* fue el menos abundante, con un 0.01 %. El sitio con mayor abundancia y densidad fue el que correspondió a la vegetación perturbada, con 5413 individuos y 0.6766 insectos por m<sup>2</sup>. Durante los meses del otoño ocurrió la mayor incidencia de insectos, colectándose 3942 ejemplares, con una densidad de 0.657 individuos por m<sup>2</sup>. Existieron diferencias estadísticas entre tipos de vegetación y temporadas del año; la estacionalidad y el alimento disponible para los insectos fueron determinantes para regular su abundancia y densidad.

**PALABRAS CLAVE:** órdenes de insectos, matorral submontano, densidad.

### ABSTRACT

We conducted a study in a submontane scrub

area of Ciudad Victoria, Tamaulipas, collecting insects in quadrants of 100 m<sup>2</sup> with a net and striking. During the study period (February 2008 to January 2009) 9228 specimens belonging to 14 orders were collected, being the Hemiptera, Coleoptera and the Diptera the most abundant, with 44.23%, 24.47% and 9.78% respectively while the order Odonata was the least abundant, with 0.01%. The site with the highest abundance and density was the one that corresponded to disturbed vegetation, with 5413 individuals and insects 0.6766 m<sup>2</sup>. During the fall months came the higher incidence of insects, Diptera where collected, with a density of 0.657 individuals per m<sup>2</sup>. There were statistical differences between vegetation types and seasons of the year, the seasonal and the food available to insects was crucial for regulating their abundance and density.

**KEY WORDS:** insect orders, submontane shrub, density.

### INTRODUCCIÓN

Los insectos han existido en la Tierra por alrededor de 350 millones de años (Farb, 1983), tiempo en el que han evolucionado y desarrollado estructuras corporales extraordinarias de colores y formas diversas, así como características biológicas impresionantes que les han permitido adaptarse a vivir en prácticamente todas las condiciones y hábitats del mundo (Triplehorn y Johnson, 2005), desde temperaturas muy altas en zonas de aguas

# ASOCIADOS

## CIUDAD VICTORIA, TAMAULIPAS

Fecha de recepción: 6 de abril de 2011.

Fecha de aceptación: 5 de junio de 2011.

Escarabajo verde (orden *Co-*  
*leoptera*, familia *Scarabaeidae*).

termales hasta regiones extremadamente frías en la Antártida (Dettmann *et al.*, 1998).

Se caracterizan por tener un tamaño pequeño, esqueleto externo quitinoso y una segmentación corporal de tres tagmas o regiones: cabeza, tórax y abdomen. En la cabeza se encuentran los ojos, un par de antenas, un par de mandíbulas y dos pares de maxilas; poseen tres pares de patas localizadas en el tórax y en los adultos generalmente se presentan un par de alas; algunos presentan apéndices abdominales sin función locomotora (Arnett, 1985; Coronado y Márquez, 1986; Dettmann *et al.*, 1998; Resh y Cardé, 2003; Gillot, 2005; Grimaldi y Engel, 2005; Triplehorn y Johnson, 2005).

Estas características les han permitido ser el grupo con mayor diversidad y abundan-

cia sobre la Tierra, superando por más de tres veces el total de especies en el reino animal (Triplehorn y Johnson, 2005).

El número de insectos en la actualidad se encuentra entre 750 000 y 50 millones de especies (Farb, 1983; Dettmann *et al.*, 1998; Resh y Cardé, 2003; Grimaldi y Engel, 2005; Footitt y Adler, 2009).

Actualmente, esta gran diversidad dentro de la clase *Insecta* está agrupada en diferentes categorías taxonómicas; las formas mayores de insectos se agrupan en órdenes. Este nivel representa linajes divergentes que son reconocibles por una serie de características distintivas (Resh y Cardé, 2003). El número de órdenes varía según la clasificación, desde 29 hasta 34 (Arnett, 1985; Resh y Cardé, 2003; Gillot, 2005; Triplehorn y Johnson, 2005; Footitt y Adler, 2009).

La importancia de este grupo radica en que algunas especies constituyen plagas que dañan o transmiten enfermedades en animales, cultivos e incluso en el hombre, otras actúan como polinizadores o son utilizadas en

control biológico para combatir plagas de animales o de plantas. Algunas más sirven para obtener productos comerciales o son usadas como alimento en diversas partes del mundo. Por otra parte, es remarcable la importancia de los insectos dentro de las redes tróficas, sirviendo como alimento a otros animales o actuando como depredadores, carroñeros o ayudando a la descomposición de la materia orgánica; se les utiliza también en medicina e investigación científica, biomecánica, cambio climático, biología del desarrollo, ecología, evolución, genética, paleolimnología y fisiología (Gillot, 2005; Samways, 2005; Triplehorn y Johnson, 2005; Footitt y Adler, 2009). Por estas razones es necesario cuidar todos los servicios ecológicos que nos brindan los insectos (Samways, 2005). Sin embargo, actualmente este grupo de organismos se encuentra gravemente amenazado debido a la fragmentación y destrucción de hábitats, lo cual puede significar la pérdida de especies que no han sido descubiertas (Arnett, 1985). Los objetivos del estudio fueron identificar los órdenes de insectos, conocer su abundancia,

densidad y estacionalidad, y determinar cuáles son los más importantes para el matorral submontano de Ciudad Victoria, Tamaulipas.

### ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el área campestre del parque recreativo Siglo XXI, localizada al suroeste de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México (figura 1A-B) cuyo clima es semicálido subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media anual fluctúa entre 18 y 24.3 °C y la precipitación total anual es de 717.3 mm a 1058.8 mm, además de presentar condiciones de canícula (Almaguer, 2005).

Gran parte de la vegetación en el área presenta un grado de alteración, aunque existen remanentes importantes de la vegetación original, correspondiente al matorral submontano, con elementos de transición entre matorral xerófilo y bosque espinoso, caracterizado por especies como *Helietta parvifolia* (A. Gray) Benth., *Neopringlea integrifolia* (Hemsl) S. Wats., *Gochnatia hypoleuca* (DC.) A. Gray, *Pithecellobium brevifolium* Benth y *Cordia boissieri* A. DC., así como *Acacia* sp. Willd., *Cassia* sp. L., *Karwinskia humboldtiana* (Roem. y Schult.) Zucc., *Leucophyllum* sp. Humb. & Bonpl., *Amyris* sp. P. Browne, *Cercidium* sp. Tul., *Portulera* sp. Ruiz y Pav., *Opuntia* sp. (Tourn.) Mill., *Prosopis* sp. L., *Castela* sp. Turpin, y *Celtis* sp. L. (Rzedowski, 2006).

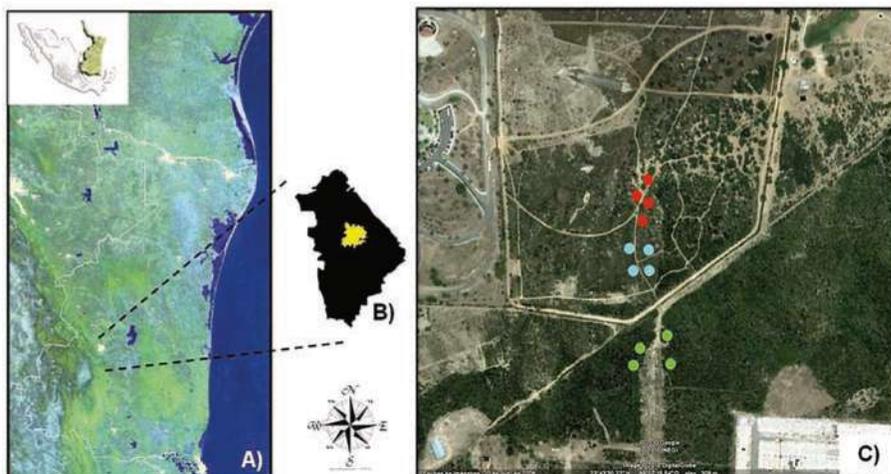
### MATERIALES Y MÉTODOS

El área fue delimitada utilizando un GPS-Garmin; se seleccionaron tres sitios: una zona conservada (presenta la mayoría de las especies típicas del matorral submontano), una semi-conservada (en esta hay una disminución del número de individuos de las especies típicas) y un área perturbada (la vegetación herbácea predomina y la vegetación secundaria se hace presente debido a incendios) (figura 1C). En cada sitio se marcaron cuatro cuadrantes de 100 m<sup>2</sup> cada uno, elegidos al azar y señalados con cuerdas y estacas.

La colecta de insectos fue realizada por cuatro personas, una por cuadrante, en cada uno de los tres sitios, muestreando sobre la vegetación herbácea o arbustiva, utilizando una



*Avispa (orden Hymenoptera, de la familia Vespidae) devorando una mariposa del orden Lepidoptera (Euptoieta hegesia).*



**FIGURA 1**

Área de estudio. A) Tamaulipas, México; B) municipio de Victoria (negro) y cabecera municipal, Ciudad Victoria (amarillo); C) cuadrantes de colecta dentro del parque recreativo Siglo XXI: vegetación perturbada (rojo), semiconservada (azul) y conservada (verde).

red entomológica de golpeo (60 centímetros [cm] de longitud y 40 cm de diámetro), mediante 40 redazos por cuadrante. El material colectado se depositó en bolsas de polietileno

(2 kilogramos de capacidad), añadiendo alcohol etílico al 60 %; cada bolsa fue etiquetada y se anotaron los datos de fecha, lugar de colecta, número de sitio, número de cuadrante y



*Chinche (orden Hemiptera, de la familia Pentatomidae)*



Delimitación de la vegetación perturbada en el área investigada.

nombre del colector.

Se realizaron un total de 20 salidas a campo y en cada una de ellas se tomaron 12 muestras durante el periodo de estudio comprendido entre febrero de 2008 y enero de 2009.

Después de cada colecta, las muestras se trasladaron al laboratorio de fitopatología de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, para procesarlas de acuerdo con la metodología utilizada por Niño (2000).

a) Depositación: el contenido de cada bolsa es colocado en una bandeja de plástico (32 x 19 x 8.5 cm) con agua.

## Los 9228 insectos obtenidos en el estudio pertenecen a 14 órdenes, los cuales representan el 46.66 % de los 30 órdenes existentes en América

*Escarabajo (orden Coleoptera, familia Scarabaeidae)*



*Coleoptera* es el orden con mayor diversidad a nivel mundial, sin embargo, en abundancia, en este estudio se encontró en segundo lugar.

b) Separación: los artrópodos colectados, así como otros animales, son separados utilizando pinzas entomológicas, mientras que los restos vegetales son retirados.

c) Tamizado: después de retirados los restos vegetales más voluminosos, se utilizan tamices Alsa de 0.175 y 1.41 mm. Todo el material obtenido después del tamizado es colocado en una caja de Petri para extraer los organismos más pequeños al estereoscopio.

d) Preservación: todos los organismos obtenidos son colocados en frascos de plástico de 5.8 x 3.5 cm de diámetro con alcohol al 70 %, etiquetándolos para su identificación.

La identificación taxonómica se realizó a nivel de orden, con base en la clasificación de Triplehorn y Johnson (2005). Las poblaciones de insectos se cuantificaron y los datos fueron concentrados en una base electrónica y procesados en programas de Excel y Word. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza de una sola vía para determinar si existe diferencia significativa entre los tratamientos y la prueba de Tukey para determinar cuáles de los tratamientos son iguales o diferentes.

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### Abundancia

Se realizaron 240 muestras y se obtuvo un total de 9228 insectos, pertenecientes a 14 órdenes: *Collembola*, *Odonata*, *Orthoptera*, *Phasmatodea*, *Isoptera*, *Mantodea*, *Hemiptera*, *Thysanoptera*, *Psocoptera*, *Coleoptera*, *Neuroptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera* y *Diptera*, los cuales representan el 46.66 % de los 30 órdenes existentes en América, excluyendo al orden *Mantophasmatodea*, reportado solamente en el continente africano (Klass *et al.*, 2003). La mayor abundancia se registró en el orden *Hemiptera* con un total de 4082 ejemplares, lo cual representó un 44.23 % del total; menor abundancia se obtuvo en los órdenes *Coleoptera*, 24.47 %; *Diptera*, 9.78 %; *Hymenoptera*, 9.03 %; *Orthoptera*, 4.58 %; *Collembola*, 3.72 %; *Thysanoptera*, 1.20 %; *Phasmatodea*, 0.82 %; *Lepidoptera*, 0.66 %; *Psocoptera*, 0.61 %; *Isoptera*, 0.33 %; *Neuroptera*, 0.30 %; *Mantodea*, 0.19 %; y *Odonata*, 0.01 % (un individuo colectado durante el estudio) (figura 2; cuadro 1).

Grimaldi y Engel (2005) mencionan que los órdenes *Coleoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera* y *Lepidoptera* son los más diversos y representan el 80 % de los insectos presentes en los ecosistemas naturales; en nuestro estudio, en el que solamente se consideró la abundancia, estos órdenes representaron el 43.96 % del total de insectos presentes en el estrato arbustivo y herbáceo, sin incluir los individuos del suelo o el dosel; de haberse realizado diferentes métodos de muestreo, su abundancia pudo haberse incrementado.

Por otra parte, *Coleoptera* es el orden con mayor diversidad a nivel mundial (White, 1983). Sin embargo, con respecto a la abundancia encontrada en este estudio, dicho orden se

ubicó en segundo lugar después del orden *Hemiptera*. Schoonhoven *et al.* (2005) señalan que el porcentaje de especies fitófagas a nivel mundial presentes en el orden *Coleoptera* es del 35 %, mientras que para el orden *Hemiptera* la cantidad de especies fitófagas es de 90 %, lo cual podría explicar la gran cantidad de ejemplares encontrados pertenecientes a este último orden. Otros órdenes señalados por Schoonhoven *et al.* (2005) con hábitos herbívoros son *Hymenoptera* con un 11 % de especies fitófagas, *Diptera* con 30 %, *Orthoptera* 90 %, *Thysanoptera* 90 %, *Phasmatodea* 100 % y *Lepidoptera* 100 %. Para el caso de los órdenes *Diptera* e *Hymenoptera*, a pesar de que no presentan una gran diversidad de especies fitófagas, sí presentan una mayor abundancia (Grimaldi y Engel, 2005), lo cual se reflejó en este estudio.

El orden *Orthoptera* ocupó el quinto lugar en abundancia, mientras que, respecto a la diversidad, Triplehorn y Johnson (2005) señalan que ocupa también el quinto lugar a nivel mundial.

En relación con el orden *Lepidoptera*, la metodología para la captura de los individuos es diferente (De la Maza, 1987); en el presente estudio se consideró solamente a los organismos adultos y aunque se colectaron una gran cantidad de larvas, estas no fueron identificadas taxonómicamente. El orden *Collembola* es considerado como el más abundante dentro de los artrópodos (Palacios *et al.*, 2000), se les puede encontrar en la vegetación, pero son mucho más abundantes en el humus del suelo, alimentándose de hifas de hongos o de material vegetal en descomposición.

En el orden *Neuroptera*, todos los individuos colectados fueron identificados dentro de la familia *Chrysopidae*, en la cual existen géneros depredadores de una gran diversidad de insectos fitófagos (Valencia *et al.*, 2006), mientras que el orden *Mantodea* presenta especies exclusivamente depredadoras (Helfer, 1987; Triplehorn y Johnson, 2005); esto explica que la abundancia de ambos órdenes es mucho menor que la de otros grupos, porque la cantidad de depredadores en las redes tróficas es reducida con relación a los otros organismos. Por otra parte, aunque los miembros del orden *Odonata* son especies completamente depredadoras, estas son más abundantes en zonas acuáticas (Westfall, 1988); además, por sus hábitos y características morfológicas se recomienda la utilización de una red entomológica aérea para

Orden	INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO			TOTAL
	VC	VSC	VP	VC	VSC	VP	VC	VSC	VP	VC	VSC	VP	
<i>Collembola</i>	12	3	55	14	6	8	16	75	72	3	1	79	344
<i>Odonata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Orthoptera</i>	4	5	40	66	52	8	20	31	25	36	35	101	423
<i>Phasmatodea</i>	5	0	5	8	2	8	3	2	4	16	5	18	76
<i>Isoptera</i>	0	0	0	0	8	1	0	0	18	0	4	0	31
<i>Mantodea</i>	1	0	0	2	4	1	1	2	5	1	1	0	18
<i>Hemiptera</i>	173	196	393	101	68	103	165	232	568	566	296	1221	4082
<i>Thysanoptera</i>	1	4	3	13	4	1	14	29	21	6	5	10	111
<i>Psocoptera</i>	8	4	29	1	0	2	2	4	6	0	1	0	57
<i>Coleoptera</i>	8	15	212	34	23	68	132	98	712	188	101	668	2259
<i>Neuroptera</i>	1	1	6	1	0	0	0	1	1	0	2	15	28
<i>Hymenoptera</i>	11	28	50	50	70	34	81	79	150	79	54	148	834
<i>Lepidoptera</i>	1	1	1	2	2	3	4	9	15	3	4	16	61
<i>Diptera</i>	11	7	40	26	11	50	42	205	252	56	37	166	903
<b>TOTAL</b>	<b>236</b>	<b>264</b>	<b>834</b>	<b>318</b>	<b>250</b>	<b>287</b>	<b>480</b>	<b>767</b>	<b>1850</b>	<b>954</b>	<b>546</b>	<b>2442</b>	<b>9228</b>

CUADRO 1

VC: vegetación conservada VSC: vegetación semiconservada VP: vegetación perturbada

### Órdenes colectados por temporada y por tipo de vegetación.

su colecta (Arnett, 1985); la utilización de una red de golpeo en este trabajo explica que se haya colectado solo un ejemplar.

#### Abundancia con respecto a la vegetación

Se colectaron en total 1988 insectos en la vegetación conservada (VC), 1827 en la vegetación semiconservada (VSC) y 5413 en el área de vegetación perturbada (VP); representando 21.54, 19.80 y 58.66 %, respectivamente, del total de organismos colectados durante todo el año (figura 3). Durante el periodo febrero-mayo se observaron daños importantes en la vegetación original por la acción de un incendio en el área perturbada, sin embargo, desde el mes de agosto se percibieron una notable recuperación con el establecimiento de vegetación secundaria, representada principalmente por gramíneas del género *Cenchrus ciliaris* L. (*Poaceae*) y otras muchas dicotiledóneas. El establecimiento de estas nuevas especies vegetales, libres de competencia, permite su rápido crecimiento; esto representa un importante recurso alimenticio para que los insectos de la zona se incrementen y, por consecuencia, en la vegetación perturbada se registró la mayor abundancia.

#### Abundancia estacional

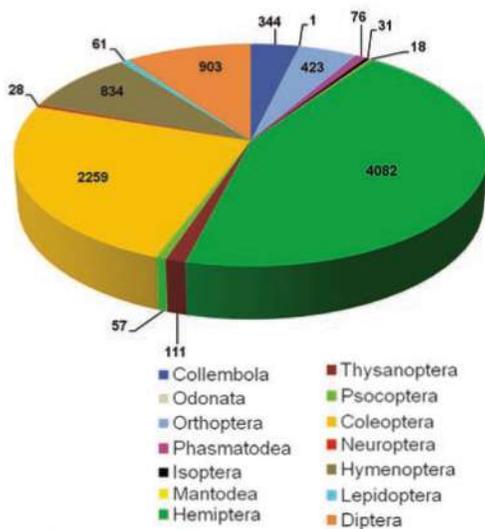
Con respecto al análisis estacional, en la temporada de invierno se colectaron 1334 insectos, 855

en primavera, 3097 en verano y 3942 en otoño. Dado que los insectos son animales de sangre fría, sus actividades están restringidas en su mayoría hacia los periodos de mayor temperatura (Triplehorn y Johnson, 2005). Con respecto a la influencia de la temperatura y las condiciones ambientales, se observó claramente que la mayor incidencia de insectos ocurrió durante la temporada cálida-húmeda de la región (entre 26 y 30 °C en promedio), correspondiente al verano y parte del otoño, después de las primeras lluvias. Durante el invierno y la primavera, cuando en la mayoría de los meses ocurren temperaturas entre 19 y 25 °C en promedio, se registró la menor incidencia de insectos (figura 4).

#### Densidad

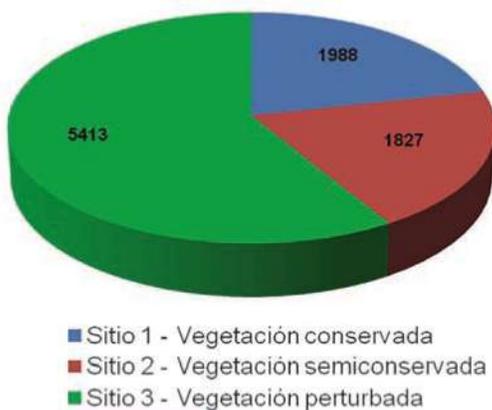
Con respecto a la cantidad de organismos por superficie, se obtuvieron los siguientes valores para cada orden: *Hemiptera* con 0.17 ejemplares por m<sup>2</sup>, *Coleoptera* con 0.0941, *Diptera* 0.0376, *Hymenoptera* 0.0347, *Orthoptera* 0.0176, *Collembola* 0.0143, *Thysanoptera* 0.0046, *Phasmatodea* 0.00316, *Lepidoptera* 0.00254, *Psocoptera* 0.00237, *Isoptera* 0.00129, *Neuroptera* 0.00116, *Mantodea* 0.00075 y *Odonata* 0.0000416.

