

CienciaUAT

Órgano de Difusión de Investigación
Científica, Tecnológica y Humanística



VERDAD, BELLEZA, PROBIDAD
Registro ISSN 2007-7521

NÚMERO 2

VOLUMEN **03**

OCT-DIC 2008

**GALARDONAN
A LA UAT** 8

**GANADORES
DEL PREMIO
UNIVERSITARIO
2008** 22



**LAS RATAS
CONTRIBUYEN A
NUESTRA SALUD
DENTAL** 48

**ESTUDIO SOBRE LA
CRIMINALIDAD
EN TAMAULIPAS**

44



CONFERENCIA SEGUNDO ANIVERSARIO DE LA REVISTA CIENCIAUAT

CIENCIA PARA EL DESARROLLO

*Conferencia dictada por el
doctor Juan Ramón de la Fuente,
presidente del consejo United
Nations University.
AUDITORIO CENTRO DE EXCELENCIA, CENTRO
UNIVERSITARIO VICTORIA.*

El ochenta por ciento de la investigación que se crea en México se hace en las universidades públicas, toda vez que la ciencia se tiene que hacer en algún lugar, y ese lugar está en las instituciones de educación superior.

“José María Leal Gutiérrez, rector de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, UAT, ha dicho acertadamente que la inteligencia del país está concentrada en la educación superior, y que es indisoluble de la ciencia”, indicó Juan Ramón de la Fuente, presidente del consejo United Nations University, durante la conferencia del segundo aniversario de la revista CienciaUat.

En los centros universitarios se cuestiona, se analiza y se manifiestan las más diversas ideologías y puntos de vista. Son espacios autónomos y plurales, que los mexicanos hemos construido y, creo, son absolutamente necesarios en cualquier análisis del desarrollo de México durante el siglo pasado, por lo menos, y, en algunos casos, nos podríamos remontar todavía más atrás, destacó el ex rector de la Universidad



En México, solamente el 25% de los jóvenes entre los 18 y 24 años llegan a la educación superior, reveló el Dr. De la Fuente.

Nacional Autónoma de México, UNAM.

“No puedo imaginar al México de hoy con sus contrastes, con sus indiscutibles avances, pero también con sus ineludibles rezagos, sin un conjunto de instituciones universitarias –del cual forma parte la UAT– que han impulsado desde diferentes ángulos el desarrollo de México, aunque tampoco puedo imaginar un mejor país en los próximos años, sin otros espacios que se necesitan abrir para los jóvenes mexicanos”, advirtió.

“La gama de posibilidades que abre la uni-

versidad para una persona son verdaderamente imposibles de contar, pero, por el contrario, la cantidad de puertas que se les cierran a los jóvenes que no tienen acceso a la universidad también son innumerables. La gran diferencia de miles de mexicanos se da entre la posibilidad de acceder a la educación superior”, remarcó el investigador nacional.

“A pesar del gran esfuerzo que hacemos en las instituciones de educación superior, es insuficiente –en este caso, la UAT, con cerca de cuarenta mil estudiantes en los diversos campus

“Es importante que México pueda mostrarse ante el mundo como lo que realmente somos. La realidad que representa mejor a México la sigo encontrando –no de manera exclusiva, pero sobre todo– en las universidades”.



que tiene en esta región del país-. Sigue siendo muy pequeño en relación con lo que necesitamos y con lo que están haciendo otros países del mundo”, argumentó.

El Dr. De la Fuente, explicó que ésta es otra de las responsabilidades del Estado mexicano, que tiene como fundamentales obligaciones proveer servicios básicos a la sociedad, como la educación y la salud, además del que se ha convertido en el tema que está en el ánimo de la sociedad mexicana hoy en día, que es el de la seguridad, y del cual mencionó que la ciencia también puede ayudarnos a resolver problemas de esta naturaleza.

“Hay un ensayo que encontré en uno de los números de la revista CienciaUat, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, que escribió Alejandra Coronado y cuyo título es ‘La ciencia resuelve los problemas cotidianos del hombre’, ¡Cuánta razón tiene Alejandra! Los países que han asimilado eso –y ella se refiere de manera particular al Reino Unido– han encontrado en la ciencia una palanca muy poderosa para su desarrollo y solución de problemas” reveló.

EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO

“El crecimiento anual de la tasa promedio de matrícula en educación superior en México es del tres o cuatro por ciento; solamente el veinticinco por ciento de los jóvenes entre los 18 y 24 años llega a la educación superior. En América Latina, Brasil es el que está registrando un incremento de un doce por ciento, y Venezuela un ocho por ciento; Chile, Colombia, Ecuador, República Dominicana, Panamá y Uruguay también están por encima de nuestro país”, detalló el ex rector de la UNAM.

“El reto de la educación superior en México

es avanzar en cobertura y calidad, lo que lo hace más difícil, pero el país requiere avanzar en los dos aspectos”, dijo.

El crecimiento de la participación del sector privado en la educación superior en el país ha sido controvertido. La matrícula ha crecido proporcionalmente menos que en otros países, por lo que en lo educativo tenemos que conjuntar esfuerzos, acotó.

“La educación privada tiene su nicho, pero que esto no sea un pretexto para que el Estado desvíe responsabilidades, que no sea una cortina de humo. El Estado debe cumplir con su función”.

Tiene que haber registros de calidad, porque en este país quienes más se han evaluado y quienes más cumplen con los estándares internacionales son las universidades públicas. Por eso han proliferado otras denominadas “patito”, como se dice por ahí, argumentó.

“Hay universidades privadas buenas y malas, y también hay universidades públicas buenas y malas; por lo que no podemos aceptar que a veces se ha querido deslizar por allí con cierta intención que todo lo privado es bueno y que todo lo público es malo”, indicó el doctor De la Fuente.

LA EDUCACIÓN Y LA CIENCIA NO SÓLO SON PALANCAS DEL DESARROLLO, TAMBIÉN SON RENTABLES

“La educación superior y la ciencia mejoran las condiciones de vida en todos los países. Hay una correlación entre inversión en educación y ciencia, y gasto per cápita. Los países que más invierten en educación y ciencia han logrado tener un ingreso per cápita más alto”, destacó el presidente del consejo United Nations University.

Refirió que la educación superior, la ciencia y la tecnología son indicadores internacionalmente aceptados y consolidados, convirtiéndose en verdaderas prioridades para casi toda Europa, nuestros países vecinos del norte, los principales socios comerciales de los países asiáticos, pero en muy pocos de América Latina.

“En México estos indicadores son bajos, porque necesitamos abrir mayores y mejores espacios universitarios. Nos estamos quedando atrás y nos están rebasando economías que hace 20 ó 25 años eran mucho más débiles y pequeñas que la nuestra y que ahora son más grandes y robustas. Y no son simplemente estadísticas académicas, se ha traducido en el bienestar de las personas, en el ingreso per cápita, en lo que gana la gente en promedio”, comentó el doctor De la Fuente.

Y reitera que países que en 1980 tenían economías más pequeñas que la nuestra, ahora nos han rebasado, porque estos países generaron políticas de Estado en materia de educación y de ciencia, fundamentalmente.

“En México, se requieren políticas, generalmente de largo plazo, que vayan más allá de los ciclos sexenales, que no se agoten con el presidente, gobernador o rector en turno, políticas con horizontes que podamos vislumbrar y construir: ¿dónde queremos estar dentro de 20 años?, ¿cuántos jóvenes queremos tener con educación universitaria en 20 años? ¿en qué disciplinas?, ¿en qué áreas?, ¿qué vinculación tendremos con el sector productivo? Algo que, por cierto, está haciendo bien la UAT para construir esas políticas de Estado”, aseveró.

Explicó que para generar políticas de Estado en materia de educación y de ciencia, se necesitan políticos con visión de Estado; si es-

tán inmersos en la inmediatez, en las encuestas de la próxima semana, que a nadie le interesan más que a ellos, no se puede tener una visión de mediano y largo plazo. Se requieren políticas de Estado que, inclusive, nos permitan superar las diferencias ideológicas y políticas. Hay temas en los que tenemos que ir más allá de estas bienvenidas y naturales diferencias que la democracia mexicana nos presenta.

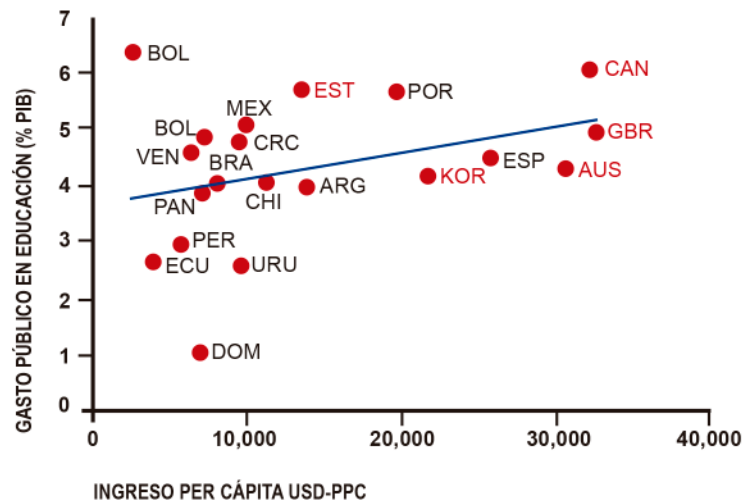
LA CIENCIA ALIADA EN LA SEGURIDAD

"Me sigue preocupando que en un tema de gran vigencia por sus terribles implicaciones que tiene en materia de seguridad, no hay una sola mención a la ciencia en los 75 puntos que se dieron a conocer en la reunión del Consejo Nacional de Seguridad, que encabezó el Presidente Felipe Calderón en el Palacio Nacional, ¡me sorprende y me preocupa que en esa convocatoria nacional hubiera estado ausente el sector académico!, que es donde está nuestra inteligencia, porque también para resolver problemas de seguridad tenemos que hacer uso de la ciencia. La ciencia es nuestra aliada. No digo que es lo único que hay que hacer, pero no podemos dejarla afuera", señaló el ex rector de la UNAM.

Y nuevamente volteemos a ver a otros países: ¿cómo han lidiado con estos flagelos sociales? Que son terribles y que han metido a México en una dinámica cada vez más complicada; en todos ellos hay un elemento de ciencia, de investigación aplicada, de tecnología de punta, de estudios de muy diversa índole que van desde la identificación de factores de riesgo en sujetos con alto grado de peligrosidad, hasta rastreos cibernéticos de muestras biológicas que permiten la identificación, casi en tiempo real, de las personas.

LA CIENCIA Y SU FUNCIÓN SOCIAL

"Podríamos incluir ciencia y tecnología en nuestro sistema de seguridad nacional, pero lo primero que habría que hacer es preguntarle a los académicos de nuestro país: ¿qué tienen que ofrecer al respecto? Aunque, hasta donde yo sé, no se ha hecho. Pero ojalá que se haga, y si este foro sirve para llamar la atención de quienes tienen que estar atendiendo esto, pues ya habremos justifi-



Fuente: Sobre la base de The World Bank, World Development Report 2007.

Nivel de desarrollo de México y gasto público en educación

"El nivel de desarrollo del país y gasto público en educación es muy interesante. El ingreso per cápita es el promedio anual de las percepciones de los ingresos de un país, de donde sale el gasto en educación.

"México, en comparación con Uruguay, tiene un gasto en educación bastante superior, pero el ingreso per cápita es muy parecido. ¿Qué quiere decir esto? Que probablemente no estamos sacando el mayor rendimiento posible de nuestro gasto en educación, comentó el doctor De la Fuente.

Éstos son los tipos de elementos que tenemos que ir nutriendo para la generación de políticas de Estado, detalló. Hay que hacer una revisión muy cuidadosa de dónde puede estar un cierto gasto, llamémosle ocioso, que no nos está reeditando.

Esta gráfica es un magnífico ejemplo de cómo ayuda la ciencia al desarrollo, cómo ayuda la ciencia a tomar decisiones que tienen que surgir, no tanto de intuiciones o de percepciones, sino de datos duros, de datos reales, acotó.

cado con creces la razón de estar aquí y darle a la ciencia una función social como la que necesitamos", argumentó el doctor De la Fuente.