La densidad por sitio fue de 0.2485 insectos por m<sup>2</sup> en la zona conservada, 0.2283 en vegetación semiconservada y 0.6766 en el área perturbada. En cuanto a la densidad estacional, en invierno fue de 0.2223 insectos por m<sup>2</sup>,



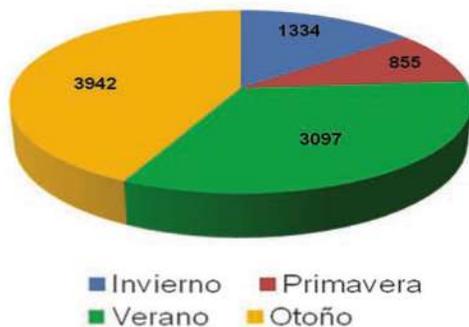
**FIGURA 2**

Abundancia de insectos de diversos órdenes colectados en el parque recreativo Siglo XXI de Ciudad Victoria, Tamaulipas, en febrero de 2008-enero de 2009.



**FIGURA 3**

Número de insectos colectados a lo largo del año en tres sitios del área de estudio.



**FIGURA 4**

Cantidad total de insectos colectados durante cuatro temporadas del año en el área de estudio.

0.1425 en primavera, 0.5161 en verano y 0.657 en otoño. En todos los casos, la densidad estuvo relacionada con la abundancia de las poblaciones de insectos.

### Análisis estadísticos

A los datos registrados por estación del año, tipos de vegetación y colectores se les aplicó el análisis de varianza de una vía obteniéndose un valor de  $F_c = 7.167$ ,  $F_c = 6.233$  y  $F_c = 0.586$  y los valores de la distribución de Fisher  $F_t = 5.292$ ,  $F_t = 4.977$  y  $F_t = 4.036$ , respectivamente, al 99 % de confiabilidad.

Además se les aplicó la prueba de Tukey, lo que nos confirma que la estructura de la vegetación o alimento y los cambios de temperatura a lo largo de las estaciones del año juegan un papel muy importante para los insectos y determinan su abundancia, densidad y diversidad en los ecosistemas naturales.

### CONCLUSIONES

Los órdenes con mayor abundancia de insectos en el matorral submontano de Ciudad Victoria, Tamaulipas, fueron *Hemiptera*, *Coleoptera*, *Diptera* e *Hymenoptera*, y los menos abundantes, *Neuroptera*, *Mantodea* y *Odonata*.

En el matorral analizado, la vegetación perturbada mostró una mayor abundancia de individuos, en contraste con la zona semiconservada o conservada.

Durante el otoño existió mayor número de insectos en el área, debido a las condiciones de temperatura que se presentan en esas fechas.

Los valores más altos de densidad se presentaron en el sitio de vegetación perturbada y en la temporada de otoño.

La estacionalidad y el tipo de vegetación fueron los factores de mayor influencia para regular la abundancia de insectos.

### AGRADECIMIENTOS

A Itzel Rubí Rodríguez de León, Lucas Hernández Hernández, Karem Yameli Barrientos Adrián y Francisca Ramírez Balderas por su colaboración en las colectas del material biológico y en la limpieza de las muestras. A las autoridades del parque recreativo Siglo XXI por las facilidades otorgadas en la realización de esta investigación.¶

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almaguer, P. (2005). "Fisiografía del estado de Tamaulipas", en Barrientos, L., Correa, A., Horta, J. y García, J. (eds.). *Biodiversidad tamaulipeca*, vol. 1. Ciudad Victoria: Dirección General de Educación Superior Tecnológica-Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria.
- Arnett, R. (1985). *American Insects. A handbook of the insects of America north of Mexico*. Van Nostrand Reinhold Company.
- Coronado, R. y Márquez, A. (1986). *Introducción a la entomología. Morfología y taxonomía de insectos*. México: Limusa.
- De la Maza, R. (1987). *Mariposas mexicanas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Dettmann, D., Müller, M. y Cohen, D. (1998). *Iowa Insects, Spiders, and Other Invertebrates*. Iowa Wildlife Series. Iowa Association of Naturalists.
- Farb, P. (1983). *Los insectos*. Colección de la Naturaleza de Time-Life. Time-Life International de México.
- Footitt, R. y Adler, P. (2009). *Insect biodiversity- Science and Society*. Blackwell Publishing Ltd.
- Gillot, C. (2005). *Entomology*. Springer.
- Grimaldi, D. y Engel, M. (2005). *The Evolution of Insects*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Helfer, R. (1987). *How to know the grasshoppers, crickets, cockroaches and their allies*. Dover Publications.
- Klass, K., Picker, M., Damgaard, J., Van-Noort, S. y Tojo, K. (2003). "The Taxonomy, Genitalic Morphology, and Phylogenetic Relationships of Southern African *Mantophasmatodea (Insecta)*", en *Entomologische Abhandlungen*. 61(1): 3-67.
- Niño, S. (2000). "Diversidad de *Chrysomelidae (Coleoptera)* en el bosque mesófilo de la reserva El Cielo, Gómez Farías, Tamaulipas". Tesis de doctorado. Universidad Autónoma de Tamaulipas-Unidad Académica Multidisciplinaria de Agronomía y Ciencias.
- Palacios, J., Castaño, G. y Mejía, B. (2000). "Collembola", en Llorente, J., García, A. y González, E. (eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*. México: Instituto de Biología-UNAM.
- Resh, V. y Cardé, R. (2003). *Encyclopedia of Insects*. Academic Press, Elsevier Science.
- Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Samways, M. (2005). *Insect Diversity Conservation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schoonhoven, L., Van-Loon, J. y Dicke, M. (2005). *Insect-Plant Biology*. Oxford University Press Inc.
- Triplehorn, C. y Johnson, N. (2005). *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. Thomson Brooks/Cole, Learning Inc.
- Valencia, L., Romero, J., Valdez, J., Carrillo, J. y López, V. (2006). "Taxonomía y registros de *Chrysopidae (Insecta: Neuroptera)* en el estado de Morelos, México". *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 22(1): 17-61.
- Westfall, M. (1988). "Odonata", en Merritt, R. y Cummins, K. *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. Kendal/Hunt Publishing Company.
- White, R. (1983). *A Field Guide to the Beetles of North America*. Houghton Mifflin Company.

You Tube  
Broadcas



## Redes sociales en México,

# una reflexión

### *Social networking in Mexico: a reflection*

Por Dr. José Ignacio Azuela-Flores, investigador de la Facultad de Comercio y Administración Tampico, UAT.

Correspondencia:  
jazuelaflores@gmail.com

#### RESUMEN

En poco más de cinco años, tanto el número de sitios dedicados a las redes sociales como el número de usuarios han crecido considerablemente. Aunado a este crecimiento, el carácter viral de la información

que en estos sitios se comparte presenta grandes atractivos para el sector empresarial. Quizá, y desde el punto de vista de la mercadotecnia, el principal atractivo de estos sitios sea que los consideren un canal de comunicación con el mercado. Si bien es cierto que las redes sociales pueden ser utilizadas para entablar comunicación bilateral entre empresa y consumidor, también es cierto que son un sitio ideal para la comunicación entre consumidores. Esta particularidad y su enorme potencial como instrumento de mercadotecnia las hacen especialmente atractivas. En el presente ensayo se hace una aproximación somera

al fenómeno de las redes sociales virtuales en México.

**PALABRAS CLAVE:** redes sociales, boca-oreja, mercadotecnia viral.

#### ABSTRACT

In just over five years, the number of sites dedicated to social networks as the number of users have grown considerably. Coupled with this growth, the viral nature of the information on these sites is shared highly attractive for business. Perhaps, from the point of view of marketing, the main attraction of these sites is that they're considered a channel of communication with the market. While it is true

that social networks can be used to establish bilateral communication between company and consumer, is also true that they are an ideal place for communication between consumers. This feature and its enormous potential as an instrument of marketing which makes them particularly attractive. This essay offers a brief approach to the phenomenon of social networking sites in Mexico.

**KEYWORDS:** social networking, word of mouth, viral marketing.

En 2009 había en el mundo más de 50 sitios web con más de un millón de usuarios dedicados

a las redes sociales (RS) (Trusov, Bucklin y Pauwels, 2009). Por mencionar una, Twitter, en poco más de cinco años de actividad cuenta con más de 145 millones de usuarios alrededor del mundo que, en promedio, envían hasta 140 millones de mensajes al día (Twitter, 2011).

Por su parte, Facebook tiene más de 600 millones de usuarios distribuidos a lo largo del mundo. De ellos, aproximadamente el 50 % accede a su cuenta diariamente y, en promedio, llegan a descargar hasta 20 millones de aplicaciones al día (Facebook, 2011).

Las anteriores cifras son un reflejo de la importancia que han adquirido estos sitios, tan es así que, además de ser un medio para comunicarse con sus audiencias, sirven de escaparate para figuras públicas. Así pues, entre los usuarios de Twitter más populares (o al menos con mayor número de seguidores) podemos encontrar a figuras de la política internacional como Barack Obama (con más de 7 millones de seguidores) y estrellas mediáticas como Lady Gaga (con más de 9 millones de seguidores). En el contexto nacional, también hay figuras públicas que acuden a estos medios para dialogar con sus audiencias. Por citar un ejemplo, el presidente de México, Felipe Calderón Hinojosa, supera el medio millón de personas siguiendo los mensajes que publica cada día (datos tomados de las páginas de Twitter de estas personas en mayo de 2011).

Evidentemente, el uso de estas herramientas no es de beneficio exclusivo para los políticos o artistas, sino que también puede ser de utilidad para un amplio abanico de usuarios (por ejemplo: empresas, universidades, organizaciones no gubernamentales, entre otras). Las empresas han entrado a la dinámica de las redes sociales con resultados diversos; incluso líderes religiosos se cuentan entre los adeptos a estas tecnologías.

Estas incursiones de líderes



políticos, religiosos y mediáticos, la incorporación de las empresas y, en general, el creciente número de usuarios y redes sociales a nuestra disposición han conducido a los académicos de la mercadotecnia a analizar los efectos de las redes sociales y sus aplicaciones a ella. Son, sin duda, muchas las preguntas que desde la academia han tratado de responderse. Por destacar algunas, menciono las siguientes: ¿quiénes y cómo son los usuarios de las redes sociales?, ¿cómo afectan estas a la comunicación? y ¿cuál es el futuro de los canales de comunicación tradicionales frente a las redes sociales?

En el presente trabajo se discutirá sobre estos tópicos, iniciando por el análisis del usuario de las redes sociales en México. Posteriormente, se verá una clasificación preliminar de los usuarios de estas redes. Finalmente, se concluye con una reflexión sobre el futuro de los canales de comunicación tradicionales frente a las redes sociales.

#### PERFIL DEL USUARIO

Antes de discutir el perfil del usuario de las RS, sería conveniente advertir el componente lúdico que estas ofrecen. Las RS

ocupan un lugar en la amplia cartera de productos que reclaman nuestro tiempo libre. Partiendo de esta idea, habría que considerar la primera restricción para su uso: el tiempo. Las RS, y en general la mayoría de las actividades de ocio, son intensivas en tiempo: su consumo demanda cantidades importantes de este recurso que parte importante del mercado no puede asignar. Bajo este enfoque, los dos grandes espectros del mercado que estarían en disposición de asignar sus recursos temporales a dicha actividad serían: 1) los jóvenes (preferentemente estudiantes); y 2) las personas mayores (preferentemente jubilados). Estos son los dos grandes grupos con mayor disposición de tiempo.

Hay que tomar en cuenta que las personas mayores suelen ser reacias a la tecnología, lo cual las excluye de las redes sociales. El estudio sobre hábitos de los usuarios de internet en México, presentado por la Asociación Mexicana de Internet (Amipci, 2011), muestra el perfil del usuario de internet en nuestro país y, aunque la edad máxima que ofrece son los 64 años, la tendencia que refleja da soporte a la anterior idea: el uso de internet desciende con la edad. Así pues,

se puede observar que más de la mitad de los usuarios de internet en México (el 68 %) son personas que se sitúan entre los 12 y 19 años, mientras que las personas comprendidas entre los 55 y 64 años solo representan al 12 %.

Pero, ¿cuál es el perfil del usuario de las RS en México? Lamentablemente no todas las RS publican estadísticas de sus usuarios. Para el caso concreto de México, Facebook es una de las RS que más información aporta. Así pues, si comparamos la anterior clasificación con los datos ofrecidos por Facebook, se observa que el razonamiento teórico prevalece. En nuestro país, la mayoría de los usuarios de la mencionada red social (58 %) son personas jóvenes de entre 13 y 24 años (véase gráfico 1), personas que, en general, cuentan con pocas responsabilidades, tanto familiares como profesionales.

Quizá los segmentos que llaman poderosamente la atención sean los de las personas con edades comprendidas entre los 25 y 34 años y 35 y 44 años. Estos segmentos que suponen el 25 % y el 11 %, respectivamente, de los usuarios en Facebook, era insospechado que alcanzaran altas cuotas de participación, tomando en cuenta que dentro de esos rangos de edad surgen las responsabilidades familiares y profesionales. Desafortunadamente, la información no está desagregada, lo cual hace difícil la interpretación de estos datos dando lugar a una infinidad de hipótesis: es posible, por ejemplo, que la mayor parte de los usuarios de entre 25 y 34 años se sitúe en torno a los 25 años. Es posible también que, aunque en conjunto estos segmentos (de 25 a 44 años) supongan un porcentaje importante de usuarios, en uso efectivo de las redes su participación sea minoritaria comparada con el segmento más joven de la población. En fin, pueden argumentarse infinidad de



razones, sin embargo, y como ya se mencionó, la carencia de datos impide extender más allá de las hipótesis estas declaraciones. En cualquier caso, esta discusión sirve para advertir las limitaciones que tienen las características sociodemográficas para definir al usuario de redes sociales.

Finalmente, tal y como se había adelantado, las personas mayores (de 55 años en adelante) suponen la franja de usuarios más incipiente (apenas el 2 %) de los usuarios de Facebook. Razones, se pueden argumentar muchas, desde la mayor aversión a la tecnología hasta mayores responsabilidades sociales. En resumen, el consumo de Facebook, si lo pudiéramos graficar, presentaría una forma de U invertida en la que, a medida que va creciendo la edad va creciendo el uso hasta un límite (24 años); en adelante, conforme crece la edad, decrece su uso (gráfico 1).

Sin embargo, las características sociodemográficas por sí solas no son criterios suficientes como para segmentar este mercado. Por tanto, es importante prestar atención a los criterios relacionados con el uso de las RS, es decir, segmentar en función a su uso (Alar-

cón, Lorenzo y Gómez, 2010).

Así pues, al cotejar la anterior clasificación general con los resultados obtenidos por investigaciones empíricas encontramos que, aunque son los jóvenes los principales usuarios, existen otros segmentos que utilizan activamente las redes sociales. El trabajo de Alarcón *et al.* (2010) condujo a una clasificación preliminar de los usuarios de las RS en España, ofreciéndonos la siguiente tipología:

- **Usuario introvertido.** Integrado principalmente por hombres mayores de 45 años, supone la clasificación con menor número de representantes entre los usuarios de las RS (representa el 18.62 % de la población). Se trata del usuario menos activo, que básicamente utiliza las RS para enviar mensajes privados, "es decir, emplea estos sitios como si se tratase del correo electrónico" (Alarcón *et al.*, 2010). Su frecuencia de uso no va más allá de una hora a la semana.

- **Usuario novel.** Conformado principalmente por mujeres menores de 29 años, es, en comparación con el usuario introvertido, un grupo de usuarios más activo de las RS. Este grupo supone el

25.25 % de la población. Con una participación media de 1 a 5 horas por semana, realiza una gama más amplia de actividades entre las que se encuentran: compartir fotos, enviar mensajes públicos y privados y comentar lo que dicen o hacen otras personas.

- **Usuario versátil.** Grupo de usuarios más grande aún que el novel (36.25 % de la población), integrado mayoritariamente por hombres de entre 36 y 44 años que se conectan al menos una vez al día empleando hasta 5 horas diarias. Suelen realizar la mayoría de las actividades contempladas (comparten fotos, envían mensajes públicos y privados, comentan lo que dicen y hacen otras personas, comunican ideas/reflexiones, comparten vínculos, etc.). La mayoría de estos usuarios tienen cuenta en más de una red social.

- **Usuario experto-comunicador.** Aunque no se trata del grupo con mayor número de usuarios (el 19.88 %), son los usuarios más activos. Realizan las mismas actividades que los usuarios versátiles, pero, además, comentan anuncios y publicidad. Son principalmente mujeres de entre 25 y 35 años que se conectan a las

RS varias veces, y hasta por más de 5 horas al día. Al igual que el usuario versátil, el experto-comunicador tiene cuenta en más de una red social.

Hay que considerar que la tipología propuesta por Alarcón *et al.* (2010) surge de un análisis de los usuarios de redes sociales en general (lo que incluye usuarios de Facebook y otras redes como Twitter, LinkedIn, entre otros). Por tanto, no se pueden hacer comparaciones estrictas respecto a los segmentos que propone Facebook en México.

### ¿QUÉ IMPLICACIONES DE MERCADOTECNIA OFRECEN LAS REDES SOCIALES? Y ¿CUÁL ES EL FUTURO DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN TRADICIONALES?

Las RS han incrementado la capacidad de comunicación entre los individuos. Ahora pueden comunicarse con más personas al mismo tiempo y de manera más eficiente. Para efectos de la mercadotecnia, las RS han venido a revolucionar el efecto "boca-oreja". Gracias a ellas, los consumidores pueden manifestar su satisfacción o insatisfacción inmediatamente después o, incluso, durante el consumo de

Distribución de usuarios de Facebook por edades

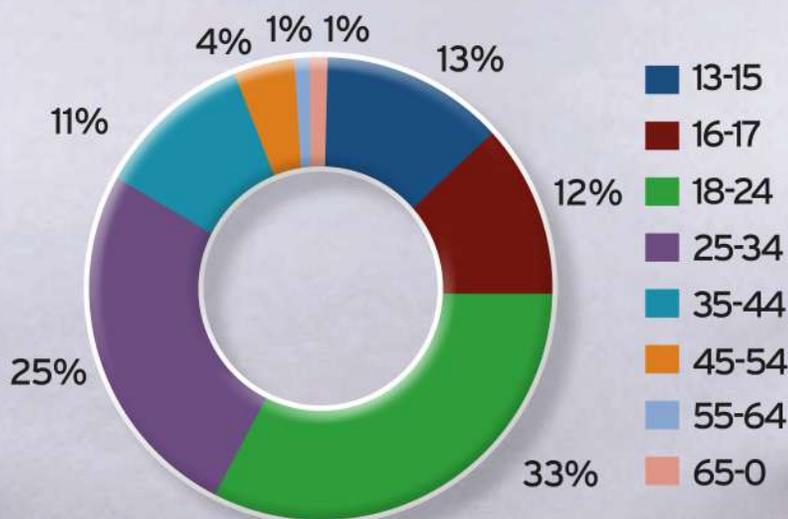


GRÁFICO 1

Fuente: Socialbakers (2011).

un bien o servicio (actualmente, gracias a los Smartphones, el efecto “boca-oreja” vía RS se ha potencializado al grado en el que un consumidor puede transmitir su experiencia incluso durante el consumo) y, como se había adelantado, lo hacen público a toda su red de amigos (el potencial de Facebook se extiende a más de 500 millones de personas). No debemos olvidar que uno de los detonantes del éxito o fracaso de un producto se puede deber en gran parte al efecto “boca-oreja” que este desencadene. En resumen, las RS otorgan poder de compra al consumidor en la medida en que: 1) les permite penalizar o premiar a la oferta en función de su satisfacción; y 2) reduce sus costes de búsqueda de información.

Hasta hace relativamente muy poco tiempo la información “boca-oreja” permanecía en el dominio de lo privado, es decir, de consumidor a consumidor. Esta particularidad impedía (o al menos hacía bastante complejo) su análisis. Los académicos tendían a estudiar este fenómeno mediante la experimentación lo cual limitaba el alcance de sus resultados. Por su parte, las empresas lo hacían “a toro pasado” mediante encuestas de satisfacción (¿cómo se enteró de nuestro producto?) lo que dejaba poco margen de acción. Actualmente, y gracias a las RS, el efecto del “boca-oreja” puede ser analizado en el momento en el que este ocurre y con muestras amplias como para extender el alcance de los resultados. Asimismo, las RS han permitido cuantificar la comunicación “boca-oreja”.

No obstante, no todo son buenas noticias y, aunque existan elementos que permitan medir la comunicación entre los individuos, aún no queda claro qué medir y cómo me-

dirlo. Hay que considerar que más allá de la opción “me gusta” (o los pulgares arriba que ofrece Facebook), la cantidad de comentarios, el número de seguidores, entre otros, las RS proveen mucha información cualitativa que es difícil estandarizar e imposible ignorar.

Es importante recordar que las RS no abarcan a todo el mercado. Como ya vimos, las personas mayores y aquellas con muchas responsabilidades (familiares y laborales) quedan fuera de su alcance; para ellos, los canales tradicionales (prensa, radio y televisión) siguen estando vigentes. Por tal motivo, la cuestión de la posible sustitución de los canales de comunicación tradicionales por las RS habría que discutirla. En todo caso, la relación entre estos agentes sería de complementariedad. Al parecer, los medios de comunicación así lo han visto y cada vez son más los que utilizan estas redes. Tenemos a periodistas, líderes de opinión, comentaristas deportivos, entre otros, con cuenta en Twitter, a través de la cual están constantemente transmitiendo información. Del mismo

modo, podemos ver canales de televisión, revistas, prensa y radiodifusoras con cuenta en Facebook. Finalmente, no podemos ignorar la disparidad existente entre la proporción de televisores por hogar y la de computadoras por hogar. No olvidemos que en nuestro país aún existe una brecha tecnológica que limita el alcance de las RS. De acuerdo con los datos ofrecidos por el Inegi, se observa que el 92.6 % de los hogares mexicanos cuentan con televisor, mientras que el porcentaje de hogares mexicanos que cuentan con computadora es de solo 29.4 %.