Pero éste no es el único caso donde no se usa la ciencia. Veamos lo que ha ocurrido en la reciente discusión sobre la llamada reforma energética, que parece será una serie de cambios en la administración de una empresa muy importante para nuestro país, que es Petróleos Mexicanos, dijo.

¿Dónde quedó el análisis sobre los verdaderos problemas de la energía que tienen que ver con las energías alternativas?, porque el petróleo finalmente se nos va a acabar, unos dicen que antes, otros dicen que después, pero otra vez estamos en la coyuntura y ¿las alternativas de fondo?, ¿las soluciones para México de mediano y largo plazo?, ¿dónde quedaron?, ¿quién

está atendiendo esos asuntos que tienen que ver fundamentalmente con la ciencia y con la tecnología?

Realmente es muy poco lo que se ha oído de energías alternativas que deberían estar en el tope de las prioridades, incluida la energía nuclear, controvertida y compleja, pero que forma parte, de las opciones que tenemos como país a mediano y largo plazo.

"Entonces sirvan estos dos ejemplos para decir que la ciencia es necesaria para el desarrollo, por lo que invito a la articulista de CienciaUat –quien escribió 'La ciencia resuelve los problemas cotidianos del hombre'– a que envíe una copia de su artículo al presidente y que le haga llegar otra al gobernador y a que la distribuyamos por todos lados, porque necesitamos incorporar la ciencia a nuestro arsenal de recursos



Creciente participación de mujeres en la educación superior

"El que haya una creciente participación de mujeres en la matrícula de educación superior en México y una acentuada participación en algunos países, sera positivo para el desarrollo del país en los próximos años. Así ha ocurrido con otros países desarrollados.

"Aunque esto no resuelve del todo las grandes asimetrías que subsisten todavía en México entre hombres y mujeres, es un paso en la dirección correcta! En la UNAM, en los últimos años, cuando entregaba diplomas de buen y de altísimo rendimiento escolar, las mujeres arrasaban en una proporción de 3 a 1 en todos los reconocimientos. Invariablemente, las investigadoras en ciencias sociales y humanidades, que es en donde tienen más

experiencia, son de primera, pero deben incorporarse más a las ciencias naturales y a las ciencias exactas", refirió el ex rector de la UNAM.

La educación en la mujer es un parámetro fundamental del desarrollo de la familia, de la comunidad y de la sociedad, no así en la educación de los varones. El mejor indicador para disminuir las tasas de mortalidad infantil es el grado de escolaridad de la madre: si aumenta la escolaridad de la madre se disminuye inmediatamente la mortalidad infantil. El que haya más mujeres en educación superior es un signo alentador. Creo que tendrán mejores oportunidades. Por ello "hay que introducir más mujeres a la ciencia, al gobierno y al gobierno de las universidades", agregó.

"En México, si la escala fuera de uno a diez, estaríamos por debajo del seis en el índice de economía del conocimiento (2000-2005), en comparación con otros países que tienen un índice mucho mayor que el nuestro".

presenta el hacer ciencia en nuestro país-, expresó.

Recordó que un día fue a defender el presupuesto para ciencia a la Cámara de Diputados, y un diputado, de cuyo partido no quiso acordarse, cuando le daba esta cifra, decía: "Oiga, doctor, pues entonces para qué tanto argüende, pues vamos a importar lo que ya están haciendo otros, lo que ya está haciendo ese noventa y seis por ciento del resto del mundo, es más eficiente y es mejor". Y le contestó: "¿Sabe qué, diputado?, pues eso es justamente lo opuesto a lo que quiero. Esto no haría más que perpetuar nuestra dependencia, perpetuar nuestra marginación. Lo que necesitamos es invertir más en ciencia, apostarle más a los investigadores mexicanos, jalar más jóvenes para la investigación y las cosas van a cambiar en México. No de inmediato, pero con visión de mediano y largo plazo, van a cambiar en un futuro no tan distante, aunque si no lo hacemos no van a cambiar".

"Y algo hemos mejorado", expuso el doctor De la Fuente, cuando recordó otra anécdota: "Hace no mucho tiempo, me decía Felipe González -ex presidente español, quien fue, quizá, quien cambió el curso del desarrollo de España-: 'Mira: en 1975 España y México tenían casi el mismo ingreso per cápita. España tenía 4600 dólares y México 4400 dólares. El año pasado España tuvo un ingreso per cápita de 33 000 dólares y México de 8000 dólares', es decir, nos cuadruplicaron, y para rematar me decía: 'Y nosotros no tenemos petróleo' que ya lo consideré como violencia innecesaria en la conversación, pero bueno, el punto, en todo caso, es que algo han hecho bien los españoles y probablemente algo que nosotros no, y que es mejor reconocerlo y reflexionarlo. Tenemos

y de instrumentos para avanzar en el desarrollo", expuso el investigador.

DESARROLLO Y PRODUCCIÓN CIENTÍFICA MUNDIAL

Si nos comparamos con España, Portugal, Australia, Canadá, Corea y Reino Unido, lamentablemente estamos muy atrás. Necesitamos más investigadores e investigadoras, necesitamos trabajar más con los jóvenes, decirles que la ciencia es una opción real; también requerimos que haya más interés por parte del Estado en el fomento de la ciencia, que haya más becas para estudiantes que puedan competir en las olimpiadas de ciencia, comentó el presidente del consejo

United Nations University.

"La ciencia en México es una factura, en México hay buenos investigadores, pero son muy pocos. No podemos competir con estas cifras", remarcó el ex rector de la UNAM.

Explicó que las patentes son un indicador muy interesante de medición. El conocimiento patentado se promueve entre los investigadores y las universidades porque genera a futuro un valor económico o un valor comercial. Iberoamérica, en el total mundial de las patentes de invención, participa con apenas un 0.32% (1963-2005).

"La participación de Iberoamérica en la producción científica mundial (1988-2003), es sólo del cuatro por ciento -con todo el esfuerzo que re-

que llegar al diagnóstico de fondo. No pretendamos que vamos tan bien cuando en realidad traemos algunos hoyos en el desarrollo.