En conclusión, el flujo de comunicación entre consumidores vía RS ha crecido de manera importante y no es conveniente ignorarlo. Estos medios suponen una nueva vía para la comunicación “boca-oreja”, los individuos comparten experiencias de consumo con más personas, a mayor velocidad y sin apenas coste. La información compartida en las RS puede desempeñar un papel importante en la toma de decisiones del consumidor por lo que las empresas deberían estar al pendiente de ellas.■



#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, M., Lorenzo, C. y Gómez, M. (2010). “Segmentación latente de los usuarios de redes sociales virtuales”. XXII Congreso Nacional de Marketing. Oviedo, España.
- Amipci. (2011). “Hábitos de los usuarios de internet en México”. [En línea]. Disponible en: <http://www.amipci.org.mx/>. Fecha de consulta: mayo de 2011.
- Facebook. (2011). Estadísticas. [En línea]. Disponible en: <http://www.facebook.com/press/info.php?statistics>. Fecha de consulta: mayo de 2011.
- Socialbakers. (2011). “User age distribution on Facebook in Mexico”. [En línea]. Disponible en: <http://www.socialbakers.com/facebook-statistics/mexico>. Fecha de consulta: mayo de 2011.
- Trusov, M., Bucklin, R., y Pauwels, K. (2009). “Effects of Word-of-Mouth Versus Traditional Marketing: Findings from an Internet Social Networking Site”, en *Journal of Marketing*, 73: 90-102.
- Twitter. (2011). Estadísticas. [En línea]. Disponible en: <http://twitter.com/>. Fecha de consulta: mayo de 2011.

# DIAGNÓSTICO DEL PROTO- ONCOGÉN RET

EN UNA FAMILIA  
TAMAULIPECA CON  
UN ANTECEDENTE  
POSITIVO DE CÁNCER  
MEDULAR DE TIROIDES

*Diagnosis of RET proto-oncogene in a family with a history Tamaulipas positive medullary thyroid cancer*

Por Méd. Xicoténcatl González-Uresti, Hospital General "Dr. Norberto Treviño Zapata", Ciudad Victoria, Tamaulipas, México; Ph.D Ernesto José Aguirre-Ezkauriatza\*, Lic. Johari Salgado-Gallegos y Dr. José Manuel Aguilar-Yáñez, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Centro de Biotecnología Femsa, Laboratorio de Biotecnología 5o. piso, Monterrey, Nuevo León, México; Gerardo Humberto Flores-Gutiérrez, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán, Reynosa, Tamaulipas, México.

\* Autor responsable: eezkauriatza@itesm.mx

## RESUMEN

En este trabajo se presentan los materiales y la metodología utilizada para la búsqueda de la mutación del codón 634 del exón 11 del protooncogén RET del cromosoma 10 en 11 personas, de las cuales 9 son familiares directos de un paciente ya diagnosticado clínica y patológicamente con cáncer medular de tiroides, siendo este el único caso reportado en el estado de Tamaulipas. Se encontró la mutación del codón 634 del exón 11 en el paciente positivo y no se encontró en los 9 familiares, ni en el negativo. Con esto se concluye que sí existe una relación muy estrecha entre el diagnóstico molecular y el diagnóstico clínico, ya que ni los familiares ni el negativo presentan sintomatología de este padecimiento, mientras que el paciente positivo, ya diagnosticado clínica y patológicamente, sí presentó la mutación en el codón 634.

**PALABRAS CLAVE:** cáncer medular de tiroides (CMT), protooncogén RET, diagnóstico molecular.

## ABSTRACT

In this paper we present the materials and the methodology used to search the mutation of codon 634 of exon 11 of RET Protooncogene of chromosome 10 in 11 persons, which 9 are relatives of a patient already diagnosed clinically and pathologically with medullary thyroid carcinoma, and this is the only case reported in the entire state of Tamaulipas. The mutation was found at codon 634 of exon 11 in positive patient, but not was found in the 9 relatives and in the negative. This concludes that if there is a close relationship between the molecular diagnosis and clinical diagnosis, as family members and the negative don't present symptomatology of this disease, while positive patient clinically and pathologically diagnosed if present the mutation at codon 634.

**KEYWORDS:** medullary thyroid cancer (CMT), RET protooncogene, molecular diagnosis.



## Único caso en Tamaulipas diagnosticado clínicamente para el cáncer medular de tiroides y diagnosticado molecularmente el protooncogén RET

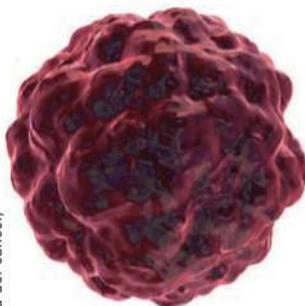
### INTRODUCCIÓN

El cáncer medular de tiroides (CMT) es un tipo de cáncer tiroideo que ocurre en las células parafoliculares o células C que producen la hormona calcitonina y comprende entre el 3 % y 5 % de todos los cánceres tiroideos. El National Cancer Institute de los Estados Unidos publicó que aproximadamente un 25 % de los casos de cáncer medular de la tiroides ocurre en familias y recibe el nombre de CMT familiar y un 70 % ocurre sin ser hereditario y recibe el nombre de CMT esporádico. Cuando coexiste con tumores de la glándula paratiroides y con componentes medulares de las glándulas suprarrenales recibe el nombre de neoplasia endocrina múltiple tipo 2 o MEN2 (por sus siglas en inglés). Gracias a los avances biotecnológicos, se ha detectado una serie de mutaciones de la línea germinal, que es la responsable del desarrollo de esta enfermedad, conocido como protooncogén RET (Rearranged During Transfection, por sus siglas en inglés), el cual se encuentra localizado en el cromosoma 10q11.21 (Brandi *et al.*, 2001; Real *et al.*, 2005). El protooncogén RET es responsable del desarrollo de múltiples enfermedades, tanto hereditarias como no hereditarias. Las mutaciones han sido localizadas en MEN2 tipos A y B, así como en el CMT familiar y esporádico. Alrededor de un 45 % de las mutaciones se

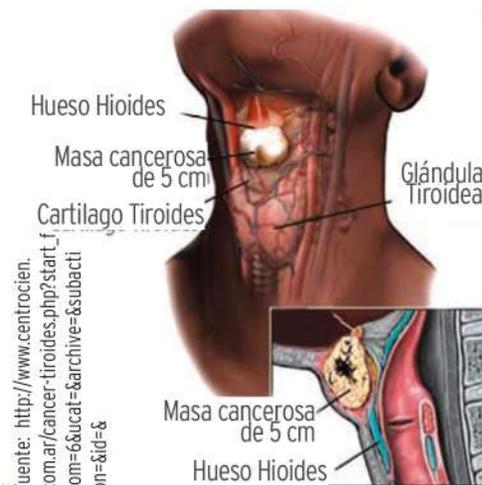
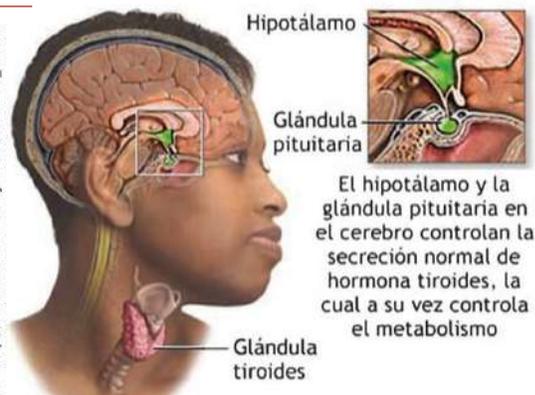
# Una de las ventajas del diagnóstico molecular es la de poder anticipar el desarrollo del padecimiento, aun si este no es sintomático en el paciente

presentan en el CMT esporádico, siendo ampliamente de apoyo para el diagnóstico molecular (Elisei, 2009). Estas mutaciones inducen la activación oncogénica del RET tirosín quinasa por factores neurotróficos en el que destaca el factor derivado de células gliales (GDNF, por sus siglas en inglés) (Jing *et al.*, 1996; Airaksinen y Saarna, 2002). Las mutaciones más comunes encontradas son en los codones 609, 611, 618 y 620 en el exón 10 y en los codones 630, 634 y 666 del exón 11 (Belli *et al.*, 2003; Muzza *et al.*, 2010). Estudios más recientes también han encontrado mutaciones asociadas al CMT esporádico en el exón 8 en los codones 510, 511 y 531 (Muzza *et al.*, 2010). A nivel mundial se reportan 1000 casos anuales de CMT, tanto familiar como esporádico, al igual que en los Estados Unidos de América, según el National Cancer Institute de ese país. En México es una patología poco común. En el 2001 solo 4 casos fueron reportados como CMT (Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología), siendo esta situación la que provoca que se realice su diagnóstico por medios convencionales que representan métodos invasivos, de muy alto costo económico y, por consecuencia, muy poca información sobre el diagnóstico molecular de este padecimiento en México. Una de las ventajas del diagnóstico molecular es la de poder anticipar el desarrollo del padecimiento, aun si este no es sintomático en el paciente; en este caso, el uso de *primers* para múltiples exones reduce el costo y amplía la estrategia de diagnóstico (Bergant y Hocevar, 2003; y Kouvaraki *et al.*, 2005). En el estado de Tamaulipas, hasta la fecha, se ha detectado solo el caso de una paciente de sexo femenino, de 48 años de edad, originaria del estado y radicada en el municipio de Padilla. En este artículo se pretende realizar un diagnóstico rápido y anticipado en 9 miembros de la familia de la paciente, utilizando técnicas moleculares para localizar mutaciones en los exones 10 y 11 del cromosoma 10, entre las cuales estarán PCR y secuenciación. Cabe mencionar la gran relevancia de este trabajo pues es el único caso diagnosticado clínicamente para el cáncer medular de tiroides y diagnosticado molecularmente el protooncogén RET.

Fuente: <http://medtempus.com/archives/los-7-signos-de-alarma-del-cancer/>



Fuente: [http://html.rincondelvago.com/tiroides\\_3.html](http://html.rincondelvago.com/tiroides_3.html)



## MATERIAL Y MÉTODOS

**Diagnóstico clínico de cáncer medular de tiroides.** Una paciente de sexo femenino, de 48 años de edad, es referida a consulta de endocrinología por tumoración en cara anterior del cuello de 6 meses de evolución (ella lo descubrió en forma espontánea) y, a descripción de la paciente, de crecimiento muy lento. No tiene antecedentes heredofamiliares de importancia para su padecimiento actual, niega toxicomanías y su actividad laboral la desempeña como ama de casa. Se solicitó perfil tiroideo y se programó para biopsia por aspiración con aguja fina del tiroides (BAAF). Se pide un reporte de perfil tiroideo normal y se realiza BAAF, incluyendo e identificando ganglios cervicales; a su vez, se solicita determinación de calcitonina basal.

**Muestras de sangre.** Para el presente estudio se tomaron muestras de sangre periférica de 9 personas, las cuales fueron: 1 caso positivo, que de aquí en adelante se nombrará positivo en algunas figuras, con base en su diagnóstico clínico y patológico; 1 caso sin antecedentes como negativo; y 9 familiares directos del caso positivo. Se utilizaron tubos Vacutainer® BD® (EUA), con EDTA de 5 mililitros (ml).

**Extracción de DNA.** Se utilizó un kit UltraClean® Blood DNA Isolation de la marca MoBio Laboratoires® (EUA) para la extracción de ADN

de sangre periférica de cada uno de los familiares, así como del paciente positivo y del control negativo; una vez extraído el ADN, se cuantificó con un equipo de espectrofotometría Nanodrop® 1000 de la marca Thermo® Scientific (EUA).

**PCR.** Se realizaron las pruebas de PCR, utilizando los *primers* F\_POR\_1 CAGCATTGTTGGGG-GACAC y R\_POR\_1 AGGAGTAGCTGACCGGAAG (Radian *et al.*, 2007) para amplificación simple de los exones 10 y 11 con un número de pares de bases de 1107, con un kit de amplificación GoTaq® Green Master Mix de Promega® (EUA), utilizando 50 microlitros (ng) de ADN y se corrieron las muestras en un termociclador Axygen® modelo Maxygene® (EUA), con 1 ciclo de 95, 9 minutos; 40 ciclos de 95, 30 segundos; 57, 1 minuto; y 72, 2 minutos; finalizando con un ciclo de 72, 6 minutos y enfriando a 4 por tiempo indefinido. Cabe mencionar que el protocolo se estandarizó en el Laboratorio del Centro de Biotecnología Femsa, ya que el recomendado por Radian *et al.* (2007) no aplicó con este equipo. Una vez finalizado, se corrieron los geles de agarosa al 1% en un equipo de electroforesis de la marca Biorad® modelo Power Pac HC (EUA) y se dejaron por 35 minutos; posteriormente se observaron los geles en un fotodocumentador de la marca Biorad® modelo Universal Hood II® (EUA). Ya observadas las

bandas específicas, se procedió a cortarlas para ser purificadas y proceder con la elaboración de plásmidos para su secuenciación.

**Plásmidos.** Una vez cortados los geles, se procedió a purificar las amplificaciones utilizando un kit Wizard® SV Gel and PCR Clean-Up System®, Promega® (EUA), agregando el corte del gel en un tubo de 1.5 ml e incubándolo a 60 hasta que el gel quedó completamente disuelto y de ahí se procedió con el protocolo descrito por el fabricante. Purificada la fracción, se utilizó un kit pGEM®-T Easy Vector System® Promega® (EUA). Ya estando formados los plásmidos, se utilizó un equipo de electroporación modelo Gene Pulser Xcell® de la marca Biorad® (EUA), utilizando células competentes de *E. coli* cultivadas en placas con agar LB de la marca Sigma® (EUA) y ampicilina, seleccionando las colonias mediante punción y aislándolas en tubos individuales para luego ser enviadas a los laboratorios ETON Bioscience (EUA) para su secuenciación.

**Análisis de secuenciación.** Terminada la secuenciación se analizaron mediante un paquete computacional Sequencer Scanner® de Applied Biosciences® (EUA), haciendo la búsqueda correspondiente en cada una de las muestras para localizar la presencia del codón 634 mutado.

## RESULTADOS

**Diagnóstico clínico.** A la exploración física solo datos positivos en cuello con tiroides aumentado de volumen multinodular y ganglios de cadenas cervicales hipertróficos, clínicamente eutiroides. El resultado de BAAF da un reporte de patología positivo para cáncer medular de tiroides con extensión a ganglios. En cuanto al reporte de calcitonina se encuentra un aumento muy significativo, siendo este de 5414 pg/ml (normal de 0-4 pg/ml). Ya con el resultado de patología se realiza tiroidectomía total con exploración de cuello, corroborando diagnóstico de cáncer medular del tiroides con metástasis a ganglios de cadena cervical lateral.

**Muestras de sangre.** Se tomaron muestras de sangre periférica de 11 personas, las cuales fueron: el paciente positivo; una persona sin antecedentes de este tipo de cáncer, tomándose como negativo; y 9 familiares directos del paciente positivo, siendo estos 2 hermanas directas, 3 hijos y 4 nietos, como se ven en la figura 1. Estas muestras se tomaron en el Hospital General de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México, con el consentimiento de los adultos para las muestras de los menores. Tomadas las muestras, estas fueron entregadas directamente en el

EXÓN	CODÓN	AMINOÁCIDO	BASES	TIPO	%
10	609	Cys a Arg	TGC a CGC	MEN2A/FMTC	0-1
		Cys a Gly	TGC a GGC		
		Cys a Tyr	TGC a TAC		
	611	Cys a Ser	TGC a AGC	MEN2A/FMTC	2-3
		Cys a Arg	TGC a CGC		
		Cys a Tyr	TGC a TAC		
		Cys a Phe	TGC a TTC		
		Cys a Trp	TGC a TGG		
	618	Cys a Ser	TGC a AGC	MEN2A/FMTC	3-5
		Cys a Arg	TGC a CGC		
		Cys a Gly	TGC a GGC		
		Cys a Tyr	TGC a TAC		
		Cys a Phe	TGC a TCC		
	620	Cys a Phe	TGC a TTC	MEN2A/FMTC	06-8
		Cys a Ser	TGC a AGC		
Cys a Arg		TGC a CGC			
Cys a Gly		TGC a GGC			
Cys a Tyr		TGC a TAC			
Cys a Ser		TGC a TCC			
11	630	Cys a Tyr	TGC a TAC	MEN2A/FMTC	0-1
		Cys a Ser	TGC a TCC		
		Cys a Phe	TGC a TTC		
634	Cys a Ser	TGC a AGC	MEN2A	80-90	
	Cys a Arg	TGC a CGC			
	Cys a Gly	TGC a GGC			
	Cys a Tyr	TGC a TAC			
	Cys a Ser	TGC a TCC			
	Cys a Phe	TGC a TTC			
Cys a Trp	TGC a TGG				

**TABLA 1**

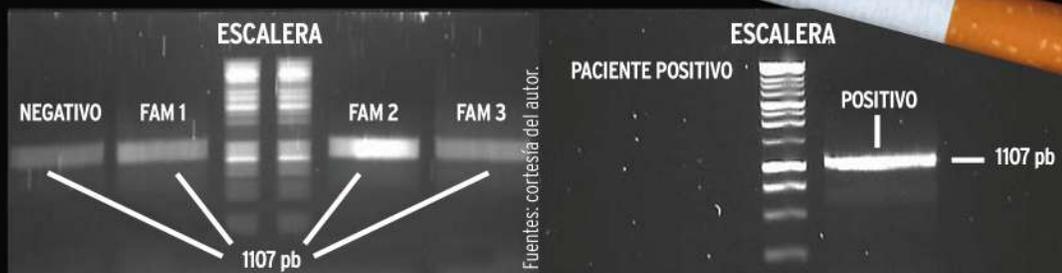
Mutaciones más comunes en los exones 10 y 11 del protooncogén RET, (MEN2A, neoplasia múltiple endocrina, por sus siglas en inglés; FMTC, cáncer medular de tiroides familiar, por sus siglas en inglés).



**FIGURA 1**

Diagrama en forma de árbol genealógico, donde se representan a los familiares del paciente diagnosticado con CMT, representando en rojo al paciente con CMT y en negro a los familiares y al negativo que no presentan signos clínicos de la enfermedad.

En México, el CMT es una patología poco común; en el 2001 solo se reportaron 4 casos (Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología)



**FIGURA 2**

Geles representativos utilizados para la purificación y elaboración de plásmidos.

Centro de Biotecnología Femsa del Tecnológico de Monterrey por uno de los familiares, donde se trabajó en la extracción del ADN con los kits antes mencionados.

**PCR.** Se hicieron las pruebas de PCR conforme al protocolo antes mencionado, corriendo los geles de agarosa al 1 % y cortando después las bandas que correspondían a los 1107 pares de base (pb), para purificarlas y posteriormente pasarlas a plásmidos para su secuenciación, en la cual se buscó la mutación correspondiente al codón 634 del exón 11. Se han reportado otras

mutaciones en otros codones tal como se ve en la tabla 1.

Los resultados de algunas de las corridas se muestran en la figura 2, donde se observan las bandas correspondientes a 1107 pb que, a su vez, corresponden a los exones 10 y 11 del cromosoma 10. Se observa en el gel de la parte superior al paciente positivo y se observa el gel de la parte inferior al negativo y algunos familiares.

Las extracciones y los geles se corrieron por triplicado, dando con esto validez y repetitividad al protocolo antes mencionado.

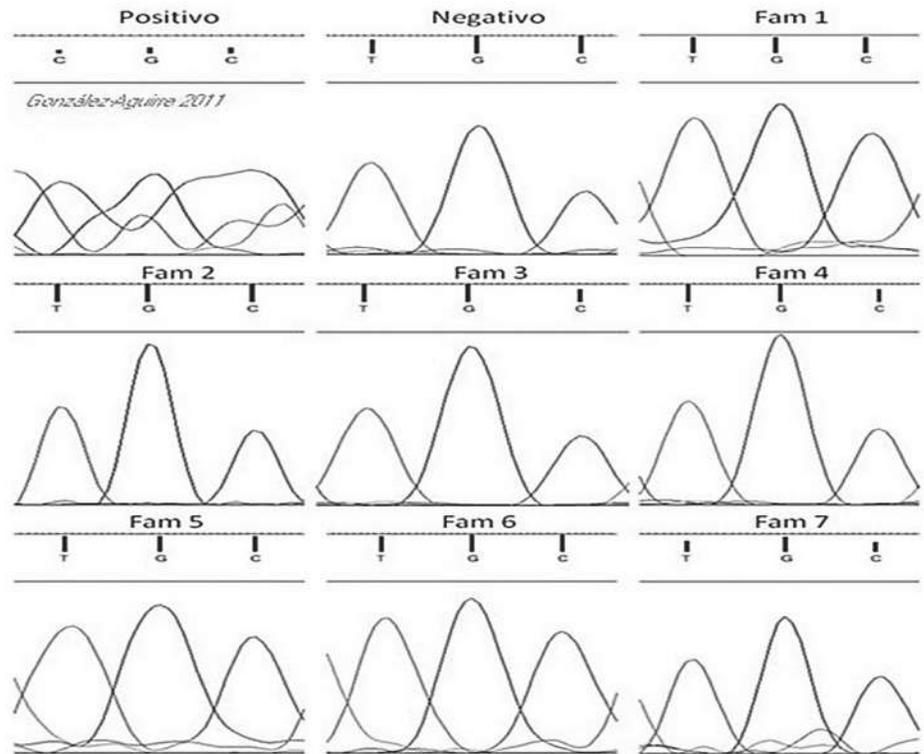
**Plásmidos.** Se utilizó el método de plásmidos con la idea de mantener más estable el producto de PCR. Se electroporaron células competentes de *E. coli* con los plásmidos correspondientes a cada muestra por triplicado. Luego se cultivaron las células en placas con agar LB y ampicilina, seleccionando clonas y aislándolas para ser enviadas a secuenciar.

**Análisis de secuenciación.** Una vez teniendo las secuencias se procedió a analizarlas, buscando una de las mutaciones mencionadas en la tabla 1, la que corresponde en el codón 634. Las

muestras del negativo y de los familiares no presentaron la mutación en el codón 634, no siendo así en el paciente positivo, como se muestra en la figura 3. Se ve cómo se cambia TGC/CGC, Cys-Arg, mientras que en los familiares y en el control negativo no presentan esa mutación. Todas las pruebas se hicieron por triplicado, a excepción del positivo, del cual se hicieron alrededor de 10 secuenciaciones, presentándose en todas la mutación y con esto dar mayor robustez al trabajo y validar los resultados.

## CONCLUSIONES

Una vez obtenidos los resultados se llegó a las siguientes conclusiones: es posible amplificar mediante métodos moleculares convencionales la región correspondiente a los exones 10 y 11 del cromosoma 10, que son dos de los principales y con mayor evidencia científica de la presencia de las mutaciones en el protooncogén RET; también existe una estrecha relación entre los resultados moleculares y los clínicos, mencionando que los familiares del paciente positivo no presentaron la mutación en el codón 634 y, a su vez, no presentan signos clínicos del padecimiento, contrario al paciente positivo en el que sí se encontró la mutación del codón 634 y, a su vez, ya se diagnosticó positivo clínica y patológicamente. Actualmente, en países del continente europeo se utilizan mucho las técnicas moleculares para el diagnóstico de este tipo de enfermedades. Cabe mencionar que en México no es válido utilizarlas como método de diagnóstico final, pero nosotros sí recomendamos ampliamente el uso de estas técnicas como un método informativo rápido, sobre todo en familiares directos de algún caso clínicamente detectado, ya que se pueden evitar procedimientos costosos, invasivos y dolorosos en personas que quizá no presenten este tipo de cáncer o, de lo contrario, hacer un informe preliminar hacia algún posible caso positivo de esta



**FIGURA 3**

Resultados comparativos del paciente positivo con familiares, presentando la mutación del codón 634. Es evidente que el paciente positivo presenta la mutación CGC/TGC, Cys-Arg, en comparación con el negativo y algunos de los familiares.

enfermedad. Cabe reiterar la importancia de este trabajo por ser un caso único en el estado de Tamaulipas, que ha sido diagnosticado, tanto clínica como patológicamente, y ahora molecularmente mediante la búsqueda de esta mutación en el protooncogén RET.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a la Dirección del Laboratorio

del 5o. piso del Centro de Biotecnología Fensa del Tecnológico de Monterrey por su amable cooperación con el préstamo de los equipos para el desarrollo óptimo del presente trabajo. Agradecemos de una manera muy especial a todos los familiares por su donación de sangre para este trabajo. Agradecemos también al Dr. Manuel Zertuche Guerra y al Dr. Mario Álvarez por apoyar con recursos para el desarrollo de este trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Airaksinen, M. y Saarma, M. (2002). "The GDNF family: Signalling, biological functions and therapeutic value", en *Nat Rev Neurosci*. 3: 383-394.  
 Belli, S., Storani, M., Dourisboure, R., Podestá, E. y Solano, A. (2003). "Study of RET protooncogene in multiple endocrine neoplasm 2A and in familial medullary thyroid carcinoma. Clinical pathological findings in asymptomatic carriers", en *Medicina Buenos Aires*. 63(1): 41-45.  
 Bergant, D. y Hocevar, M. (2003). "Medullary thyroid carcinoma. Genetic screening and prophylactic thyroidectomies", en *Acta Chir Iugosl*. 50(3): 121-124.  
 Brandi, M. et al. (2001). "Guidelines for diagnosis and therapy of MEN type 1 and type 2", en *J Clin Endocrinol Metab*. 86(12): 56, 58-71.  
 Elisei, R. (2009). "Cell neoplasia", en *Endocrine*

*Abstracts*. 20: S20.1.

Jing, S. et al. (1996). "GDNF-induced activation of the Ret protein tyrosine kinase is mediated by GDNFR- $\alpha$ , a novel receptor for GDNF", en *Cell*. 85: 1113-1124.  
 Kouvaraki, M., Shapiro, S., Perrier, N., Cote, G., Gagel, R. y Hoff, A. (2005). "RET proto-oncogene: a review and update of genotype-phenotype correlations in hereditary medullary thyroid cancer and associated endocrine tumors", en *Thyroid*. 15(6): 531-544.  
 National Cancer Institute. (s. f). "Cáncer de la tiroides: tratamiento (PDQ®)". [En línea]. Disponible en: ([www.cancer.gov/espanol/pdq/tratamiento/tiroides/patient](http://www.cancer.gov/espanol/pdq/tratamiento/tiroides/patient)). Fecha de consulta: marzo de 2011.  
 Muzza, M. et al. (2010) "Four novel RET germline variants in exons 8 and 11 display oncogenic

potential in vitro", en *Journal of Endocrinology*. 162: 771-777.

Radian, S., Badiu, C., Capatina, C., Coculescu, M., Grigorescu, F. (2007). "Molecular diagnosis of multiple endocrine neoplasia (men) type 2a: implementation of mutation detection in ret oncogene and challenges in the management of affected individuals", en *Acta Endocrinológica*. 3(1): 13-22.  
 Real, S., Gómez, L., Perinetti, H., Mayorga, L., Pusiol, E. y Roque, M. (2005). "Detección de una mutación no estándar en el protooncogén RET por mutagenesis dirigida", en *Medicina Buenos Aires*. 65: 41-46.  
 Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología. (2001). Casos reportados como CMT. [En línea]. Disponible en: (<http://www.endocrinologia.org.mx/v2/paginas/index.php>).

# DOÑANA:

## una experiencia única en los humedales españoles

*Doñana: an experience in spanish wetlands*

Por Dr. Arturo Mora-Olivo\* y  
M.C. Héctor Arturo Garza-Torres;  
Instituto de Ecología Aplicada de la  
Universidad Autónoma de Tamaulipas.  
\*Autor responsable: amora@uat.edu.mx

Fuente: cortesía Jesús Rodrigo Comino.

Cigüeña blanca  
(*Ciconia ciconia*).

## RESUMEN

Se describe la experiencia de investigación de los autores al participar en las XVII Jornadas de Campo de Biogeografía de España. En el presente año, este evento se llevó a cabo en una de las reservas de humedales más relevantes por su biodiversidad, situación geográfica y estado de conservación: el espacio natural protegido Doñana. A través de la interacción de un equipo multidisciplinario, se describieron las características más importantes de dos sitios de estudio, desde el punto de vista de la flora y la fauna silvestres. La aplicación de técnicas de muestreo novedosas permitió el aprendizaje y el intercambio de ideas entre investigadores y estudiantes de distintos países. La participación de especialistas mexicanos en este evento influyó para que el comité organizador propusiera a la reserva mexicana El Cielo, localizada en el municipio de Gómez Farías, en Tamaulipas, México, como área de estudio de las próximas jornadas de biogeografía.

**PALABRAS CLAVE:** Doñana, humedales, vegetación, aves.

## ABSTRACT

Describes the research experience of the authors that participated in the XVII Conference on Countryside Biogeography of Spain. This year, this event took place in one of the most important wetland reserves for biodiversity, geographical location and condition, the Doñana nature reserve. Through the interaction of a multidisciplinary team, the major characteristics of two study sites were described, from the point of view of flora and fauna. The application of novel sampling techniques enabled learning and exchange of ideas between researchers and students from different countries.



Fuente: Arturo Mora Olivo.

## Doñana, uno de los humedales más importantes del mundo ubicado en España

The participation of Mexicans in this event influenced the organizing committee to propose to the Mexican reserves Heaven as a study area for the next biogeography generation.

**KEY WORDS:** Doñana, wetlands, vegetation, birds.

## INTRODUCCIÓN

Los humedales o ambientes acuáticos constituyen ecosistemas de gran importancia por la cantidad y variedad de especies de flora y fauna especializadas que albergan. Muchos de estos sitios adquieren mayor relevancia cuando funcionan como zonas de descanso y reproducción de las aves migratorias. Tal es el caso de Doñana, uno de los humedales más importantes del mundo ubicado en España.

El río Guadalquivir y sus afluentes, que recorren ampliamente la comunidad de Andalucía, tienen una estrecha relación



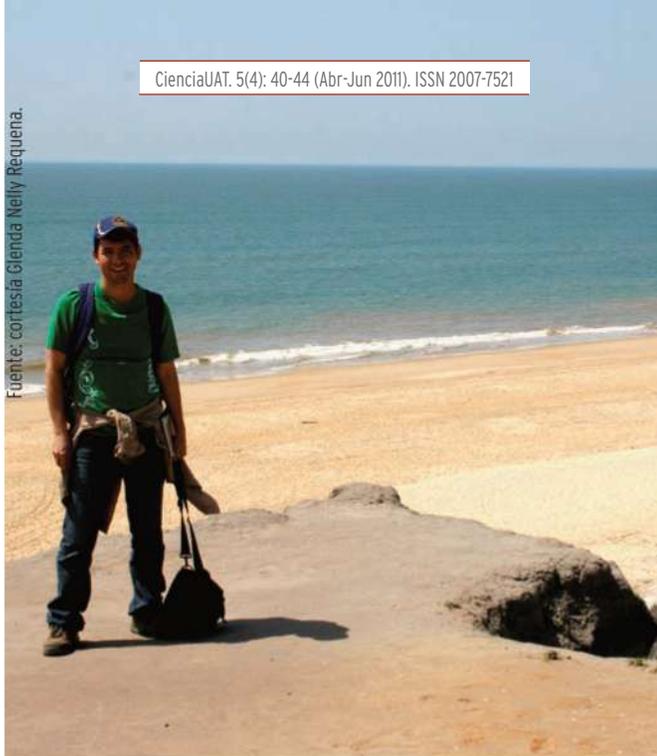
Fuente: cortesía Jesús Rodrigo Comino.

con los humedales de Doñana. Al desembocar en el océano Atlántico, entre las provincias de Huelva y Cádiz, este río y los mantos freáticos cercanos originan la formación de extensas marismas y zonas húmedas. Estos humedales, en conjunto con las zonas de playas, dunas y bosques contiguos, constituyen lo que hoy en día se conoce como el espacio natural protegido de Doñana (Garrido, 2007).

El nombre de Doñana tiene su origen en doña Ana Gómez de Silva y de Mendoza, esposa del séptimo duque de Medina-Sidonia, quien vivió en un palacio construido en esta región. Dado que el lugar era frecuentado por reyes y aristócratas para realizar

cacerías, se empezó a conocer como el bosque de doña Ana. Con el tiempo el nombre se acortó hasta el que actualmente se conoce (Castrillo, 2000).

La importancia de Doñana para la conservación de la naturaleza se destacó desde 1854 con el trabajo de Antonio Machado y Núñez, *Avifauna de Doñana: catálogo de las aves observadas en algunas provincias andaluzas*. Esto atrajo la atención de numerosos naturalistas que consiguieron dar a conocer en Europa la importancia estratégica de la zona para las aves migratorias que se desplazaban hasta África. Con la fundación de la Sociedad Española de Ornitología en 1954, se acrecentó el interés por la conservación de la fauna en



### La participación de especialistas mexicanos en este evento influyó para que el comité organizador propusiera a la reserva mexicana El Cielo como área de estudio de las próximas jornadas de biogeografía



estos humedales (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2011).

Pero fue hasta 1963 que el gobierno español y la Fundación Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) compraron estas tierras y crearon la primera reserva de Doñana. Un año después se creó la estación biológica de Doñana que hasta la fecha realiza investigaciones sobre la biodiversidad de esta reserva y otras áreas naturales de España. En 1969 se decretó la zona como parque nacional y en 1980 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, por sus siglas en inglés) la declaró reserva de la biosfera. En 1982, Doñana es considerada como sitio Ramsar, es decir, con humedales de importancia internacional. Y, finalmente, en 1994 la Unesco declara el área como patrimonio de la humanidad (Garrido, 2007).

En la actualidad, esta área natural protegida representa un icono de la conservación de la naturaleza, no solo en Europa, sino también a nivel mundial. La riqueza biológica de Doñana incluida en sus 108 087 hectáreas está compuesta por 1535 especies de plantas superiores, 1237 de insectos y otros invertebrados, 144 de peces, 14 de anfibios, 28 de reptiles, 67 de mamíferos y 467 de aves residentes y migratorias. Mucha de esta biodiversidad es endémica o se encuentra amenazada (Bañares *et al.*, 2008). Tal es el caso del enebro costero (*Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*) (Rivas *et al.*, 1980) y de la planta acuática llamada mordisco de rana (*Hydrocharis morsus-ranae*) (García *et al.*, 2006). Dentro de la fauna silvestre, se albergan especies emblemáticas

de vertebrados, como el lince ibérico (*Lynx lynx*) y el águila imperial (*Aquila heliaca*) o animales relictuales como las dos razas de caballos salvajes que se pueden encontrar en la zona (Garrido, 2007).

#### EL CONTACTO CON DOÑANA

Al igual que muchas otras instituciones en el mundo, la Universidad de Sevilla realiza actualmente investigaciones científicas en Doñana. Una de las líneas de investigación que ha tenido mayor impacto ha sido el estudio de sus humedales. Por este motivo, el Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regio-

nal de esa universidad consideró adecuado efectuar en esta zona la versión XVII de las Jornadas de Campo de Biogeografía que cada dos años se llevan a cabo con apoyo de la Asociación de Geógrafos Españoles.

Con el objeto de dar un tinte internacional a estas jornadas de biogeografía, los organizadores han incluido en sus últimas sesiones a investigadores de países como Brasil y México. Y, dado que en la actualidad existe una excelente relación de trabajo entre la Universidad de Sevilla y la Universidad Autónoma de Tamaulipas, los investigadores españoles Rafael Cámara Artigas y

Fernando Díaz del Olmo tuvieron a bien invitar a unos servidores al evento académico de este año, tomando en cuenta que ambos tenemos como una línea importante de investigación el estudio de los humedales costeros y continentales.

#### ACTIVIDADES Y RESULTADOS

El evento se llevó a cabo del 11 al 15 de abril de este año, en las instalaciones del Centro Internacional de Estudios y Convenciones Ecológicas y Medioambientales (Ciecem), el cual es un Centro del Plan Andaluz de Investigación dependiente de la Universidad de Huelva. Participaron 31 investigadores y estudiantes, pertenecientes a 14 universidades nacionales y extranjeras, quienes se dividieron en cuatro grupos multidisciplinarios de trabajo, cada uno con integrantes expertos en las áreas de vegetación, fauna y suelos.

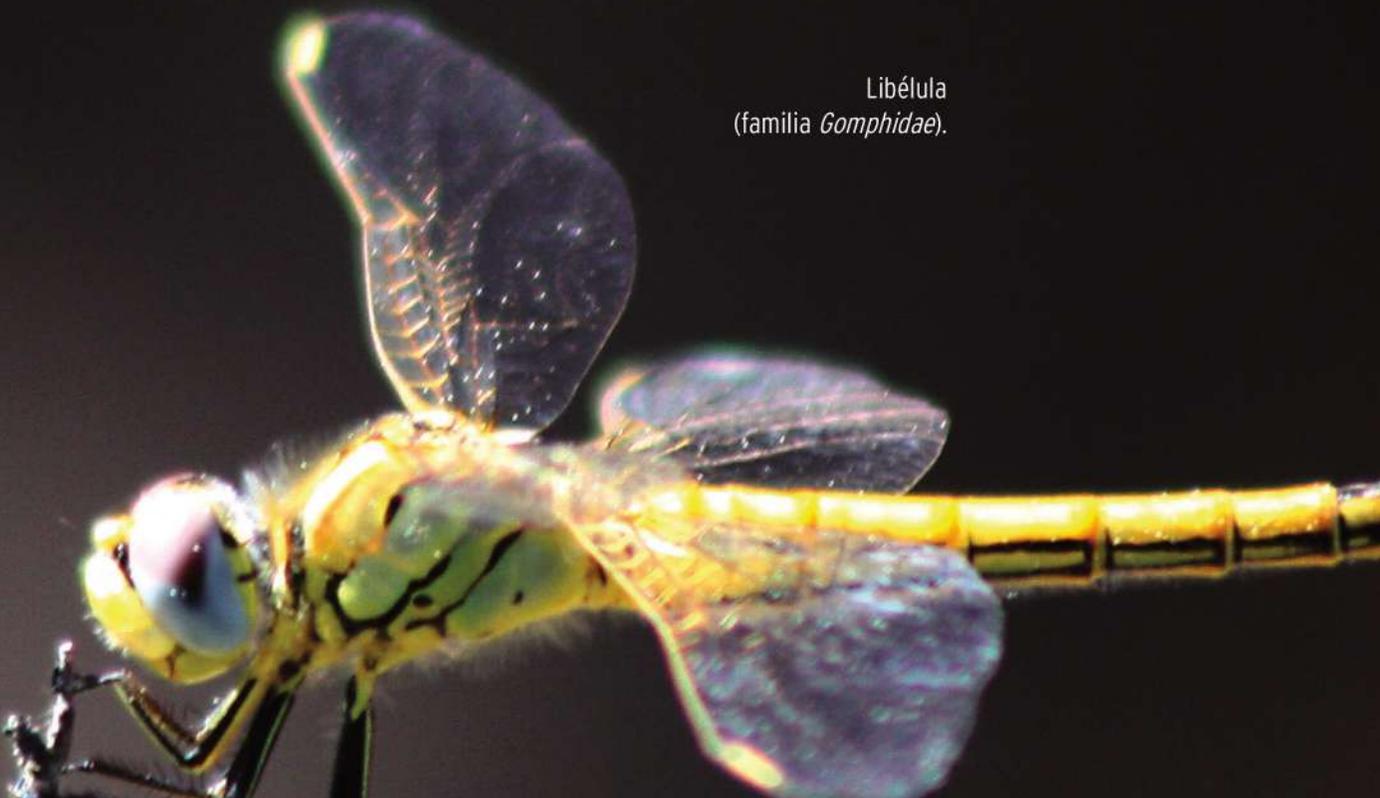
El primer día de actividades consistió en hacer un recorrido general por la reserva en la que los instructores explicaron las características más importantes de la zona. En total, se realizaron cuatro paradas en las que se observaron con detalle los distintos tipos de ecosistemas de Doñana. Durante el recorrido tuvimos la oportunidad de observar la flora, fauna y distintos tipos de substratos en las zonas de los cotos (nombre local dado a las áreas de arenas estabilizadas y dunas fósiles recubiertas de matorral), dunas móviles, lagunas y la costa.

Fue muy interesante conocer en estado silvestre algunas plantas que en México se usan como medicinales o condimento, tales como la lavanda, el romero y el tomillo. También pudimos ver bosques de alcornoques (*Quercus suber*) los cuales son una especie

Los humedales o ambientes acuáticos constituyen ecosistemas de gran importancia por la cantidad y variedad de especies de flora y fauna especializadas que albergan

Fuente: Héctor Garza.

Libélula  
(familia *Gomphidae*).



NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA
<i>Amophila arenaria</i>	Barrón	10
<i>Armeria pungens</i>	Clavellina	1
<i>Corema album</i>	Camariña	3
<i>Halimium commutatum</i>	Jaguarzo amarillo	1
<i>Halimium halimifolium</i>	Jaguarzo blanco	2
<i>Juniperus phoenicea</i>	Sabina	3
<i>Lavandula stoechas</i>	Lavanda	10
<i>Pinus pinea</i>	Pino piñonero	15
<i>Stauracanthus genistoides</i>	Aulaga	10
<i>Thymus mastichina</i>	Mejorana	27

**CUADRO 1**

Principales plantas registradas en la laguna Charco del Toro.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	29
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	21
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón	14
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	11
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	35
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	19
<i>Parus major</i>	Carbonero común	12
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	66
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	17
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	12

## CUADRO 2

Principales aves registradas en las lagunas Charco del Toro y Navazo del Toro.



Fuentes: Arturo Mora Quiño.

de encino de cuya corteza se extrae el corcho. La presencia de ciervos y de aves vistosas como las espátulas, los flamencos y las cigüeñas blancas atrajeron nuestra atención por algunos momentos. Así mismo, durante el recorrido pudimos conocer de cerca construcciones históricas como los palacios de Doñana y del Rey.

En los subsiguientes días los recorridos se hicieron en grupos separados, guiados por un investigador responsable. Nuestro trabajo consistió en caracterizar cada

uno de los sitios estudiados sobre la base de la vegetación presente, la fauna silvestre dominante y el tipo de suelo o substrato asociado. La forma de trabajo benefició la participación y aprendizaje de los asistentes dado que se pudieron intercambiar los distintos puntos de vista de los especialistas.

En el caso de la vegetación, se realizaron transectos con una longitud de 50 metros (m) y una amplitud de 1 m. Se efectuaron en total dos transectos por día, utilizando el método Gentry para caracterizar las comunidades ve-

getales presentes (Gentry, 1982). En cada sitio se describió el tipo de suelo o substrato presente y se registraron las especies de fauna silvestre asociada. Las principales especies de plantas registradas en los alrededores de la laguna Charco del Toro se muestran en el cuadro 1.

El grupo de especialistas en fauna silvestre consideró hacer su mejor esfuerzo utilizando una serie de muestreos con el grupo de las aves, por ser un grupo de fácil manejo e identificación y, por otra parte, por arrojar indicadores de mayor calidad que otros grupos faunísticos. Los muestreos de aves se realizaron en sitios aledaños a las lagunas Charco del Toro y Navazo del Toro. En ambos sitios se contabilizó el total de aves identificadas considerando, en primera instancia, las aves alojadas en el cuerpo de agua y, en segundo lugar, las aves asociadas a la vegetación aledaña, realizando dos repeticiones de cada muestreo durante dos días.