Detalló que todo lo anterior ha permitido que se desarrollen índices que nos muestran cómo van los países con relación a la economía del conocimiento, en donde toman como base la educación, la ciencia, la tecnología, los estímulos económicos. Los regímenes que tienen son índices complicados pero están muy validados.

“En México, si la escala fuera de uno a diez, estaríamos por debajo del seis en el índice de economía del conocimiento (2000-2005), en comparación con otros países que tienen un índice mucho mayor que el nuestro”, reveló.

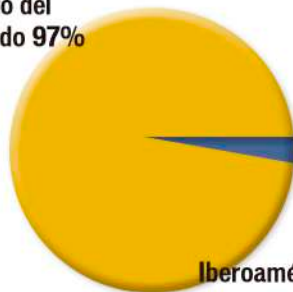
“Tengo el deseo de que mi país se inmiscuya realmente en la sociedad del conocimiento y forme parte de ella y que todos los jóvenes de México puedan acceder a los beneficios que nos ofrece el conocimiento, pero no estamos allí, estamos en los suburbios de la sociedad del conocimiento, no hemos logrado entrar, necesitamos dar el paso para poder entrar en los próximos años”, acotó.

ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD GLOBAL

“Aunque el índice de competitividad global tiene que ver mucho con la educación, la ciencia y la competitividad, siempre se les pasó a los economistas. Y aquí nuevamente observamos cómo nuestros índices de competitividad global no son los mejores. Cuando uno revisa los indicadores del Foro Económico Mundial, vemos que todos los índices se van concatenando. Observamos que México registra índices bajos en educación superior, en ciencia y tecnología, competitividad y eficiencia en las instituciones, pero después registra índices altos en criminalidad e inseguridad”, refirió el presidente del consejo United Nations University.

Explicó que hay una relación en todos estos factores de nuestra vida social que hace que, al aumentar la competitividad, se reduce la criminalidad, porque si se tiene una mayor tasa laboral, se tiene una matrícula escolar más amplia y una serie de factores que hacen que la criminalidad y la inseguridad necesariamente bajen, pero

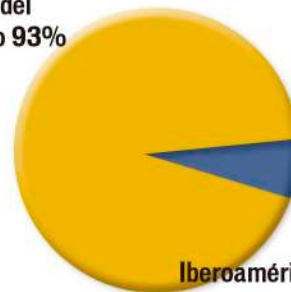
Resto del mundo 97%



Iberoamérica 3%

QUE CURSAN SUS ESTUDIOS EN LOS PAÍSES DE IBEROAMÉRICA

Resto del mundo 93%



Iberoamérica 7%

QUE TIENEN SU ORIGEN EN LOS PAÍSES DE IBEROAMÉRICA

Fuente: Sobre la base de UNESCO, Global Education Digest 2006; Informe CINDA, 2007.

Porcentaje del total mundial de alumnos internacionales

“En mi nueva responsabilidad, la internacionalización de la educación superior se ha vuelto muy importante. La universidad dejó de ser torre de marfil. La educación se está convirtiendo en un fenómeno más global del que percibimos. Ninguna institución aislada podrá mantener buenos estándares de calidad, por lo que necesitamos movilidad de estudiantes y de profesores”, expresó el doctor De la Fuente.

“Requerimos de una universidad que a través de tecnologías interactúe con otras instituciones de todo el mundo. En Iberoamérica la proporción sobre la matrícula de estudiantes que participan en este proceso de internacionalización es muy pequeña –aunque en números absolutos en algunos casos no suenan

mal–, son relativamente pocos los que tienen origen en las universidades de Iberoamérica en comparación con el resto del mundo. No estamos internacionalizándonos y éste es un tema pendiente de la agenda de las universidades mexicanas”, destacó.

En cuanto al porcentaje del total mundial de alumnos internacionales, explicó que es un porcentaje reducido lo que representamos en términos de los estudiantes que cursan estudios en los países de Iberoamérica. Vienen pocos estudiantes. Tenemos que ofrecer mayor flexibilidad a los estudiantes de otras latitudes. ¿Y en qué podemos competir? Hay que sumar esfuerzos, flexibilizar la currícula y ofrecerles cursos más atractivos.

si se está bajo en estos indicadores las tasas de criminalidad y de inseguridad crecen.

“Y cuando aumenta la inseguridad y la criminalidad, aparece lo que, a mi juicio, es el problema más grave de todo: la crisis de credibilidad. Y cuando se pierde la credibilidad, entonces sí nos tenemos que preocupar”, reveló.

“Pero sigo pensando que mientras haya instituciones como la UAT, mientras haya auditorios con jóvenes, con profesores interesados, que conviven con su rector, con su alcalde, con sus diputados, que están dispuestos a analizar estos temas, a discutirlos abiertamente, a reflexionar sobre ellos –eso sólo ocurre en las universidades–, mientras esto subsista en México, estoy convencido que, tarde o temprano, saldremos adelante”, concluyó el doctor De la Fuente. ▮



El Dr. De la Fuente felicitó a la articulista Alejandra Coronado, por su ensayo 'La ciencia resuelve los problemas cotidianos del hombre', publicado en esta revista.

CONFERENCIA
SEGUNDO ANIVERSARIO DE LA REVISTA CIENCIAUAT

EL AUTO DE HIDRÓGENO



“ Los niveles de contaminación han hecho que diversos países opten por experimentar con vehículos que no emiten contaminantes ”.

Para detener el deterioro de la atmósfera provocado por el mal uso de hidrocarburos como el petróleo, se sustituirá al automóvil de combustión interna por el auto de hidrógeno con sistemas de motores eléctricos, que no emiten contaminantes.

“La investigación científica se está aplicando para mejorar la calidad de vida y así contar con

nuevos sistemas de desarrollo, por lo que se espera que, en 10 ó 20 años, desaparezcan, en su mayoría, los motores de gasolina o diésel que emiten contaminantes”, indicó el ingeniero José de la Herrán, asesor del museo Universum de la Universidad Nacional Autónoma de México, en su intervención como conferencista en el segundo aniversario de la revista CienciaUat.



Conferencia dictada por el ingeniero José de la Herrán, asesor del museo Universum de la Universidad Nacional Autónoma de México.

AUDITORIO CENTRO DE EXCELENCIA, CENTRO UNIVERSITARIO VICTORIA.

“Aunque es una cifra difícil de contar, actualmente hay en el mundo más de 800 millones de vehículos que queman ocho mil millones de litros diarios de combustible de petróleo, provocando una contaminación inme-

diata, pues simplemente el vapor de agua caliente que disipa el radiador es el calor que lanzamos a la atmósfera”, explicó.

La emisión de gases como el dióxido y el monóxido de carbono, en algunos casos (sobre



ANTECEDENTES DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Hace 20 años, en París, Francia, hubo un interés especial por los autos eléctricos, por lo que surgió un auto basado en un acumulador típico de plomo y ácido sulfúrico, pero este intento de automóvil eléctrico no llegó a fructificar por dos razones principales: el precio, relativamente alto, sobre todo si el automóvil es más caro de lo que se podía esperar o del mismo precio del coche normal de gasolina (que contaba con mayor espacio para pasajeros y con espacio para equipaje). Y la razón más importante fue la falta de servicio, lo cual provocó que el intento de electrificar el transporte automotor fracasara en Francia, desapareciendo la primera generación de autos eléctricos.



AUTOMÓVILES ELÉCTRICOS DE BATERÍAS

“Para ponerlos en marcha se requieren de docenas de acumuladores usuales, que ocupan la parte trasera del automóvil. Además, su intervalo de transporte es de menos de cien kilómetros y la velocidad es reducida, de menos de cien kilómetros por hora, haciendo que este auto no pase a la historia.

“Aunque los fabricantes de la industria automotriz han estudiado y han visto la posibilidad de que se pudiese cambiar el sistema por un auto eléctrico basado en las baterías ya conocidas, no va a progresar porque las baterías de plomo son muy pesadas y las nuevas baterías son caras, y el proceso ha sido interrumpido por otro tipo de vehículos”, argumentó el ingeniero De la Herrán.

todo cuando los automóviles se detienen en los semáforos) y de óxidos nitrosos que estamos lanzando a la atmósfera son contaminantes nocivos para la salud.

“Los niveles de contaminación han hecho que diversos países opten experimentar con vehículos que funcionan con motores eléctricos basados en celdas que combinan hidrógeno y oxígeno y que no emiten contaminantes. Por lo que es evidente que a mediados de este siglo habrá desaparecido el automóvil de gasolina”, acotó el investigador de la UNAM.

Hizo una breve reseña de la evolución del automóvil, comenzando por los que usan combustibles fósiles; pasando a los prototipos eléctricos con base en un acumulador típico de plomo y ácido sulfúrico, que son acumuladores muy económicos debido

a que se producen millones para la industria automotriz; luego por los automóviles eléctricos de baterías, que requieren de docenas de acumuladores comunes; hasta los actuales motores híbridos (que consisten en dos motores: uno de gasolina y otro eléctrico) a los que considera como vehículos de transición.

“Las industrias automotrices como Toyota, Honda, Ford y GM están fabricando autos híbridos, y la empresa ISE está produciendo autobuses. Los automóviles híbridos están a prueba y están de moda, pero no son la solución idónea, porque con ellos sólo bajamos el nivel de contaminación, no lo desaparecemos”, refirió el ingeniero José de la Herrán.

El auto de hidrógeno, en lugar de usar hidrocarburos (combustibles comunes, gasolina, diésel, etc.), se mueve con uno o varios motores eléctricos, a los cuales

se les provee energía a través de una celda de combustible, llamada también pila o celda de hidrógeno, la cual tiene un par de entradas de gases (hidrógeno y oxígeno o aire) y una salida de agua, detalló el investigador.

“Al automóvil de hidrógeno lo están produciendo varias empresas, todavía está en plan de prueba, por lo que está siendo manejado por personas expertas y, probablemente en un período menor a 20 años, esté circulando por todo el país y sea el preferido del público, porque tiene todas las cualidades de un motor de gasolina, pero no tiene sus defectos. Es un automóvil limpio porque lo que lanza o guarda o puede guardar como salida de la celda de combustible es agua. Desde luego, produce energía eléctrica directa de esta celda de combustible”.

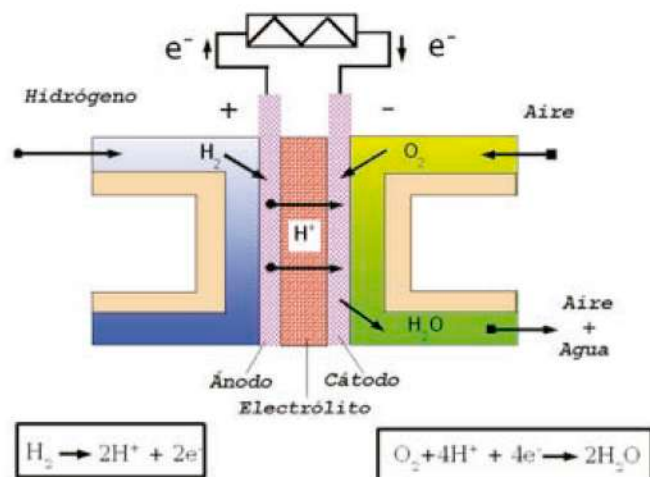
También ya existen motocicle-

tas eléctricas con celda de combustible. Funciona exactamente igual que el automóvil: usa la celda de combustible y el tanque de hidrógeno, sólo que emplea el aire para no llevar el oxígeno, ya que lo tenemos en la atmósfera. Su motor principal y todos sus elementos necesarios van en la rueda trasera”, dijo.

Comentó que este sistema de motor eléctrico con celda de combustible se está trabajando en los laboratorios para mejorar y reducir los costos de producción, porque la idea es que se extienda rápidamente a nivel mundial.

Los pilotos de prueba de los autos de hidrógeno lo reportan como de manejo común, no hay ningún ruido porque los motores eléctricos son prácticamente silenciosos. Y tienen una relativa sencillez las celdas de combustible, los motores, el acumulador y

Celda de combustible del auto de hidrógeno



CÓMO FUNCIONA LA CELDA DE COMBUSTIBLE

“A la celda de combustible se le inyecta el gas hidrógeno por un conducto, y el oxígeno o aire por otro; estos dos gases entran a la celda y mediante reacciones electroquímicas se convierten, en parte, en vapor de agua o agua caliente y la otra parte en energía eléctrica.