Durante el proceso de monitoreo se contabilizaron un total de 361 aves pertenecientes a 52 especies. De este total, 31 se registraron en Charco del Toro y 42 en Navazo del Toro (cuadro 2). Al finalizar el último día de trabajo, cada uno de los grupos elaboró una presentación de los resultados obtenidos, comparando sus datos con información previa obtenida de otros visitantes en distintos tiempos.

## CONCLUSIONES

El evento tuvo como objetivo principal la interacción de investigadores de distintas instituciones, el uso de una metodología nueva para los españoles y la obtención de nuevos datos importantes para las investigaciones en Doñana. Por acuerdo de los participantes y del comité organizador, las próximas Jornadas de Campo de Biogeografía se llevarán a cabo en Tamaulipas, México, concretamente en la reserva de la biosfera El Cielo, considerando la oferta que unos servidores hicieron, al igual que los colegas de Brasil, para que el evento cobre mayor relevancia internacional para España y que sus investigadores conozcan otros sitios de interés para el estudio de la biogeografía. Nuestra reserva conocida como El Cielo cumple con las expectativas que se requieren para llevar a cabo estudios multidisciplinarios con distintos ecosistemas, tanto terrestres como acuáticos, además de ser también un área natural protegida registrada en la Unesco.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Rafael Cámara Artigas, investigador de la Universidad de Sevilla, a todos los organizadores de las XVII Jornadas de Campo de Biogeografía y al director del Instituto de Ecología Aplicada, Ing. Julio César Gómez Hernández, quienes brindaron todo su apoyo e hicieron posible que los autores participáramos en este importante evento internacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bañares, Á., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J., y Ortiz, S. (eds.). (2008). *Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España*. Adenda 2008. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Castrillo, C. (2000). *Doñana nombre a nombre. Estudio de la toponimia del parque nacional de Doñana*. Madrid: Diputación de Huelva.
- García, P., Fernández, R., Cirujano, S. y Sousa, A. (2006). "Aquatic macrophytes in Doñana protected area (SW Spain): An overview", en *Limnetica*. 25: 71-80.
- Garrido, H. (coord.) (2007). *Doñana, diversidad y ciencia*. Colección Divulgación. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Gentry, A. (1982). "Patterns of neotropical plant species diversity", en *Evolutionary Biology*. 15: 1-84.
- Machado, A. (1854). *Avifauna de Doñana: catálogo de las aves observadas en algunas provincias andaluzas*. Sevilla: Juan Moyano Impresor.
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2011). "Parque Nacional de Doñana". Gobierno de España. [En línea]. Disponible en: <http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/donana/index.htm>. Fecha de consulta: 6 de junio de 2011.
- Rivas, S., Costa, M., Castroviejo, S. y Valdés, E. (1980). "La vegetación de Doñana (Huelva, España)", en *Lazaroa*. 2: 5-190.

# BOSQUE URBANO,

## UN LUGAR PARA CONVIVIR CON LA NATURALEZA

*Urban Forest, a place to live in nature and coexist with it*

Entrevista a la Lic. Teresa Baeza-Condori, presidenta de la asociación civil Tonantzin Tlalli. Por Mtro. Rubén Belío Cano, revista CienciaUat. Correspondencia: cienciauat@uat.edu.mx

### ANTECEDENTES

Se ha comprobado que los bosques, desde la antigüedad, son los pulmones del mundo, pero desafortunadamente se ven atacados por el progreso de las ciudades, las cuales producen de diferente manera bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), llegando estas partículas a afectar al medio ambiente y a los seres vivos que lo habitan.

### INTRODUCCIÓN

La función desempeñada por los organismos vivos en el proceso de la respiración es de gran ayuda, ya que al inhalar toman el oxígeno ( $\text{O}_2$ ) del aire y al exhalar desechan bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ); las plantas aprovechan el bióxido de carbono producido y lo transforman nuevamente en oxígeno mediante el proceso de fotosíntesis.

Por tal motivo, es importante conservar y proteger los bosques y, en ese sentido, la asociación civil Tonantzin Tlalli (Venerable Madre Tierra) de Ciudad Victoria, Tamaulipas, realiza acciones para preservar un espacio ecológico denominado "Bosque Urbano", localizado en el área campestre del parque Siglo XXI de esta ciudad.

### DESARROLLO DEL LUGAR

Desde octubre de 2002, esta organización ha trabajado para la protección y conservación del lugar, efectuando el estudio teórico, ello como resultado de no poseer apoyo económico formal; y ha solici-



Fuente: cortesía Teresa Baeza Condori.

tado a las diferentes administraciones estatales en turno la realización del estudio técnico, además de la autorización del comodato de las 23 hectáreas para la formación del proyecto "Bosque Urbano" (colección de árboles que crecen dentro de una ciudad). Para tal petición se han recolectado más de dos mil firmas de apoyo, así lo informó Teresa Baeza Condori, presidenta de la asociación civil Tonantzin Tlalli.

### BENEFICIOS

Baeza Condori explica: "Los árboles filtran el aire, el agua, la luz del sol, controlan la erosión de los suelos, aminoran ruidos, proporcionan hábitat a los animales, son un área recreativa para la gente". Además, enfatiza en la convivencia y armonía de las personas con las plantas y animales, del lugar; fomentan la práctica del deporte en caminantes, corredores y ciclistas; ayudan a mitigar los efectos del cambio climático; y permiten la socialización y

### Los bosques son los pulmones del mundo, de ahí la importancia de su conservación

esparcimiento de la población.

### PROPÓSITOS DEL BOSQUE URBANO

Con este ecosistema se busca hacer conciencia de manera lúdica entre los visitantes de lo importante de cuidar un lugar así. Además de hacerlo incluyente, tomando en cuenta a personas con capacidades diferentes, argumentó la presidenta de la asociación civil Tonantzin Tlalli.

Estudios han demostrado que al contar con nichos como este se ayuda a filtrar los contaminantes que residen en la atmósfera para convertirlos, por medio del proceso de la fotosíntesis de las plantas, en oxígeno.

**FIGURA 1**

Jardín con plantas medicinales entre las que se encuentran lavanda, orégano, albahaca, yerbabuena, zacate limón y ruda.

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Con la asesoría y participación de académicos de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), profesionistas, funcionarios de los gobiernos municipal y estatal, organizaciones no gubernamentales (ONG) e integrantes de la comunidad, todos interesados por el desarrollo y bienestar del medio ambiente, se hizo la siguiente propuesta de distribución del Bosque Urbano:

Dividido por un camino central, en el lado derecho se observa flora y fauna del lugar, en este espacio solo se harán senderos interpretativos para observar la naturaleza. Así mismo, sobre el lado izquierdo se desarrollará la mayor parte del proyecto como pista para caminantes y corredores, ciclista, áreas de observación de aves, vivero de flores silvestres, refugio de flora y fauna, área de lectura y meditación, senderos interpretativos, compostero, acondicionamiento físico y juegos infantiles, jardín de mariposas, administración, guardia montada, bodega de materiales, educación ambiental.

Actualmente dicha zona tiene instalado un jardín con plantas medicinales entre las que se encuentran lavanda, orégano, albahaca, yerbabuena, zacate limón y ruda (figura 1).

### PERSONAL CON AMOR A LA NATURALEZA

Con un grupo de aproximadamente 30 voluntarios se trabaja día a día para llevar a cabo la construcción del bosque y con ello disfrutar de un sitio de educación ambiental lúdico de conservación y de convivencia con la "Madre Tierra".

### FLORA Y FAUNA DE LA ZONA

Durante el año se pueden observar 70 especies distintas de aves, tanto residentes como migratorias (cuadro 1).

Así mismo, en el bosque se pueden encontrar árboles como cenizas, encino rojo, ébano y olivo negro, entre otros (cuadro 2).

### ACTIVIDADES DE TONANTZIN TLALLI PARA APOYAR AL BOSQUE

Desde octubre de 2002 a la fecha, dicha asociación ha efectuado diversas actividades en otras partes de Ciudad Victoria y demás ciudades de Tamaulipas, con el objetivo de difundir y conseguir apoyos para el Bosque Urbano.

En coordinación con la Comisión Nacional Forestal (Conafor) y con el apoyo del Centro Cultural del Gobierno de Tamaulipas se presentó la danza ambientalista "De bosques y cantares para México millares".

Con asistencia de autoridades federales, estatales, municipales, académicas y sociales, en diversas ocasiones se ha conmemorado el Día del Medio Ambiente.

En coordinación con la Conafor y la UAT se hizo la campaña de plantar y cuidar veinte mil árboles en Tamaulipas.

Con el apoyo de la Judicatura Federal, en el Centro de Excelencia de la máxima casa de estudios de Tamaulipas se han impartido conferencias sobre leyes ambientales.

Se realiza la campaña permanente de "Plantar y cuidar árboles".

Con la colaboración del doctor Arturo Mora Olivo, del Instituto de Ecología Aplicada (IEA) de la UAT, y el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) federal y de la Secretaría de Turismo estatal, se encuentra en la imprenta un libro denominado *Plantas del bosque*.

## Los bosques urbanos dan un respiro a las urbes, al mitigar el efecto de "isla termal"

### APOYOS RECIBIDOS POR DIFERENTES INSTANCIAS

Académicos e investigadores de la UAT han apoyado con enlistar la flora y aves del lugar. Por gestiones de Tonantzin Tlalli ante Sedesol estatal, durante el 2009, se colocó la malla ciclónica y techos de dos palapas que faltaban.

En el 2010, la Comisión Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (Comapa) instaló la tubería requerida.

### NECESIDADES DEL LUGAR

"Hemos realizado diversas acciones para dar forma a este proyecto y que funcione como es su descripción. El apoyo institucional es eventual por parte de distintos organismos tanto públicos como privados. Entre las necesidades preponderantes para el lugar están la vigilancia constante para evitar el saqueo de especies o prevenir algún siniestro como el ocurrido el pasado 6 de abril del presente año, en donde se afectó el 35 % de 8 hectáreas del área trabajada", subrayó Teresa Baeza.

Así mismo, hacen falta más voluntarios y jardineros permanentes con herramientas para ayudar a echar andar el proyecto.

### CONCLUSIONES

El poseer lugares como el Bosque Urbano ayuda a darle un respiro a las urbes, ya que mitigan el efecto de "isla termal", que es resultado del almacenamiento de la energía termal en el concreto, acero y asfalto.

Brinda espacios de convivencia de las personas con la naturaleza, además de aprender a conocer y respetar esas zonas.

El contar con un espacio ecológico así ayuda a embellecer y crea un ambiente idóneo para la salud mental y física, además de proveer de oxígeno a la comunidad.

### REFERENCIA

Tonantzin Tlalli Venerable Madre Tierra, A.C. (s. f.). Proyecto bosque de Ciudad Victoria (2003-2011). [En línea]. Disponible en: [www.tonantzintlalli.org.mx/index.cfm?idi=25](http://www.tonantzintlalli.org.mx/index.cfm?idi=25). Fecha de consulta: 19 de mayo de 2011.

## LISTA DE AVES MIGRATORIAS Y RESIDENTES QUE SE OBSERVAN EN EL ÁREA DEL BOSQUE URBANO

Núm.	Nombre común	Especie	Estatus	Comunes
1	Pelicano blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	M	
2	Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	M	
3	Garza de pies amarillos	<i>Egretta thula</i>	R/M	
4	Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	R	
5	Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	R	
6	Aura	<i>Cathartes aura</i>	R	x
7	Milano coliblanco	<i>Elanus leucurus</i>	M	
8	Aguililla de Harris	<i>Parabuteo unicinctus</i>	R	
9	Caracara	<i>Caracara cheriway</i>	R	
10	Halcón	<i>Falco sparverius</i>	M	
11	Halcón murcielaquero	<i>Falco ruficularis</i>	R	
12	Pichón	<i>Columba livia</i>	R	x
13	Paloma de ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	R/M	x
14	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	R	x
15	Conguita	<i>Columbina inca</i>	R	x
16	Conguita	<i>Columbina passerina</i>	R	
17	Paloma suelera	<i>Leptotila verreauxi</i>	R	
18	Catalina	<i>Aratinga holochlora</i>	R	
19	Cucú vaquero	<i>Piaya cayana</i>	R	
20	Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	R	
21	Pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	R	
22	Chotacabra	<i>Chordeiles acutipennis</i>	R	
23	Chotacabra pit	<i>Chordeiles minor</i>	M	
24	Golondrina	<i>Chaetura pelagica</i>	M	
25	Chuparrosa piquiancho	<i>Cyananthus latirostris</i>	R	x
26	Chuparrosa	<i>Archilochus colubris</i>	M	
27	Carpintero de frente dorada	<i>Melanerpes aurifrons</i>	R	x
28	Atrapamoscas menor	<i>Empidonax minimus</i>	M	
29	Fiby	<i>Sayornis phoebe</i>	M	
30	Mosquero cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	M	
31	Luis	<i>Tyrannus melancholicus</i>	R	
32	Luis	<i>Tyrannus couchii</i>	R	x
33	Vireo ojiclaro	<i>Vireo griseus</i>	R/M	
34	Chara verde	<i>Cyanocorax yncas</i>	R	
35	Cuervo tamaulipeco	<i>Corvus imparatus</i>	R	
36	Cuervo cuelliblanco	<i>Corvus cryptoleucus</i>	R	x
37	Golondrina	<i>Tachycineta bicolor</i>	M	

Núm.	Nombre común	Especie	Estatus	Comunes
38	Troglodita de Bewick	<i>Thryomanes bewickii</i>	R	
39	Troglodita norteño	<i>Troglodytes aedon</i>	M	
40	Troglodita norteño	<i>Troglodytes troglodytes</i>	M	
41	Reyezuelo	<i>Regulus calendula</i>	M	
42	Pijita	<i>Poliptila caerulea</i>	M	
43	Primavera	<i>Turdus grayi</i>	R	
44	Zorzal pechirrojo	<i>Turdus migratorius</i>	M	
45	Mímido gris	<i>Dumetella carolinensis</i>	M	
46	Chincho	<i>Mimus polyglottos</i>	R	x
47	Soldadito	<i>Bombycilla cedrorum</i>	M	
48	Pijita migratoria	<i>Vermivora celata</i>	M	
49	Chipe rabadilla amarilla	<i>Dendroica coronata</i>	M	
50	Chipe blanquinegro	<i>Mniotilta varia</i>	M	
51	Chipe suelero	<i>Seiurus noveboracensis</i>	M	
52	Mascarita norteña	<i>Geothlypis trichas</i>	M	
53	Chipe coroninegro	<i>Wilsonia pusilla</i>	M	
54	Chipe piquigrosso	<i>Icteria virens</i>	M	
55	Tángara roja migratoria	<i>Piranga rubra</i>	M	
56	Semillero	<i>Sporophila torqueola</i>	R	
57	Gorrión	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	R	x
58	Gorrión coronirrufo cejiblanco	<i>Spizella passerina</i>	M	
59	Gorrión	<i>Chondestes grammacus</i>	M	
60	Cardenal	<i>Cardinalis cardinalis</i>	R/M	x
61	Azulejo	<i>Cyanocompsa parellina</i>	R	
62	Azulejo	<i>Passerina cyanea</i>	M	
63	Azulejo	<i>Passerina versicolor</i>	R	
64	Urraco	<i>Quiscalus mexicanus</i>	R	x
65	Tordo ojirrojo	<i>Molothrus aeneus</i>	R	x
66	Tordo cabeza cobriza	<i>Molothrus ater</i>	M	
67	Calandria cataña	<i>Icterus spurius</i>	M	
68	Calandria tamaulipeca	<i>Icterus gularis</i>	R	
69	Jilguero dorsiobscuro	<i>Carduelis psaltria</i>	R	
70	Gorderito	<i>Passer domesticus</i>	R	x
	X: especies más comunes			
	R: especie residente			
	M: especie migratoria			
	R/M: especie con poblaciones residentes y migratorias			

### CUADRO 1

Aves del Bosque Urbano.

Fuente: cortesía de la asociación civil Tonantzin Tlali, con información recopilada por el biólogo M.C. Rafael Herrera Herrera, UAT.

## LISTA DE LAS PRINCIPALES PLANTAS QUE SE ENCUENTRAN EN EL BOSQUE

Núm.	Nombre común	FAMILIA	FORMA BIOLÓGICA DE VIDA*	ORIGEN*
1	Albahacar loco	LAMIACEAE	H	S
2	Alicoche	CACTACEAE	G	S
3	Anacahuíta	BORAGINACEAE	A	S
4	Anacua	BORAGINACEAE	B	S
5	Árnica	ASTERACEAE	T	C
6	Biznaguita	CACTACEAE	G	S
7	Buganvilia	NYCTAGINACEAE	A	C
8	Cadillo	POACEAE	H	S
9	Calderona	SIMAROUBACEAE	A	S
10	Casuarina	CASUARINACEAE	B	C
11	Cedro	MELIACEAE	B	C
12	Cenizo	SCROPHULARIACEAE	A	S
13	Cerón	RHAMNACEAE	B	S
14	Chapote	EBENACEAE	B	S
15	Charrasquillo	FABACEAE	A	S
16	Crucero	RUBIACEAE	A	S
17	Damiana	TURNERACEAE	H	S
18	Drago	EUPHORBIACEAE	A	S
19	Ébano	FABACEAE	B	S
20	Encino rojo	FAGACEAE	B	C
21	Eucalipto	MYRTACEAE	B	C
22	Framboyán	FABACEAE	B	C
23	Fresno	OLEACEAE	B	C
24	Gavia	FABACEAE	A	S
25	Granjeno	ULMACEAE	A	S
26	Guaje	FABACEAE	B	S
27	Guajillo	FABACEAE	A	S
28	Hierba de la difunta	BASELACEAE	T	S
29	Hierba de la hormiga	NYCTAGINACEAE	H	S
30	Hierba del burro	FABACEAE	H	S
31	Hierba del cáncer	EUPHORBIACEAE	H	S
32	Hoja ancha	ASTERACEAE	B	S
33	Injerto	LORANTHACEAE	P	S
34	Jacaranda	FABACEAE	B	C
35	Mala mujer	EUPHORBIACEAE	A	S

Núm.	Nombre común	FAMILIA	FORMA BIOLÓGICA DE VIDA*	ORIGEN*
36	Manzanita	MALPIGHIACEAE	A	S
37	Mezquite	FABACEAE	B	S
38	Nopal cegador	CACTACEAE	A	C
39	Nopal cuijo	CACTACEAE	A	S
40	Neem	MELIACEAE	B	C
41	Olivo	OLEACEAE	B	C
42	Orégano	VERBENACEAE	A	S
43	Oreja de ratón	EUPHORBIACEAE	A	S
44	Órgano	CACTACEAE	A	C
45	Paillo	EUPHORBIACEAE	H	S
46	Palma pita	AGAVACEAE	A	S
47	Palo de arco	RHAMNACEAE	B	S
48	Palo verde	FABACEAE	A	S
49	Panalero	OLEACEAE	A	S
50	Pata de vaca	FABACEAE	B	C
51	Paxtle	BROMELIACEAE	E	S
52	Pitayo	CACTACEAE	A	C
53	Polocote	ASTERACEAE	H	S
54	Potro	FABACEAE	A	S
55	Raspahuevos	FABACEAE	T	S
56	Retama	FABACEAE	A	S
57	Revientacabra	VERBENACEAE	A	S
58	Salvia	EUPHORBIACEAE	A	S
59	San Pedro	BIGNONIACEAE	A	S
60	Tasajillo	CACTACEAE	A	
61	Tenaza	FABACEAE	A	S
62	Tulipán de monte	MALVACEAE	H	S
63	Tullidor	RHAMNACEAE	A	S
64	Uña de gato	RUTACEAE	A	S
65	Vara blanca	CAPPARIDACEAE	A	S
66	Vara dulce	FABACEAE	A	S
67	Verbena	LAMIACEAE	H	S
68	Zacate buffel	POACEAE	H	S
69	Zacate estrella	POACEAE	H	S
70	Zacate guinea	POACEAE	H	S

### CUADRO 2

\* H = hierba, A = arbusto, B = árbol, G = subarbolito globular, T = trepadora, P = parásita, E = epífita, S = silvestre, C = cultivada.

Plantas que se encuentran en el Bosque Urbano.

Fuente: cortesía Arturo Mora Olivo.



Fecha de recepción: 30 de marzo de 2011.  
Fecha de aceptación: 30 de mayo de 2011.

Fuente: [http://www.alpavis.com/fotografias/semana/Universidad/Kacional/AutonomadeMonterrey/20090905/albumbase\\_51/es/](http://www.alpavis.com/fotografias/semana/Universidad/Kacional/AutonomadeMonterrey/20090905/albumbase_51/es/)



Fuente: <http://entregeeks.wordpress.com/2008/10/unam-entre-las-200-mejores-universidades/>

# Gobernabilidad y nueva gestión en las instituciones de educación superior

*Governance and new management in higher education institutions*

Por Mtra. María Concepción Placencia-Valadez\*, Mtro. José Alberto Cárdenas-de la Fuente, Lic. Cinthia Aracely Pérez-Hernández y Mtro. Gaspar Zumaya-Escobedo, alumnos de posgrado de la U.A. de Derecho y Ciencias Sociales "Lic. Francisco Hernández García", UAT.  
\*Autor responsable: [cplacencia@uat.edu.mx](mailto:cplacencia@uat.edu.mx)

“Nunca antes en la historia el bienestar de las naciones ha estado tan estrechamente vinculado a la calidad y el alcance de sus sistemas e instituciones de enseñanza superior.”

(Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, junio de 2003).

poder constituir una base sólida de liderazgo. En este análisis de contenido se indaga cómo las instituciones de educación superior parten del juego de las reformas, en la relación gobernanza-gobernabilidad, y qué aportación existe de la nueva gestión pública.

**PALABRAS CLAVE:** gobernanza, gobernabilidad, nueva gestión pública, instituciones de educación superior.

## RESUMEN

Al ser las instituciones de educación superior organizaciones que cuentan con el privilegio de insertarse en lo social y cultural de cualquier país, se produce un círculo que permite conocer las demandas de la sociedad. La

misión de estos organismos está relacionada con la formación de profesionales que son requeridos en el desarrollo de las naciones. De ahí la importancia que tiene la actuación de las universidades en el ámbito de la gobernabilidad, al ser actores activos dentro de la

gestión universitaria. La transformación de la relación Estado-sociedad ha tenido injerencia en la reestructuración de las instituciones de educación superior, por ello se demanda calidad en la investigación y se tiene que arrojar la nueva gestión pública para

## ABSTRACT

As institutions of higher education these organizations have the privilege of being inserted in the social and cultural development of any country, this forms a circle that can meet the demands of

Fuente: <http://www.ingimage.com/>  
 society. The mission of these organisms is related to the training of professionals that are required in developing nations. Hence the importance of the performance of universities in the area of governance, to be active stakeholders in university management. The transformation of state-society relationship has been interfered in the restructuring of institutions in higher education, it is demanded by quality research and the need to care for the new public management to provide a solid foundation of leadership. This content analysis examines how higher education institutions are based on the set of reforms in the governability relationship to governance, and what advantages exist in the new public management.

**KEY WORDS:** governability, governance, new public management, higher education institutions.

### INTRODUCCIÓN

Las instituciones de educación superior (IES) y el sector productivo han sido actores importantes en la formulación de políticas públicas. Las universidades se vinculan estrechamente con la nueva economía que se sustenta en la innovación tecnológica y la producción de conocimientos de alto valor social y económico. Son, idealmente, las instituciones base para la producción de aprendizajes de alto nivel de la investigación científica y de la formación especializada de los expertos que producen conocimientos y aprendizajes (Casas, 1998).

Los cambios en la autonomía de las universidades y las formas de control en la profesión académica han sido causa del proceso de transformaciones en la organización y el trabajo profesional;

la reestructuración de la gestión universitaria ha dado un giro en los procesos de distribución y ordenamiento de recursos así como en sus relaciones al interior y exterior de la institución.

Es por ello que, ante las posturas de la gestión pública y la aplicación de nuevas políticas, es necesario conocer acerca de los temas de gobernanza, gobernabilidad y nueva gestión pública y establecer acciones cruciales para el cambio en las formas establecidas de gobierno y gestión de las universidades, por la importancia de los públicos a los cuales las IES atienden.

### GOBERNABILIDAD EN LAS UNIVERSIDADES

Las organizaciones se van adaptando a sus contextos organizacionales, pero regularmente desempeñan activos en esa conformación de contextos; por ello se argumenta que el isomorfismo institucional es el promotor del éxito y supervivencia de las organizaciones. El surgimiento de un ambiente institucional complejo estabiliza las relaciones organizacionales internas y externas al tiempo que uniforma y estabiliza a las mismas (Porras, s. f.).

DiMaggio y Powel (1983) llaman isomorfismo a los procesos por los cuales las organizaciones se parecen cada vez más entre ellas. Estos procesos de influen-

**IES: mayor colaboración de cada una de sus partes, mayor calidad en la educación, una nueva manera de pensar y una visión compartida**



cia en un campo organizacional ocurren a través de los siguientes procesos:

- Isomorfismo coercitivo, que se refiere a las organizaciones que adoptan ciertas actitudes debido a la presión ejercida por el Estado, otra organización más poderosa o por la sociedad.

- Isomorfismo mimético, que se refiere a los procesos de imitación que algunas organizaciones realizan para seguir a otras organizaciones exitosas.

- Isomorfismo normativo, que se relaciona con la profesionalización; en este tipo de isomorfismo, grupos profesionales dan legitimación a las ocupaciones que ellos representan, extendiendo su influencia hacia las organizaciones.

La gobernabilidad en las universidades no solo es poder entender quién y cómo gobierna, sino los efectos que se producen en el ejercicio del poder y la aceptación que se tiene por parte de los actores principales de la institución. Pallán Figueroa (2010) plantea que después de

hacer la revisión de artículos académicos recientes en los Estados Unidos sobre el tema de gobernabilidad, parecen indicar que la palabra efectivamente empie-

za a usarse para realidades que aparentemente están alejadas de una aplicación estricta del concepto de legitimidad y eficacia.

Por lo tanto, pudiera también estarse acuñando un concepto diferente, acorde con las estructuras de organizaciones universitarias estadounidenses, sin grandes oscilaciones en los procesos democráticos por excelencia: designación de autoridades, conformación de cuerpos de gobierno, ejercicio de atribuciones, relaciones con la estructura gubernamental, entre otros.

En cambio, en América Latina y México, las instituciones suelen vivir momentos de tantas dificultades que la posible explicación de las mismas a través del concepto de gobernabilidad, tal y como se usa en la ciencia política: "Pactos para elegir autoridades al margen de los procesos de elección, acuerdos para distribuir puestos de dirección, arreglos para promover la innovación" (Prado, 2003), parecen estar a la orden del día para que la institución continúe funcionando.

Con el surgimiento de los Estados-naciones fue necesario para su supervivencia alcanzar una identidad nacional y afirmarse como naciones en el contexto mundial. En este proceso las universidades sirvieron a su manera en cada uno de sus países y de acuerdo con sus procesos para formar parte de este cambio.

Así que aquellas primeras corporaciones se fueron convirtiendo en entes oficiales, en sistemas educativos y, en defensa del desarrollo de cada país, fueron adquiriendo rostro propio, convirtiéndose en elemento más o menos trascendente en el desarrollo de los países (Tunnermann, 1997).

El trabajo de la universidad es ahora cuestionado por la so-

cialidad, buscando respuestas a la manera de la aplicación del conocimiento, hay nuevos centros productores de ciencia, disminuye el monopolio del campo de la investigación, la innovación no siempre procede del sector académico, la ciencia se institucionaliza al convertirse en variable de desarrollo, los mercados laborales son cada vez más segmentados y se requieren nuevos perfiles profesionales.

La revolución de la informática y de las comunicaciones torna obsoletos los métodos de docencia y los esquemas tradicionales de gestión. La sociedad exige a las universidades que satisfagan sus necesidades de profesionalización, aumenten el nivel cultural y una preparación más alta en la ciencia y tecnología, es decir, pertinencia en el quehacer en cuanto a sus funciones sustantivas como gestores del conocimiento (Gómez, 1986).

### **NUEVA GESTIÓN PÚBLICA EN LA INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

El transitar de la educación superior desde una perspectiva de política pública nos lleva a reflexionar de qué manera es posible explicar el contenido y la dinámica de lo que implica en la práctica la educación superior como una política pública estratégica desde la perspectiva del desarrollo nacional o dentro de una nueva concepción de la administración pública como es la nueva gestión pública (NGP). Desde su aparición disciplinaria y profesional, la NGP tuvo como objetivo de conocimiento práctico aportar información y técnicas para mejorar la calidad analítica de la decisión y, por ende, impactar en la gestión de las decisiones.

La nueva gestión pública (Aguilar, 2006) "pretende ser una

propuesta estructurada y directiva de gobierno de administración pública con base teórica y no una situación organizativa que se afirma por la fuerza de los gobiernos o por el poder político financiero de los organismos internacionales o porque empata con la inclinación del tiempo" y no tratan de enfatizar que se gobierne con el poder, por el contrario, es dar validez a la acción del gobierno.

Las universidades albergan la producción del conocimiento y un aprendizaje más especializado, retos que involucran las plataformas que ofrecen las políticas públicas educativas. Para comprender mejor esta postura, Chester I. Barnard (1938), en su texto *The Functions of the Executive*, establece que en las funciones a realizar en la gestión pública se debe ser hábil para generar cooperación que garantice la existencia de la organización a través de la aceptación de sus propósitos. Además, un gestor debe ser buen líder, es decir, tener la capacidad para tomar decisiones sobre la base de la calidad de la información de que disponga y la moralidad que permitan la coordinación de las entidades organizacionales y la formulación de propósitos.

Ahora bien, ¿cómo se vuelve actor la universidad en la nueva gestión pública? León Corona (2007), en su artículo "La nueva gestión pública y el estilo personal de gobernar", cita un breve ejemplo: "En los últimos veinte años se han experimentado importantes cambios en los modos de gobierno, a través de la gestión, del sistema universitario en México, a partir de las transformaciones que ocurren en todo el planeta como resultado de los procesos de la globalización y los programas internos de moderni-



zación en los distintos terrenos sociales, políticos y económicos”.

El sistema universitario también vive y padece mutaciones importantes como la relativa a la gestión institucional. Hoy en día, la gestión se dirige a atender aspectos específicos, de acuerdo con las características y el tipo de institución de que se trate, pero a todas se demanda superar la visión endógena que las caracterizó por mucho tiempo. De esta forma, la planeación y la evaluación institucionales surgen como instrumentos básicos de la gestión.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) sugiere que los principios de la NGP son extrapolables a cualquier país y no se toman en consideración sus principios políticos y administrativos. Para esto, nuestro sistema universitario se adaptaría a estos principios, así como a las propuestas del Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo (CLAD, 1998) centradas en:

- Profesionalización de la alta burocracia.
- Administración pública transparente y responsabilidad de los administradores ante la ciudadanía.
- Descentralizar la ejecución de los servicios públicos. Delegación de funciones a los organismos descentralizados.
- Orientación hacia el control de los resultados más que al de procedimiento.
- Mayor autonomía gerencial de las agencias

y de sus gestores, la cual debe ser complementaria con nuevas formas de control como, por ejemplo, control por resultados.

- Transferencia de la provisión de servicios públicos sociales al espacio público no estatal y regulación de este.
- Orientación del suministro de servicios hacia el ciudadano usuario.
- Mayores grados de responsabilidad del servidor público frente a la sociedad, a los políticos electos en términos de la democracia y a los representantes formales e informales de la sociedad.

Desde la perspectiva del CLAD, se debe buscar la eficiencia en todas y cada una de las dimensiones de la administración pública. Los procedimientos de gestión empleados en las universidades públicas abren la perspectiva de la competencia entre instituciones universitarias inducida por la globalización y las nuevas exigencias profesionales y tecnológicas, ligadas a los requerimientos del capital humano que es demandado por las economías desarrolladas y, por otra parte, los nuevos requisitos de eficiencia y calidad institucional que son exigidos por el ciudadano-cliente en las sociedades democráticas avanzadas.

## CONCLUSIONES

Las instituciones de educación superior han tenido que adaptarse a las tendencias que constituyen desafíos en esta sociedad, lograr adecuar las reformas que ha tenido la relación Estado-sociedad y que las universidades adecuen cada uno de los aspectos de la goberna-

bilidad con el objetivo de servir en cualquier condición. La nueva gestión pública permite que las sociedades generadoras del conocimiento afronten los movimientos y cambios que ven en sus metas los aspectos sociales. Pensar y actuar implican la importancia de incorporar el cambio tecnológico, económico, social y cultural dentro de las nuevas reformas del quehacer universitario.

Ahora tenemos una nueva forma de gobernar, integrando a las institucionales estatales y no estatales, a los actores públicos y privados. La participación en la formulación y aplicación de las políticas públicas hace que los sistemas públicos de educación superior busquen una estabilidad en cuanto a su crecimiento, pero con una transformación profunda en su relación con el entorno, lo que implica una importancia central de la mejora de la calidad en la formulación de las políticas de educación universitaria. Para conseguir este objetivo, los sistemas universitarios públicos experimentan transformaciones importantes de su cultura gerencial que siguen claramente las líneas de desarrollo establecidas por la nueva gestión pública en relación con el modelo de *continuum* público-privado.

Un nuevo panorama se comienza a gestar en la vida de las instituciones de educación superior, donde debe haber una mayor colaboración de cada una de sus partes que la constituyen en el accionar de su tarea, mayor calidad en la educación, una nueva manera de pensar y una visión compartida.■

## REFERENCIAS

### BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, V. (2006). *Gobernanza y gestión pública*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Barnard, Ch. (1938). *The Functions of the Executive*. Cambridge: Harvard University Press.
- Casas, R. (1998). "Nuevas orientaciones de las políticas de las universidades en su relación con las empresas", en Valenti, G. et al., *Políticas públicas y educación superior*, México: Anuies.
- Consejo Latinoamericano de Administración para el Desarrollo (CLAD) (1998). "Una nueva gestión pública para América Latina". Venezuela: Consejo Científico CLAD.
- DiMaggio, P. y Powell, W. (1983). "The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields", en *American Sociological Review*, 48.
- Gómez, H. (1986). *El magisterio y la política educativa*. Colombia: Fondo Editorial Cerac.
- León, B. (2007). "La nueva gestión pública y el estilo personal de gobernar". [En línea]. Disponible en: <http://www.revistasociologica.com.mx/pdf/6510.pdf>. Fecha de consulta : 7 de diciembre de 2010.
- Pallán, C. (2010). "Democracia y gobernabilidad en la educación superior: la búsqueda del equilibrio". [En línea]. Disponible en: [http://www.anuies.mx/servicios/p\\_anuies/publicaciones/revsup/res108/art6.htm](http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res108/art6.htm). Fecha de consulta: 8 de diciembre de 2010.
- Prado, J. (2003). "Los nuevos mecanismos relacionales de financiación de la educación universitaria pública: la aplicación del contrato-programa en España", en: *Revista de la Educación Superior*, XXXII(2)126, abril-junio de 2003. [En línea]. Disponible en: [http://www.anuies.mx/servicios/p\\_anuies/publicaciones/revsup/126/03.html](http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/126/03.html).
- Porras, T. (s. f.). "De la competencia a la colaboración: hacia nuevas formas de organización", en: *Denarius*. [En línea]. Disponible en: <http://aio.izt.uam.mx/porras/papers/colabora.pdf>. Fecha de consulta: 7 de diciembre de 2010.
- Solís, C. Mazzotti, G. y González, C. (2009). *Modelos, contextos y formas de trabajo en las universidades. Retos y posibilidades de la organización en red*. Guadaluajara, Jalisco: Ediciones de la Noche.
- Tunnumann, B. (1997). *La educación superior frente al cambio*. San José de Costa Rica: Educa/CSuca.

# CIICSA

22 y 23 de Septiembre, 2011

## Congreso de Investigación Internacional de Ciencias Sociales y Administrativas

Recepción de trabajos hasta el 15 de Agosto 2011

Se recibirán contribuciones originales tanto teóricas como aplicadas, finalizadas o en proceso en algunas de las siguientes áreas: Administración, Marketing, Contabilidad, Finanzas, Economía y Educación.

Universidad  
Autónoma de Tamaulipas

Facultad de Comercio y Administración de Tampico

Para mayor información:

Tel: (833) 241-2000 Ext. 3705

Email: [cminv@uat.edu.mx](mailto:cminv@uat.edu.mx),

[cminvuat@gmail.com](mailto:cminvuat@gmail.com)

<http://www.fcat.uat.edu.mx/cminv/>

CienciaUAT | 53

# Análisis del **programa de tutorías** implementado para los estudiantes de la **licenciatura en mercadotecnia**

*Analysis of implemented mentoring program for undergraduate students in marketing*

Por M.A. David Gómez-Sánchez\*; Brisaida Yarit Amador-Guillén, estudiante de la licenciatura en mercadotecnia y Dr. Jesús Ramón Castillo-Hernández, Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S.L.P., México.

\*Autor responsable: david.gomez@uaslp.mx

## RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el programa de tutorías en la licenciatura en mercadotecnia de la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media, San Luis Potosí, así como identificar la relación entre las dimensiones de la tutoría y las características sociodemográficas del estudiante. Es un estudio transversal, descriptivo y correlacional, se aplicaron las pruebas de correlación bivariada  $r$  Pearson y  $\rho$  de Spearman así como la prueba  $t$  para muestras independientes. El instrumento evalúa las siguientes dimensiones de la tutoría: formación profesional, formación en investigación, docencia, entrenamiento, consejería académica, socialización, patrocinio académico y apoyo psicosocial. Fue adaptado a partir del instrumento "autodiagnóstico sobre las funciones y actividades que realizan los tutores en educación superior en el marco de la sociedad" (De la Cruz, 2010). Se obtuvo correlación entre todas las dimensiones de la tutoría así como una baja valoración de las dimensiones que la constituyen y se encontró que solo cinco de las ocho dimensiones son determinantes para que el estudiante considere que ha recibido tutorías dentro del programa.

**PALABRAS CLAVE:** tutorías, programa de tutorías, educación integral, educación superior y formación profesional.

## ABSTRACT

The present study aims to evaluate the tutoring program at the bachelor's degree in marketing from the Media Unit Multidisciplinary Academic Area, San Luis Potosi, and identify the relationship between the dimensions of mentoring and student demographic characteristics. It is a cross-sectional descriptive and correlative tests that were applied through the Pearson bivariate correlation  $r$  and Spearman's  $\rho$  and  $t$  test for independent samples. The instrument assesses the following dimensions of mentoring, training, research training, teaching, training, academic counseling, socialization, academic sponsorship and psychosocial support. It was adapted from the instrument "self-diagnostic functions and activities carried out by tutors in higher education in the context of society" (De la Cruz, 2010). Correlation was obtained between all dimensions of mentoring as well as a lack of appreciation of the dimensions that constitute it and found that only five of the eight dimensions are critical to the student deemed to have received tutoring in the program.

**KEY WORDS:** mentoring, tutoring program, comprehensive education, higher education and vocational training.

## INTRODUCCIÓN

La tutoría académica se propone como una opción para reducir los índices de deserción y

reprobación (Waldo, 2002), los cuales, aunados al subempleo de los egresados, son problemas que enfrenta la educación superior y que se ven presentes en el contexto de alumnos y egresados de la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media (Uamzm).

Las instituciones de educación superior coinciden en que la atención personalizada a los estudiantes puede ayudar a disminuir los índices de reprobación y rezago escolar, a reducir las tasas de abandono de los estudios y a mejorar la eficiencia terminal, así mismo concuerdan en la tutoría como una estrategia viable para promover el mejoramiento de la calidad de la educación superior (Serna y Cruces, 2004).

Sin embargo, debe apuntarse la tendencia a confundir la tutoría académica con las actividades de apoyo tutorial o con los programas para la mejora de la calidad educativa (Lara, 2002), por lo que resulta complicado concretar el término. De acuerdo con Lara, en la medida en que se esclarezca y se comparta un solo significado de tutoría se podrá establecer un sistema tutorial sobre bases más firmes, realistas y duraderas, sin embargo, esto es una tarea difícil, considerando que todavía se cuenta con muchas carencias que dificultan esta definición en la práctica, entre ellas, los deficientes sistemas de información, la insuficiente articulación entre los sistemas académicos y administrativos y la inexistencia de un sistema de apoyo especializado (psicología edu-



cativa) al cual se deriven los casos que requieran de atención por parte de expertos.

El programa de tutoría académica no pretende ser la respuesta a todos y cada uno de los problemas que enfrenta el proceso enseñanza-aprendizaje de la educación superior, pero sí parece ser el eslabón faltante entre la supervivencia académica (orientación vocacional, asesoría estudiante-estudiante, becas, cursos, talleres, entre otros) y la mortalidad académica (antecedentes de conocimientos deficientes, bajas, situación económica, etc.) de los alumnos (Waldo, 2002). Tanto las universidades nacionales como las extranjeras coinciden en la necesidad de modificar el paradigma educativo actual, por aquel en el que la formación de los estudiantes sea integral, es decir, desarrolle valores, actitudes, habilidades, destrezas y aprendizaje significativo (Gómez, 2006).

Serna y Cruces (2004) estiman que la edad

del estudiante es un factor que permite, mediante la tutoría, la formación intelectual, emocional, material y social, sin embargo, también estiman que, independientemente de la carrera que cursa el estudiante, su formación debe tener un carácter integral y partir de una visión humanista y responsable frente a las necesidades y oportunidades del desarrollo.

Márquez, según Díaz, García y León (2004), menciona que la actividad del estudio es una de las herramientas principales para acceder al aprendizaje de contenidos educacionales e involucra diversos factores sociales e individuales, como lo serían la familia, las instituciones educativas, los procesos cognitivos y motivacionales, entre muchos otros. Díaz, García y León (2004) también han estudiado las características de los sujetos a quienes está dirigido un programa de tutorías, específicamente las variables de sexo y carrera, en relación con la forma de adquirir el conocimiento.

Arbizu, Lobato y Castillo (2005) definen tutoría "como una acción de intervención formativa destinada al seguimiento de los estudiantes y que es considerada una actividad docente más. *La tipología de la intervención y las condiciones de su aplicación son las que determinan el modelo tutorial a aplicar*".

La tutoría se define también como el proceso formativo de carácter sociocognitivo, personalizado y dirigido a convertir a los novatos en individuos competentes, mediante la integración a comunidades de práctica y redes de expertos, que resuelven problemas en ambientes dinámicos y complejos, crean y recrean la acción profesional y, en su caso, generan conocimiento avanzado. En el proceso de incorporarse a las comunidades de práctica, el alumno aprende de los líderes del equipo, de otros expertos integrados al mismo, del personal técnico y de sus propios compañeros en formación. El proceso culmina cuando

Fuente: David Gómez Sánchez.

el tutorado se incorpora, en virtud de sus altos estándares de desempeño, a redes de expertos, obteniendo el reconocimiento de sus pares (De la Cruz, García y Abreu, 2006).

Para esta investigación se tomó como referencia el modelo de tutorías conceptualizado por De la Cruz y Abreu (2004) quienes, al analizar la literatura sobre la temática y en respuesta a la complejidad de los procesos de tutoría, dentro de los cuales el tutor debe desempeñar múltiples roles, funciones y actividades para coadyuvar en la formación de futuros investigadores y profesionales de alto nivel, concluyeron en la construcción de un modelo teórico constituido por las siguientes dimensiones: formación en investigación, formación profesional, docencia, socialización, entrenamiento, consejería académica, patrocinio académico y apoyo psicosocial. Por lo anterior, es necesario conocer y definir (De la Cruz, Díaz y Abreu, 2010) cada una de las dimensiones que constituyen la tutoría, aquellas que percibe el alumno y a partir de las cuales forma un concepto propio de lo que es o debería ser un programa de tutoría.