“La energía eléctrica se va a una batería pequeña en forma directa, como en todos los automóviles, para el arranque; pero la celda de combustible provee la energía y potencia necesarias para mover el o los motores eléctricos, que pueden ir, gracias a la flexibilidad del motor, en cada una de las ruedas traseras o en las cuatro ruedas. Aparte, desde luego, se tiene un tanque en el que vamos a llevar el hidrógeno a alta presión para que el automóvil tenga un suficiente alcance”, explicó el investigador de la UNAM.

el control del sistema electrónico, además de que los actuales ya tienen velocidades superiores a los cien kilómetros por hora y un alcance del orden de los trescientos kilómetros.

“Al principio, los precios de los autos y las motocicletas de hidrógeno no serán accesibles para todos los sectores del mercado, aunque conforme a la demanda serán más económicos, sin embargo, tardarán una decena de años para que los veamos en las agencias automotrices”, reveló el ingeniero De la Herrán.

Actualmente hay una versión interesante del auto de hidrógeno: es un diseño italiano extraordinario (llamado Pininfarina)

y emplea para la iluminación diodos emisores de luz (*leds*), que están sustituyendo a los focos incandescentes que son ineficientes para la producción de luz y que son de un ocho a un diez por ciento más ineficientes que el motor de gasolina, pero que los hemos usado durante cien años, ya que no había algo mejor; lo mejor que se había dado hasta ahora era la iluminación fluorescente, pero los *leds* le ganarán a los dos sistemas. Se cree que para dentro de veinte años un gran porcentaje de autos contarán con la iluminación de *leds* que se usó, tanto en la inauguración, como en la clausura de los Juegos Olímpicos en Pekín o

Beijing”, indicó.

“En este auto tenemos dos sistemas producidos por la investigación científica y la aplicación de la misma al mejoramiento de la calidad de vida y de la posibilidad de tener sistemas de vanguardia que son la base del desarrollo; por un lado, el de celdas de hidrógeno; y, por otro, el de los diodos emisores de luz, que tienen una duración de cien mil horas, olvidándose de cambiar las luces como ahora se hace”, argumentó el expositor.

KIT MARCA HORIZON

“No solamente se están manejando los automóviles de hidrógeno en las grandes empresas, también

actualmente se compra un kit o equipo de juguete, en el cual el automóvil (modelo de 30 centímetros, aproximadamente) produce su propio hidrógeno y oxígeno (que es la forma futura en la que vamos a generar nuestra energía en las casas) para mover el vehículo”, refirió el ingeniero José de la Herrán.

Explicó que este sistema tiene dos recipientes y es interesante porque han encontrado una forma para que la celda de combustible funcione reversiblemente, de manera que si ponemos en los dos tanquillos el agua y le conectamos energía eléctrica, la celda transforma el agua y la disocia,

Antecedentes de las celdas de combustible

El invento del **sistema de las celdas de combustible** no es reciente. La fecha de la primera aparición de una celda de combustible fue en **1839**. Fue un invento importante, pero que no tenía ninguna aplicación en la época, por lo que pasó prácticamente cien años siendo una curiosidad de laboratorio, hasta que la Nasa lo tomó como una posibilidad real de producción de **energía eléctrica** y desde entonces se ha desarrollado hasta el nivel actual, señaló el ingeniero De la Herrán.

Explicó que, **desde 1963**, el sistema de las celdas de combustible que producen la energía necesaria a través de los tanques de hidrógeno y de oxígeno, estaba en operación en la **Nasa**, por lo tanto, es un sistema probado y comprobado por casi cincuenta años de utilidad, y que se sigue usando actualmente en los transbordadores que van a la **Estación Espacial Internacional**, sin embargo, el problema ha sido lo costoso del sistema, porque no había ninguna producción en serie; se hacían exclusivamente para la Nasa.

“Las astronaves de la Nasa, que fueron y vinieron a la Luna entre 1969 y 1972, emplearon en el módulo de servicio **tres celdas de combustible**, dos tanques de **hidrógeno** y dos de **oxígeno**, que proporcionaban la energía eléctrica necesaria durante el viaje, además de que el escape de la celda de combustible era agua caliente que podían enfriar o utilizar durante el viaje, de acuerdo a las **necesidades propias** del ser humano”, detalló.



AUTOS HÍBRIDOS

“Se habla mucho de este vehículo en la industria automotriz, que consiste en dos motores: uno de gasolina y otro eléctrico, ambos acoplados a una caja de engranaje, donde se puede utilizar cualquiera de ellos.

“La idea es poder usar el motor de gasolina con la transmisión mecánica normal en regiones donde conviene utilizarlo o poder cambiar al motor eléctrico, especialmente en zonas urbanas, donde no queremos causar tanta contaminación. El motor de gasolina puede utilizarse para cargar la batería que necesariamente debe tener para poder mover el motor eléctrico”, detalló el investigador de la UNAM.

obteniendo, por una parte, hidrógeno gaseoso y, por la otra, oxígeno en forma de gas, que se acumula en la parte superior de estos recipientes; una vez que se han llenado, se desconecta la pila del juguete, se conecta el motor a la celda de combustible y comienza el proceso en inversa: el hidrógeno y oxígeno producidos por la

propia celda se recombinan en el agua y nos producen energía eléctrica, así recuperamos parte del agua que habíamos empleado en el proceso.

“Este juguete está al alcance de todos y es importante que en las universidades se pueda demostrar la viabilidad del sistema”, concluyó el asesor del museo Universum. II



INEFICIENCIA DEL MOTOR DE GASOLINA

“La mayor parte de la energía utilizada para trasladar un vehículo a sesenta kilómetros por hora, con cien litros de gasolina, se pierde de la siguiente manera”, expuso el investigador de la UNAM (observando que el costo es alto para el beneficio, sobre todo cuando se trata del bolsillo):

- 36%** se va en enfriamiento de agua.
- 35%** se va por los gases del escape.
- 2%** se va por el tubo y mofle de escape.
- 6%** se va en la fricción del motor.