**Formación en investigación:** esta dimensión coadyuva en la formación de futuros investigadores, enseña cómo investigar a través de la asesoría teórica y metodológica, guía en la planeación, visión y organización de las distintas fases del proceso de investigación.

**Formación profesional:** esta se enfoca a desarrollar la capacidad del alumno para actuar en ambientes dinámicos y complejos donde se ejerce la profesión.

**Docencia:** es el proceso formativo de los estudiantes a fin de que logren una visión amplia del campo de conocimiento, facilitando la adquisición, construcción y sistematización del mismo, así como de habilidades intelectuales y procedimentales.

**Socialización:** esta dimensión consiste en transferir las normas, valores, prácticas, actitudes, entre otros, de la profesión e incorpora al tutorado a grupos de pares y expertos.

**Entrenamiento (coaching):** está relacionado con el desarrollo de habilidades y destrezas que implican la transmisión de conocimiento tácito, el cual se enseña de manera vivencial y demanda la supervisión y retroalimentación de los tutores.

**Consejería académica:** actúa como enlace entre el tutorado y el programa de estudio, en cuestiones de normas, planificación y selección de actividades académicas.

**Patrocinio académico:** esta dimensión fa-

# La tutoría académica se propone como una opción para reducir los índices de deserción y reprobación

vorece el acceso a los recursos financieros, técnicos y humanos derivados del conocimiento y prestigio del tutor, indispensables para la formación e inserción del alumno en el campo profesional o disciplinar.

**Apoyo psicosocial:** dirigido a apuntalar al alumno con las condiciones sociales, materiales, emocionales y motivacionales necesarias para su desarrollo, resolviendo situaciones conflictivas durante su formación.

El programa de tutorías para los estudiantes de todas las carreras de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (Uaslp) fue recomendado puntualmente por la Secretaría de Educación Pública (SEP), a través de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (Anuies). La Uaslp, integrante de dicha asociación, recibió el encargo de implementar las tutorías para sus educandos a finales del año 2003. La Anuies, al reunir el trabajo de especialistas de sus instituciones afiliadas, ha promovido esfuerzos como la formulación de una propuesta para implantar programas de tutorías en las instituciones que ofrecen estudios de licenciatura, mediante procedimientos e instrumentos adecuados para proporcionar una atención personalizada a los estudiantes de este nivel, a fin de lograr que cumplan los objetivos de su formación en tiempo y forma, además de ofrecerles una apropiada orientación para lograr su plena adaptación al ambiente escolar y así poder aprovechar y consolidar sus habilidades de estudio y de trabajo escolar (Romo, 2004).

La Uamzm de la Uaslp inicia el programa de tutorías con las carreras de ingeniero civil, contador público y licenciado en administración. En el 2007 se desarrollan los nuevos planes y programas de estudio de la unidad basados en competencias y bajo el programa de tutorías, lo que origina que los alumnos inscritos en ese año, específicamente de las licenciaturas en mercadotecnia y enfermería, sean considerados formalmente en el programa, el cual, a la fecha, cuenta con tres tutores para la licenciatura en

mercadotecnia. El desempeño de esta labor, si bien cumple con condiciones cuantitativas y cualitativas, no se ha desarrollado a su máximo, *razón más que suficiente para evaluar las acciones relativas a la tutoría realizadas hasta ahora, que permitan cumplir o replantear las metas que el programa propone.*

## OBJETIVO

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el programa de tutorías en la licenciatura en mercadotecnia de la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media, así como identificar las áreas que requieren mayor atención y conocer la relación que existe entre las dimensiones de la tutoría y las características sociodemográficas del estudiante.

## HIPÓTESIS

Las hipótesis a contrastar se exponen a continuación: la hipótesis uno estudia si existe relación entre la puntuación de cada una de las dimensiones y las características sociodemográficas de los estudiantes; la hipótesis dos prueba si las dimensiones que constituyen la tutoría se encuentran asociadas entre sí.

## METODOLOGÍA

La presente investigación es cuantitativa transversal, de carácter descriptivo y correlacional; en el primer apartado se miden y describen las características de las variables, mientras que en el estudio correlacional se describe la relación que existe entre ellas, así como su grado de asociación.

## POBLACIÓN

Es "el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones" (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Se determinó que dentro de este estudio la población son los 124 alumnos inscritos en la licenciatura en mercadotecnia de la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media, considerando el total de la

## Índices de Dimensiones de la tutoría



**GRÁFICO 1**

Evaluación de las dimensiones que conforman la tutoría.

TÉCNICA	VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS											
	SEXO		EDAD		SEMESTRE		TRABAJA		BECA		TUTORÍAS	
	Valor	Sig.	Valor	Sig.	Valor	Sig.	Valor	Sig.	Valor	Sig.	Valor	Sig.
FORMACIÓN PROFESIONAL	1.526	0.130	-0.243	0.015	-0.096	0.334	-0.279	0.781	-0.541	0.590	0.854	0.395
FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN	1.568	0.120	-0.013	0.893	0.066	0.486	-0.345	0.731	1.447	0.172	3.535	0.001
DOCENCIA	1.040	0.301	-0.120	0.205	0.002	0.983	-0.635	0.527	0.912	0.364	3.827	0.000
ENTRENAMIENTO	1.260	0.210	0.000	0.996	-0.029	0.754	-0.257	0.789	1.095	0.276	2.137	0.035
CONSEJERÍA ACADÉMICA	1.883	0.062	-0.145	0.130	-0.060	0.522	-0.409	0.683	0.804	0.423	2.188	0.031
SOCIALIZACIÓN	2.384	0.019	0.028	0.771	-0.081	0.393	0.000	1.000	1.084	0.281	0.684	0.495
PATROCINIO ACADÉMICO	0.586	0.559	-0.081	0.391	0.074	0.426	0.060	0.952	2.002	0.048	1.581	0.116
APOYO PSICOSOCIAL	0.651	0.516	-0.040	0.680	0.159	0.092	-0.016	0.987	2.915	0.004	3.070	0.003

**TABLA 1**

Relación de las variables sociodemográficas y las dimensiones de la tutoría.

población para la realización de esta investigación, llevándose a cabo un censo, definido como la "numeración completa de los elementos de la población u objetos de estudio" (Malhotra, 2008).

### PARTICIPANTES

Los aplicadores para las encuestas fueron alumnos de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media, en carácter de colaboradores de los trabajos de investigación. Las encuestas se realizaron del 1 de noviembre al 15 de diciembre de 2010, llevándose a cabo un censo a la población de alumnos que cursan la licenciatura en mercadotecnia. Del total de la población  $N = 124$ , el 63.7 % son mujeres y el 36.3 % restante hombres. Clasificados de acuerdo con el semestre que cursan, el 21.8 % pertenecen al primer semestre, 22.6 % al tercero, 21.0 % al quinto y el 32.3 % al octavo semestre. El 46.8 % afirma haber recibido tutorías en la Uamzm, mientras que la mayoría de los encuestados, el 53.2 %, afirma no haber recibido tutorías en la unidad. Del total de alumnos encuestados, solo el 10 % están becados.

El promedio de edad de los participantes es de 20.56 años, estableciéndose un rango que va desde los 17 años para la edad mínima y 30 años para la edad máxima. El 92.7 % de los estudiantes participantes del censo son solteros, el 5.6 % casados y un 1.6 % indicó distinto estado civil. Solo el 33.3 % de los estudiantes, además de estudiar, trabaja.

### INSTRUMENTO

El instrumento fue elaborado a partir de la encuesta "autodiagnóstico sobre las funciones y actividades que realizan los tutores en educación superior en el marco de la sociedad", elaborada por la doctora Gabriela de la Cruz Flores (2010). Tras adaptarse a una perspectiva de diagnóstico del alumno, se procedió a recabar la información. Esta cubre las siguientes dimensiones: formación profesional (FP), formación en investigación (FI), docencia (D), entrenamiento (E), consejería académica (CA), socialización (S), patrocinio académico (PA) y apoyo psicosocial (AP).

Cada una de las dimensiones comprende distintos aspectos a partir de los cuales se define la opinión del alumno para cada una de estas dimensiones. Estas se evaluaron en dos

	Pearson	FP	FI	D	E	CA	S	PA	AP
FP	$r$	1.000	0.658**	0.468**	0.380**	0.388**	0.320**	0.229*	0.223*
	Sig.		0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.019	0.024
FI	$r$	0.658**	1.000	0.522**	0.526**	0.459**	0.387**	0.338**	0.530**
	Sig.	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D	$r$	0.468**	0.522**	1.000	0.521**	0.393**	0.331**	0.312**	0.366**
	Sig.	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
E	$r$	0.380**	0.526**	0.521**	1.000	0.472**	0.318**	0.196*	0.415**
	Sig.	0.000	0.000	0.000		0.000	0.001	0.033	0.000
CA	$r$	0.388**	0.459**	0.393**	0.472**	1.000	0.440**	0.384**	0.284**
	Sig.	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.002
S	$r$	0.320**	0.387**	0.331**	0.318**	0.440**	1.000	0.565**	0.275**
	Sig.	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000		0.000	0.003
PA	$r$	0.229*	0.338**	0.312**	0.196*	0.384**	0.565**	1.000	0.372**
	Sig.	0.019	0.000	0.001	0.033	0.000	0.000		0.000
AP	$r$	0.223*	0.530**	0.366**	0.415**	0.284**	0.275**	0.372**	1.000
	Sig.	0.024	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	0.000	

**TABLA 2**

Correlación de las dimensiones de la tutoría.

\* La correlación es significativa solo a nivel de 0.05.

\*\* La correlación es significativa a nivel de 0.01 y 0.05.

aspectos, su estado actual y el estado deseado, ambos de acuerdo con las consideraciones del alumno, midiendo el primer aspecto a través de una escala ordinal (Likert de 6 puntos).

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### Análisis descriptivo

Como se observa en el gráfico 1, las dimensiones que son consideradas como las que más se atienden en la unidad son consejería académica con 0.3244, formación en investigación con 0.2691 y apoyo psicosocial con 0.2644. El resto de las dimensiones se puntúan con valor bajo, siendo la menor la de socialización con 0.1583.

#### Análisis correlacional

HIPÓTESIS 1. Existe relación entre la puntuación de cada una de las dimensiones y las caracte-

rísticas sociodemográficas de los estudiantes.

Como se observa en la tabla 1, la mayoría de las características sociodemográficas no establecen diferencias estadísticamente significativas en las dimensiones en que se evalúa la tutoría, sin embargo, la edad del estudiante está asociada a la dimensión formación profesional ( $r = -0.243$ , sig. 0.015), mientras que, si el alumno cuenta con beca o no, se asocia con el patrocinio académico ( $r = 2.002$ , sig. 0.048) y el apoyo psicosocial ( $r = 2.915$ , sig. 0.004). Si los alumnos estiman que reciben tutorías o no, es el aspecto que se encuentra asociado con más dimensiones: con la formación en investigación ( $r = 3.535$ , sig. 0.001), docencia ( $r = 3.827$ , sig. 0.000), entrenamiento ( $r = 2.137$ , sig. 0.035), consejería académica ( $r = 2.188$ , sig. 0.031) y apoyo psicosocial ( $r = 3.070$ , sig. 0.003).

HIPÓTESIS 2. Existe asociación entre las diferentes dimensiones de la tutoría.

La tabla 2 muestra la asociación entre cada una de las variables que constituyen el programa de tutorías. Se puede observar que todas las dimensiones consideradas están correlacionadas entre sí, con distintos grados de correlación. Según Salkind (1998) las correlaciones se consideran muy fuertes al ser mayor de 0.8, fuertes entre 0.6 y 0.8, moderadas entre 0.4 y 0.6, débiles entre 0.2 y 0.4 y menores a 0.2 muy débiles.

La correlación es fuerte entre las dimensiones formación en investigación y formación profesional ( $r = 0.658$ , sig.= 0.000), moderada para formación profesional y docencia ( $r = 0.468$ , sig.= 0.000), formación en investigación y docencia ( $r = 0.522$ , sig.= 0.000), formación en investigación y entrenamiento ( $r = 0.526$ , sig.= 0.000) y para formación en investigación y consejería académica ( $r = 0.459$ , sig.= 0.000), docencia y entrenamiento ( $r = 0.521$ , sig.= 0.000), entrenamiento y consejería académica ( $r = 0.472$ , sig.= 0.000), consejería académica y socialización ( $r = 0.440$ , sig.= 0.000), patrocinio académico y socialización ( $r = 0.565$ , sig.= 0.000), apoyo psicosocial y formación en investigación ( $r = 0.530$ , sig.= 0.000), apoyo psicosocial y entrenamiento ( $r = 0.415$ , sig.= 0.000).

El resto de las variables tiene correlaciones débiles y solo existe una correlación muy débil para la asociación entre las variables entrenamiento y patrocinio académico ( $r = 0.196$  sig. = 0.033).

## CONCLUSIONES

En términos generales, el programa de tutorías no ha recibido una evaluación satisfactoria ya que la puntuación media obtenida en las ocho dimensiones es baja. Esta situación se da debido a que solo poco menos de la mitad de los alumnos inscritos en la licenciatura reconoce haber

recibido tutorías, sin embargo, todos los estudiantes están considerados dentro del programa. Una media o alta puntuación de los pocos alumnos que reciben tutoría se ve disminuida por la baja puntuación de muchos más que no estiman haber recibido tutorías. Se tienen aciertos dentro del programa como en la dimensión consejería académica y formación investigadora.

Con respecto a las características sociodemográficas del estudiante, se encontró relación entre la edad con la dimensión formación profesional, y otra relación encontrada es si el alumno cuenta con beca, la cual se asocia con el patrocinio académico y el apoyo psicosocial.

En el contexto local de las ocho dimensiones, solo cinco son determinantes para que el estudiante considere si ha recibido tutorías y estas son: formación en investigación, docencia, entrenamiento, consejería académica y apoyo psicosocial. Las otras tres, que son formación profesional, patrocinio académico y socialización, aun cuando son parte de la tutoría, el estudiante no las reconoce como actividades dentro del programa y, por las características propias de estas dimensiones, el tutorado puede no esperarlas del tutor sino de un ente externo.

La correlación que existe entre todas las dimensiones de la tutoría indica que la tutoría, aun cuando la hemos evaluado en ocho invariantes, no se puede segmentar en la práctica, ya que una acción orientada a una dimensión impactará en otras, sin embargo, si una dimensión no se atiende impactará de manera negativa en las demás.

Esta información permitirá a la coordinación de tutorías en la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media evaluar las acciones relativas a las tutorías realizadas hasta ahora, así como las metas que el programa propone, generando estrategias que integren al tutorado al programa, aprovechándolo en todas sus dimensiones.■

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arbizu, F., Lobato, C., y Castillo, L. (2005). "Algunos modelos de abordaje de la tutoría universitaria", en *Revista de Psicodidáctica*. Universidad del País Vasco. [En línea]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/175/17514745002.pdf>. Fecha de consulta: 14 de abril de 2011.
- De la Cruz, G. (2010). "Acción tutorial en la educación superior". Curso impartido en la Uamzm, 28 y 29 de octubre de 2010.
- De la Cruz, G. y Abreu, L. (2004). "Roles de los tutores en los estudios de posgrado: construcción de un modelo teórico". Investigación presentada el 23 de junio de 2004 en el Primer Encuentro Nacional de Tutorías. [En línea]. Disponible en: [http://www.anuies.mx/e\\_proyectos/html/pdf/tutorias/155.PDF](http://www.anuies.mx/e_proyectos/html/pdf/tutorias/155.PDF). Fecha de consulta: 18 de mayo de 2011.
- De la Cruz, G., Díaz, F. y Abreu, L. (2010). "La labor tutorial en los estudios de posgrado, rúbricas para guiar su desempeño y evaluación", en *Revista Perfiles Educativos*. Issue-UNAM. [En línea]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/132/13214992006.pdf>. Fecha de consulta: 17 de mayo de 2011.
- De la Cruz, G., García, T. y Abreu, L. (2006). "Modelo integrador de la tutoría: de la dirección de tesis a la sociedad del conocimiento", en *Revista Mexicana de la Investigación Educativa*. Comie. [En línea]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/140/14003112.pdf>. Fecha de consulta: 17 de mayo de 2011.
- Díaz, M., García, E. y León, A. (2004). "Diagnóstico de hábitos de estudio en los alumnos de primer ingreso al nivel superior de la UAEM". Investigación presentada en el Primer Encuentro Nacional de Tutorías. [En línea]. Disponible en: <http://148.213.1.36/Documentos/Encuentro/PDF/10.pdf>. Fecha de consulta: 19 de mayo de 2011.
- Gómez, M. (2006). "El contexto del programa institucional de tutoría académica (Proinst) en la UAEM", en *Revista Espacios Públicos*. Universidad Autónoma del Estado de México. [En línea]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/676/67601728.pdf>. Fecha de consulta: 29 de marzo de 2011.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*, 5a. ed., México: McGraw Hill.
- Lara, B. (2002). "Una aproximación al concepto de tutoría académica en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud", en *Revista Investigación en Salud*. Universidad de Guadalajara. [En línea]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/142/14240106.pdf>. Fecha de consulta: 31 de marzo de 2011.
- Malhotra, N. (2008). *Investigación de mercados*, 5a. ed., México: Pearson/Prentice Hall.
- Romo, A. (2004). "Lo bueno y lo malo de las políticas educativas federales en el ejercicio de la tutoría en las IES". Investigación presentada en el Primer Encuentro Nacional de Tutorías. [En línea]. Disponible en: <http://148.213.1.36/Documentos/Encuentro/PDF/4.pdf>. Fecha de consulta: 18 de mayo de 2011.
- Salkind, J. (1998). *Métodos de investigación*, 3a. ed., México: Prentice Hall.
- Serna, A. y Cruces, G. (2004). "La tutoría académica desde la perspectiva de los alumnos". Investigación presentada en el Primer Encuentro Nacional de Tutorías. [En línea]. Disponible en: <http://148.213.1.36/Documentos/Encuentro/PDF/7.pdf>. Fecha de consulta: 19 de mayo de 2011.
- Waldo, M. (2002). "La tutoría académica (una opción en la formación integral del alumno)", en *Revista Conciencia Tecnológica*. Instituto Tecnológico de Aguascalientes. [En línea]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=94401901>. Fecha de consulta: 14 de abril de 2011.



# RESIDUOS DE LA INDUSTRIA AZUCARERA: UNA ALTERNATIVA PARA LA OBTENCIÓN DE ÁCIDO LÁCTICO

*Sugar industry waste: an alternative for obtaining lactic acid*

Dra. Ma. Guadalupe Bustos-Vázquez\*, Dr. José Ernesto Cervantes-Martínez, Dr. Miguel García-Delgado,  
Mtra. Nadia Adelina Rodríguez-Durán y Mtro. Efrén Compean-Ramírez.

\* Autor responsable: gbustos@uat.edu.mx

## RESUMEN

Los residuos originados en la industria azucarera pueden convertirse en subproductos con cierto valor económico y, a la vez, evitar el impacto al medio ambiente que ocasionaría su incorrecta disposición. La agroindustria cañera tiene la particularidad de que, al diversificarse para la obtención de energía y derivados, produce residuos secundarios a los que hay que darles tratamiento o un adecuado uso para evitar la contaminación del medio ambiente. Dentro de estos residuos (subproductos) se encuentran el bagazo de la caña de azúcar y las melazas o mieles finales. En este trabajo se utilizaron soluciones de hidrolizado de bagazo de caña enriquecidos con extracto de levadura (10 g/L), licores de lavado de maíz (10 g/L) y una mezcla de ambos en fermentaciones con *L. pentosus*. Por otra parte, se utilizó la melaza de la caña de azúcar, llevando a cabo una inversión de la sacarosa previa a la fermentación con la enzima invertasa 4X al 1% a pH 6.2 en soluciones estériles de 120 g de melaza/L inoculadas con *L. rhamnosus* e incubadas a 41.5 °C y 150 rpm. En ambos casos, las fermentaciones se llevaron a cabo para la obtención de ácido láctico.

**PALABRAS CLAVE:** residuos agroindustriales, melaza, bagazo, ácido láctico.

## ABSTRACT

Large amounts of crop residues and agro are generated and accumulated annually in nature in solid, causing serious environmental pollution problems and loss of potential sources of high added value. These problems bring increased interest in the scientific community in finding new technologies for exploiting them in obtaining high-value products. Within this waste (byproducts) is the sugar cane bagasse and molasses sugar or molasses. In this work we used solutions of hydrolyzed bagasse enriched with yeast extract (10 g / L), Corn Steep Liquor (10 g / L) and a mixture of both in fermentations with *L. pentosus*. On the other hand was used molasses from sugar cane performing a reversal of the sucrose prior to fermentation with enzyme invertase 4X 1% at pH 6.2 in sterile solutions of molasses 120g / L inoculated with *L. rhamnosus* and incubated at 41.5 ° C and 150 rpm. In both cases, the fermentations were carried out to obtain lactic acid

**KEYWORDS:** agro-industrial waste, molasses, bagasse, lactic acid.

## INTRODUCCIÓN

La diversificación del uso de la caña de azúcar, además de representar una alternativa a la crisis del mercado azucarero, constituye una estrategia lógica y económicamente ventajosa de desarrollo. El abanico de productos de alto valor que pueden obtenerse de la caña y sus derivados de la industria es prácticamente infinito (Suárez y Morín, 2005). Entre los principales residuos de la industria azucarera se encuentran los fibrosos como el bagazo de caña de azúcar y los residuos agrícolas cañeros, que se incluyen dentro de los recursos de biomasa, que es el recurso energético más versátil disponible (Villegas, 2000). El bagazo de caña de azúcar es un recurso natural lignocelulósico que presenta características muy interesantes, tales como su renovabilidad, bajo valor económico y abundancia. Por lo tanto, tiene un creciente potencial como materia prima para la industria química y biotecnológica. Estudios relacionados con el tratamiento de los hidrolizados de bagazo de caña (Rodrigues *et al.*, 2001), proponen el aprovechamiento de residuos lignocelulósicos por vía biotecnológica como una alternativa en la obtención de ácido láctico u otros aditivos alimentarios. Está constituido prin-

principalmente de 50 % de celulosa, 25 % de hemicelulosas y 25 % de lignina (Martínez *et al.*, 2002). A pesar de que este residuo es utilizado como combustible en las industrias azucarera, alimentaria, de papel, alcohol y química, grandes cantidades son acumuladas en la naturaleza (Martínez *et al.*, 2002). Otro residuo procedente de este proceso es la melaza o mieles finales que son el subproducto, ya sea de la fabricación o de la refinación del azúcar crudo; contienen gran cantidad de componentes disueltos entre los que se encuentran, en su mayor parte, azúcares como la sacarosa (31 %), glucosa (9.5 %) y fructuosa (10 %), y nitrógeno (0.95 %) (Dumbrepatil *et al.*, 2008). Las cenizas representan del 12 al 15 % del total de sólidos disueltos y se componen principalmente de potasio (~40 %), calcio (~10 y 20 %) y sulfatos (10 y 20 %). Los componentes orgánicos no azúcares incluyen compuestos nitrogenados como el ácido aspártico, ácido glutámico, asparagina, lisina, alanina y algunas purinas, conteniendo, además, compuestos obscurecedores y agua. El resto corresponde a sales de magnesio, sílice, cloruros, fosfatos, sodio, aluminio y óxidos de hierro. La cachaza o torta de filtro contiene muchos de los coloides de la materia orgánica originalmente dispersa en el jugo, conjuntamente con aniones orgánicos e inorgánicos que precipitan durante la clarificación, así como otros compuestos no azúcares incluidos en esos precipitados. Algunos autores han propuesto la utilización de estos residuos para la producción de determinados aditivos alimentarios (Sreenath *et al.*, 2001b) como el ácido láctico, el cual presenta un amplio rango de aplicaciones en las industrias



Fuentes: Ma. Guadalupe Bustos Vázquez.



## FIGURA 1

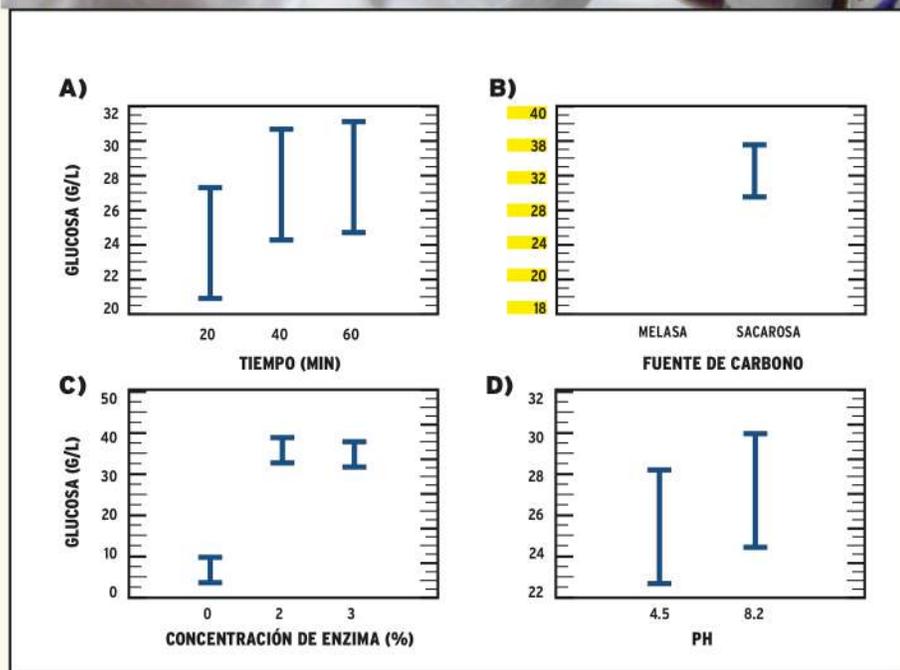
Diagrama de las condiciones experimentadas para la inversión de la sacarosa.

alimentaria, farmacéutica, química y cosmética. La producción biotecnológica de ácido láctico puede ser un proceso rentable si se utilizan materiales de bajo coste y son optimizadas las condiciones de fermentación. Goncalves *et al.* (1997), Kwon *et al.* (2000), Rivas *et al.* (2004), Min-Tian *et al.* (2005) han utilizado *L. rhamnosus* en fermentaciones lácticas en las que los sustratos son puros como la glucosa. El producto puro se obtiene cuando un azúcar monomérico puro es fermentado, debido a que se requieren menos etapas de purificación, pero esto no es económicamente favorable porque los

azúcares puros son caros y requieren la adición de fuentes nitrogenadas complejas y el ácido láctico es un producto relativamente barato (Young-Jung *et al.*, 2004). Por esta razón se utilizan residuos agrícolas, forestales e industriales o residuos sólidos municipales. Los esfuerzos en la investigación del ácido láctico están enfocados a disminuir los costes de producción a través de nuevos sustratos, nuevas tecnologías de fermentación y nuevos microorganismos capaces de alcanzar altas concentraciones de ácido láctico y altos rendimientos y productividades (Serna y Rodríguez, 2005). Este trabajo busca ofrecer una alternativa de aprovechamiento en la transformación de los residuos cañeros (bagazo y melaza). Su utilización permitirá contar en Tamaulipas con un área de investigación que esté dedicada al aprovechamiento biotecnológico de los subproductos de la caña de azúcar que permita la disminución de los daños ambientales y su uso en la industria de alimentos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Materia prima.** Se utilizó melaza o miel final y bagazo de caña de azúcar,



**FIGURA 2**

Valores promedio de la concentración de glucosa a intervalos LSD al 95 %.

adquiridos de la producción de azúcar de la zafra 2007-2008 y 2008-2009 del ingenio Aarón Sáenz Garza de Ciudad Mante, Tamaulipas. La melaza fue recolectada en frascos de vidrio y se mantuvo a 4 °C. El bagazo se molió y almacenó hasta su uso para su caracterización, determinando la humedad, cenizas, sólidos y compuestos orgánicos.

**Microorganismos:** *Lactobacillus rhamnosus*, NRRL B-442, para fermentaciones con melaza y *Lactobacillus pentosus*, NRRL B-227, para el bagazo, cedidos amablemente por el National Center for Agricultural Research Service Culture Collection (Peoria, Illinois, EE. UU.).

**Inversión enzimática:** La enzima invertasa 4X, cedida amablemente por Enzimas y Productos Químicos, S. A. de C. V., se almacenó a temperatura ambiente y se sometió a un tiempo de contacto (20, 40 y 60 minutos) en concentraciones de (0, 1 y 2 %) y pH de (4.5 y 6.2). La inversión se realizó tanto en soluciones de sacarosa sintética como en soluciones de melaza.

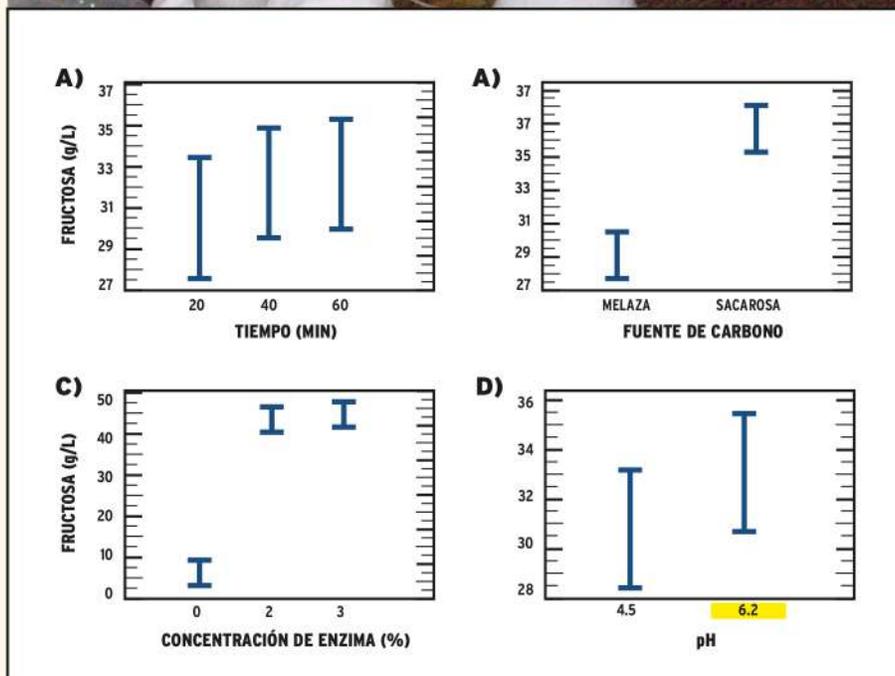
**Método estadístico:** En el caso de la melaza, para conocer el efecto estadísticamente significativo con un nivel de confiabilidad del 95 % del tiempo de contacto, de la concentración de la enzima, del pH y de la fuente de carbono sobre la inversión enzimática de la sacarosa, se realizó un análisis de varianza (Anova, por sus siglas en inglés).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Optimización de la inversión

En este estudio se utilizó la melaza de la caña de azúcar, llevando a cabo una inversión de la sacarosa previa a la fermentación con *L. rhamnosus*. La figura 1 muestra el diagrama de las condiciones utilizadas en la inversión de sacarosa. Los factores considerados en el Anova, con la finalidad de establecer la duración del tratamiento, fueron el porcentaje de enzima que

debe ser adicionada, así como la elección entre el pH óptimo de la enzima (4.5) o la del medio de fermentación (6.2) y evaluar si el origen de la sacarosa que será invertida puede ocasionar alguna interferencia en el proceso. El efecto de dichos factores se estimó sobre la concentración de glucosa y fructosa, ya que en las condiciones en las que estén en mayor cantidad son en las que mejor funcionó el tratamiento. Las tablas 1 y 2 muestran los valores  $P$  de cada uno de los cuatro factores para concentración de glucosa y fructosa, respectivamente. Siendo, en ambos casos, la fuente de carbono y la concentración de la enzima los factores que tuvieron un efecto estadísticamente significativo, puesto que los valores  $P$  fueron inferiores a 0.05. En las figuras 2 y 3 se muestran los valores promedio de la concentración de glucosa y de fructosa, respectivamente, a intervalos LSD al 95 %. Tanto en la figura 2 como en la 3 se puede observar que se obtienen mayores concentraciones de glucosa y de fructosa adicionando la enzima, ya sea a 1 o 2 %. Los resultados obtenidos en el Anova permitieron inferir que un tratamiento de inversión a pH 6.2 durante 20 minutos con una concentración de enzima del 1 % fue el más conveniente. Se realizó la fermentación de melaza con tratamiento de inversión enzimática y sin él. Los medios consistieron en soluciones estériles de 120 g de melaza/L, inoculadas con *L. rhamnosus* e incubadas a 41.5 °C y 150 rpm. En la fermentación sin inversión se obtuvieron 40.88  $\pm$  1.72 g de ácido láctico/L, YP/S de 0.70 y QP de 0.34, mientras que en la fermentación con inversión de la sacarosa se obtuvo una producción de ácido láctico de 67.06  $\pm$  1.72, YP/S de 0.81 y QP de 0.69. Estos resultados permitieron establecer que la inversión enzimática de la sacarosa favoreció la producción de ácido láctico.



**FIGURA 3**

Valores promedio de la concentración de fructosa a intervalos LSD al 95 %.

### Fermentación de azúcares hemicelulosicos

Varios autores reportan la producción biotecnológica de ácido láctico a partir de materiales lignocelulósicos (LCM), particularmente usando la bacteria *Lactobacillus*. Sin embargo, los sustratos más comunes para la producción de ácido láctico son el suero de leche (un producto de desecho de la producción del queso); melazas, utilizando *Lb. delbrueckii* (Göksungur y Güvenç, 1997); almidón de maíz con *Rhizopus oryzae* (Tay y Yang, 2001); fibra de alfalfa y zuros de maíz con *Lb. plantarum*, *L. casei*, *Lb. delbrueckii* y *Lactococcus lactis* (Sreenath *et al.*, 2001a); podas de sarmiento, utilizando *Lb. pentosus* (Bustos *et al.*, 2004); y jugo de caña limpio con *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* (Serna y Rodríguez, 2007). Así, con el fin de encontrar una mayor productividad y rendimiento, en este trabajo se ensayaron diferentes fermentaciones enriqueciendo el hidrolizado del bagazo de caña de azúcar con extracto de levadura (10 g/L), licores de lavado de maíz (10 g/L) y una mezcla de ambos con la adición de CaCO<sub>3</sub> en el medio, en concentraciones de 30 g/L y 2 g/L en cada fermentación. Bustos *et al.* (2004) utilizaron el CaCO<sub>3</sub> en una concentración de 30 g/L para neutralizar el ácido láctico producido, utilizando las podas de sarmiento y *Lb. pentosus*. Sin embargo, con el bagazo de caña de azúcar, las concentraciones alcanzadas de ácido láctico fueron muy bajas (resultados no mostrados) con lo cual se optó por adicionar el carbonato con base en la cantidad de ácido láctico obtenido. La combinación de diferentes nutrientes en las cinéticas de fermentación mostraron que el tratamiento realizado con ambos nutrientes, licores de lavado de maíz y extracto de

Fuente	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado medio	Coefficiente- F	P-Valor
EFECTOS PRINCIPALES					
A: Tiempo	232.888	2	116.444	0.77	0.4657
B: Fuente de carbono	3451.44	1	3451.44	22.92	0.0000
C: Conc. de enzima	14914.5	2	7457.24	49.52	0.0000
D: pH	60.9818	1	60.9818	0.40	0.5268
RESIDUOS	9787.65	65	150.579		
TOTAL (CORREGIDO)	28447.4	71			

**TABLA 1**

Anova para concentración de glucosa.

Fuente	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado medio	Coefficiente- F	P-Valor
EFECTOS PRINCIPALES					
A: Tiempo	79.0558	2	39.5279	0.46	0.6341
B: Fuente de carbono	2353.91	1	2353.91	27.32	0.0000
C: Conc. de enzima	23553.6	2	11776.8	136.70	0.0000
D: pH	102.17	1	102.17	1.19	0.2802
RESIDUOS	5599.9	65	86.1522		
TOTAL (CORREGIDO)	31688.6	71			

**TABLA 2**

Anova para concentración de fructosa.

Tratamiento	CaCO <sub>3</sub> 2g/L			CaCO <sub>3</sub> 30g/L		
	Y <sub>p/s</sub> g/g	Q <sub>p</sub> g/L · h	Conc. max. de Ácido láctico g/L	Y <sub>p/s</sub> g/g	Q <sub>p</sub> g/L · h	Conc. max. de Ácido láctico g/L
10 g/L de EL	0.498	0.1135	4.08665	0.246	0.1167	4.71174
10 g/L de CSL	0.332	0.1037	4.96657	0.207	0.1206	3.62044
10 g/L CSL Y EL	0.479	0.1294	11.2664	0.471	0.1013	8.20274

\* El extracto de Levadura; CSL Cors Step Liquor

**TABLA 3**

Valores cinéticos de ácido láctico en tratamientos con 2 g/L y 30 g/L de CaCO<sub>3</sub>.



levadura, en concentraciones de 10 g/L, respectivamente, obtuvieron las concentraciones más altas de ácido láctico hasta de 11.26 g/L a las 48 horas de fermentación con un rendimiento en producto de 0.479 y una productividad de 0.23, utilizando 2 g/L de  $\text{CaCO}_3$ . La tabla 3 muestra los valores cinéticos de producción de ácido láctico de los distintos tratamientos donde se utilizó  $\text{CaCO}_3$  en 2 g/L o 30 g/L. Dong-Mei *et al.* (2008) alcanzaron concentraciones de 36 g/L de ácido láctico y una  $Q_p$  de 0.46 g/L·h con una concentración inicial de 26.5 g de xilosa con hidrolizados de maíz y *Rhizopus oryzae*. La concentración inicial de xilosa fue mayor que la utilizada en este estudio. Estos resultados sugieren la posibilidad de concentrar los hidrolizados para obtener mayor rendimiento y productividad. Bustos *et al.* (2004) obtuvieron rendimientos comprendidos entre 0.43 y 0.59 g/L utilizando hidrolizados de las podas de sarmiento y *Lactobacillus pentosus* para la producción de ácido láctico.

## CONCLUSIONES

En general los estudios llevados a cabo en esta investigación muestran que la utilización tanto de las melazas como del bagazo de caña de azúcar puede ser una alternativa viable para la obtención de ácido láctico por vía biotecnológica, así como una forma de reducir el impacto ambiental generado por estos residuos.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo financiero otorgado por Promep, del convenio F-Promep-69/Rev-O7 y al Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica Conacyt-Gobierno del Estado de Tamaulipas por el apoyo brindado para la realización de esta investigación. ■

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bustos, G., Moldes, A., Cruz, J. y Domínguez, J. (2004). "Production of fermentable media from vine-trimming wastes and bioconversion into lactic acid by *Lactobacillus pentosus*", en *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 84: 2105-2112.
- Dong-Mei, B., Shi-Zhong, L., Lewis, L. y Zhan-Feng, C. (2008). "Enhanced L-(+)-Lactic Acid Production by an Adapted Strain of *Rhizopus oryzae* using Corn cob Hydrolysate", en *Applied Biochemistry And Biotechnology*. 144: 79-85.
- Dumbrepatil, A., Adsul, M., Chaudhari, S., Khire, J. y Gokhale, D. (2008). "Utilization of Molasses sugar for lactic acid production by *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *delbrueckii* mutant Uc-3 in batch fermentation", en *Applied and Environmental Microbiology*. 74(1): 333-335.
- Göksungur, Y. y Güvenç, U. (1997). "Batch and continuous production of lactic acid from beet molasses by *Lactobacillus delbrueckii* IFO 3200", en *J. Chem Technol Biotechnol*. 69: 399-404.
- Goncalves, L., Ramos, A., Almeida, J., Xavier, A. y Carrondo, M. (1997). "Elucidation of the mechanism of lactic acid growth inhibition and production in batch cultures of *Lactobacillus rhamnosus*", en *Applied Microbiology and Biotechnology*. 48: 346-350.
- Kwon, S., Lee, P., Lee, E. y Chang, N. (2000). "Production of lactic acid by *Lactobacillus rhamnosus* with vitamin-supplemented soybean hydrolysate", en *Enzyme and Microbial Technology*. 26: 209-215.
- Martínez, E., Villarreal, M., Almeida, J., Solenzal, A., Canilha, L. y Mussatto, S. (2002). "Uso de diferentes materias primas para la producción biotecnológica de xilitol", en *Cienc. Tecnol. Aliment*. 3(5): 295-301.
- Min-Tian, G., Koide, M., Gotou, R., Takanashi, H., Hirata, M. y Hano, T. (2005). "Development of a continuous electro dialysis fermentation system for production of lactic acid by *Lactobacillus rhamnosus*", en *Process Biochemistry*. 40: 1033-1036.
- Rivas, B., Moldes, A., Domínguez, J. y Parajó, J. (2004). "Lactic acid production from corn cobs by simultaneous saccharification and fermentation: a mathematical interpretation", en *Enzyme Microbial Technol*. 34(7): 627-634.
- Rodrigues, R., Felipe, M., Almeida, J., Vitolo, M. y Gómez, P. (2001). "The influence of pH, temperature and hydrolysate concentration on the removal of volatile and nonvolatile compounds from sugarcane bagasse hemicellulosic hydrolysate treated with activated charcoal before or after vacuum evaporation", en *Brazilian Journal of Chemical Engineering*. 18: 299-311.
- Serna, L. y Rodríguez, A. (2005). "Producción biotecnológica de ácido láctico: estado del arte", en *Cienc. Tecnol. Aliment*. 5(1): 54-65.
- Serna, L. y Rodríguez, A. (2007). "Economical production of lactic acid using sugar cane wastes and juice", en *Agricultura Técnica*. Chile. 67(1): 29-38.
- Sreenath, H., Moldes, A., Koegel, R. y Straub, R. (2001a). "Lactic acid production by simultaneous saccharification and fermentation of alfalfa fiber", en *J. Bioscience Bioengin*. 92(6): 518-523.
- Sreenath, H., Moldes, A., Koegel, R. y Straub, R. (2001b). "Lactic acid production from agriculture residues", en *Biotechnol Lett*. 23(3): 179-184.
- Suárez, R. y Morín, R. (2005). "Caña de azúcar y sostenibilidad: enfoques y experiencias cubanas", en *Desarrollo Alternativo A.C. Desal*. 19: 41-26.
- Tay, A. y Yang, S. (2001). "Extractive fermentation for lactic acid production from corn starch by immobilized cells of *Rhizopus oryzae*", en *Abstr Papers Am Chem Soc*.
- Villegas, P. (2000). *Aprovechamiento de residuos fibrosos de la industria azucarera mediante procesos de conversión térmica*. Tesis doctoral, Universidad Central de las Villas, Santa Clara.
- Young-Jung, W., Jin-Nam, K., Jong-Sun, Y. y Hwa-Won, R. (2004). "Utilization of sugar molasses for economical L-(+)-lactic acid production by batch fermentation of *Enterococcus faecalis*", en *Enzyme Microb. Technol*. 35: 568-573.