- 21%** de potencia útil de la gasolina se usa en la resistencia propia al movimiento del vehículo como la transmisión, la resistencia al aire, fricción en ruedas y potencia de aceleración.

ANTECEDENTES DEL AUTOMÓVIL DE GASOLINA, COMBUSTIBLE INICIAL



Uno de los primeros constructores de automóviles en América del Norte fue Henry Ford, quien trabajó con Thomas Alva Edison y, después, por iniciativa propia, se dedicó a construir un vehículo, provocando la demanda de este medio de transporte, ya que el sistema de ferrocarriles no podía llegar a todas partes, y qué mejor que el coche, que sí lo puede hacer”, indicó el ingeniero De la Herrán.

Ford intuitivamente se dio cuenta de que el futuro del transporte estaba combinado con el de los ferrocarriles, y que el automóvil iba a tener una importancia fundamental, de modo que se dedicó a construir un automóvil económico que podía estar al alcance de más sectores de la población. Los vehículos siempre eran negros (debido a su rápido secado en el proceso de producción en serie) con un filetito de color en las salpicaderas.

Ford logró bajar el precio de un automóvil nuevo hasta los 333 dólares. Esto provocó que a dos décadas de haber construido su fábrica, surgieran otras marcas en América, como la General Motors y la de los hermanos Dodge, que habían trabajado con Ford en su fábrica, y después fundaron su propia empresa.

Para 1929 ya había más de veinte millones de automóviles circulando en el mundo entero y la mayoría de la marca Ford.

El SNI

crece a un diez por ciento anual en México

Conferencia dictada por el doctor Francisco Xavier Soberón Mainero, director del Sistema Nacional de Investigadores. En el marco del Primer Foro Universitario, organizado por la Dirección General de Posgrado e Investigación de la UAT.



Los investigadores de las universidades privadas del país no rebasan ni el 5% del total de miembros del SNI, debido a los elevados costos de las investigaciones y a las políticas públicas que no favorecen su ingreso a este organismo.

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) impulsa el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México por 24 años, registrando un promedio anual de crecimiento de aproximadamente un diez por ciento, y aunque éste ha sido importante representa a una comunidad muy pequeña del país.

“Si en México se estuviera atendiendo la recomendación de las agencias internacionales que observan el impacto, la importancia y la dimensión de la investigación en un país, veríamos que está muy por abajo de la quinta parte de lo recomendable”, argumentó el doctor Francisco Xavier Soberón Mainero, director del SNI, durante su intervención en el primer foro universitario “Investigación, sociedad y desarrollo: avances y perspectivas”, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Detalló que el SNI pasó de alrededor de 1000 miembros investigadores en 1984 a cerca de 15,000 en este año, es decir, por cada 6867 personas hay un investigador en México, y en Tamaulipas hay uno por cada 24,848 personas.

“Tamaulipas se ubica alrededor del

lugar 21 a nivel nacional en cuanto al número de miembros del SNI, y aunque ha crecido en los últimos ocho años a una tasa superior al diez por ciento, no está ni en la media nacional, por lo que hay que promover el ingreso a este sistema, debido a que la pertenencia al SNI de los profesores se ha convertido en un indicador para el reconocimiento institucional”, reveló.

Expresó que, con el acelerado crecimiento del sistema nacional, existe la factibilidad de que la investigación impacte la actividad económica del país, aunque, paradójicamente, el fuerte crecimiento del SNI es una de sus debilidades, desde el punto de vista del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y del sistema en general.

“En primer lugar, porque la evaluación de las investigaciones cada vez se complica más para las comisiones dictaminadoras, que tienen que revisarlas en un periodo que no debe ser mayor de dos a tres meses. Y en segundo lugar, está la creciente demanda de recursos económicos, debido a que el SNI absorbe una parte significativa del presupuesto del Conacyt, sin embargo,

esto no quiere decir que el número de investigadores haya crecido desproporcionadamente, sino que el presupuesto operativo no ha crecido lo que debía”, comentó el expositor.

La ciencia mexicana profesional todavía es una institución sumamente joven comparada con otros países, no tiene más que unas cuatro décadas, afirmó el doctor Soberón Mainero, investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México.

“Este sistema debe continuar creciendo por lo menos unos veinte años más a la tasa del diez por ciento, para situarnos como un país con indicadores de ciencia y tecnología adecuados para el número de habitantes y el tamaño de nuestra economía, por lo que no hay que moderar su crecimiento”, indicó.

VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS DEL SNI

“El referente internacional es el preferido para el impacto de la actividad científica y va a ser difícil que se sustituya, está arraigado en la cultura del SNI. Para que el trabajo regional tenga valor debe existir una actividad validada a nivel internacional”, aseveró el doctor Soberón Mainero.

Y agregó: “Es importante que el trabajo de impacto regional cuente en justa medida, porque a veces se tiende a que no cuenta nada, lo cual es grave; además se tiene que valorar la vinculación con el sector productivo, el cual también es otro de los propósitos claros del Sistema Nacional de Investigadores”.

“Para fomentar el tipo de investigación con un impacto regional, debe haber esquemas de evaluación fuera de las instituciones”, expuso el director del SNI.

“En cuanto a las potenciales distorsiones de las comisiones dictaminadoras del SNI creo que tenemos un buen cuidado, ya que los investigadores pueden vigilarlas. Ellos renuevan las comisiones a través del voto y también hay un trabajo del Conacyt para que estén bien constituidas y que no se distribuyan por razones que no



En México hay quince mil investigadores certificados por el SNI, que no están sujetos a los vaivenes de las políticas regionales en cuanto a que crezca o decrezca, sino que es un reflejo de la actividad científica y de innovación que se realiza en las instituciones públicas del país.

sean académicas”, detalló.

También hay distorsiones de otro tipo. Las ciencias físicas son, sin duda, el área más desarrollada en términos de investigación; sin embargo, en términos de egresados de licenciatura es minúscula, incluso los colegas dicen que no se les puede exigir tesis porque no hay tesis. Hay cinco investigadores por cada tesis de licenciatura, por lo que la investigación no está tan vinculada a la docencia, si no al sector productivo.

Acotó que, aunque la actividad más desarrollada en México se da en las áreas económicas, administrativas y algunas de sociales, no son carreras que estén apalancadas en la investigación; el número de investigadores per cápita en las áreas sociales es minúscula, mientras que en las ciencias físicas sectoriales hay en toda la gama.

Por otro lado, señaló que el SNI busca que se promueva la actividad investigativa no sólo en las universidades públicas, sino también en el sector privado, por lo que han estado realizando convenios para fomentar la investigación y la adherencia de in-

vestigadores de estas instituciones al sistema.

Dijo que hay una tasa del treinta y cinco por ciento de rechazo de las solicitudes de ingreso al SNI, por ello se buscan algunos programas para que se rechace lo menos posible a las personas con currículos adecuados. La tasa de rechazo y de aceptación en las diferentes áreas es similar.

“Aunque quisiéramos que la actividad investigativa estuviera robusta, nunca se han bajado los requisitos para cada uno de los cuatro niveles del SNI, quizá ligeramente hayan subido, pues la capacidad de las instituciones ha ido mejorando”, acotó.

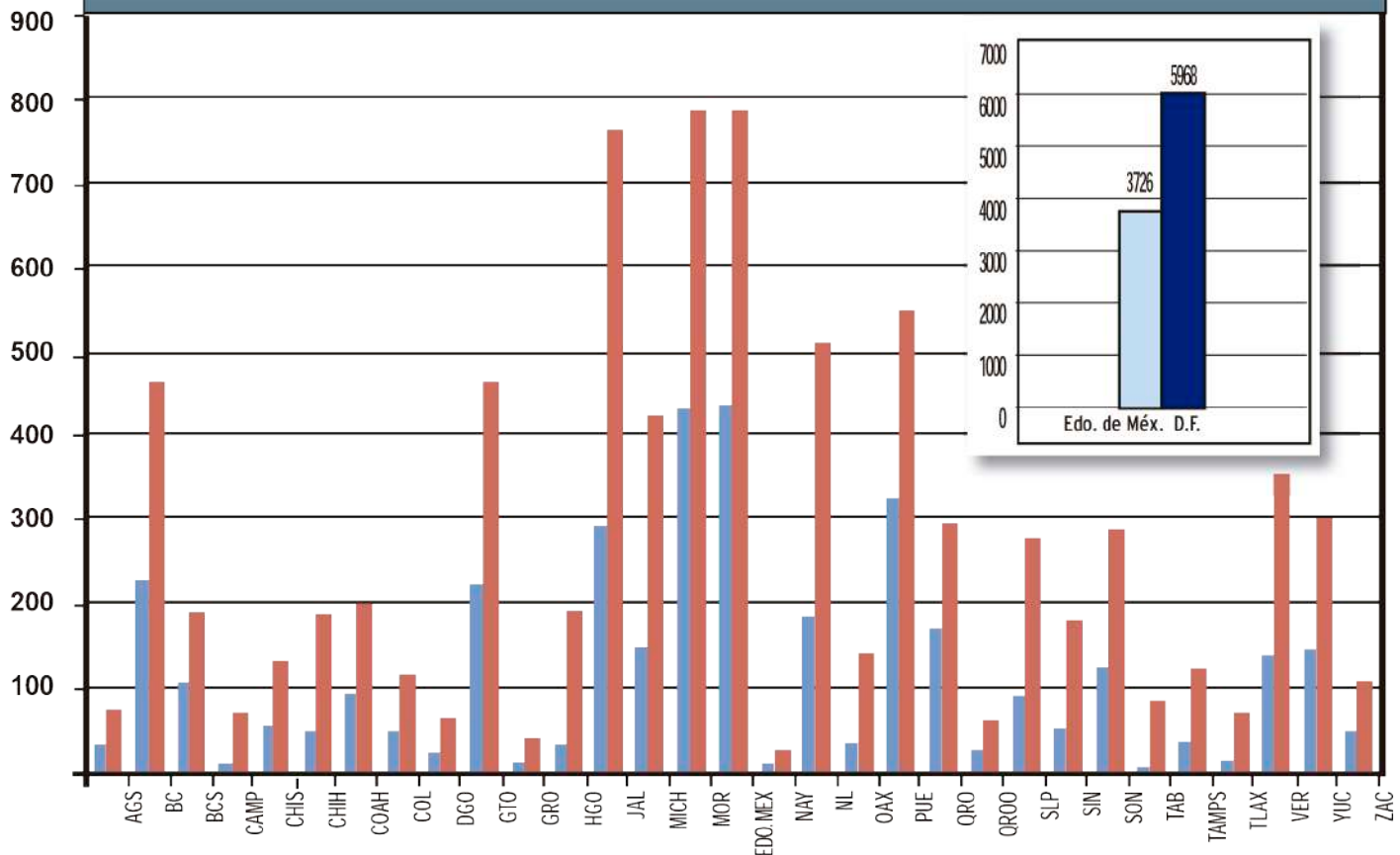
Tasa de no aprobación en el SNI (2007)

7261 solicitudes
4730 aprobadas (65%).
2531 rechazadas (35%).

NIVELES DE LOS INVESTIGADORES DEL SNI

El primero es el candidato, persona recién doctorada, con una o dos publicaciones sólidas con respaldo de

“Uno de los propósitos del SNI es propiciar que se vaya descentralizando la actividad investigativa, por lo que hace pocos años rebasamos el 50% de los investigadores nacionales fuera del Distrito Federal y esta tendencia sigue a la alza”, acotó el investigador de la UNAM.



El Distrito Federal, el Estado de México y Morelos concentran la mayor parte de miembros del SNI, porque tienen campus de la UNAM. Pero Jalisco, Puebla y Nuevo León son los que realmente compiten como estados con sus investigadores financiados por instituciones o universidades estatales.

La distinción del SNI por edades contrasta con la de las plantas académicas universitarias que tienden a ser más adultas, pues la mayor población del sistema se concentra en intervalos de 36-40 años, 41-45 años y 46-50 años.

circulación internacional (puede durar máximo cinco años).

Nivel uno: se requiere una productividad constante de investigación; aquí se encuentra el contingente mayor, pues se puede establecer un profesor o investigador toda su vida.

Nivel dos: se requiere aumentar la productividad del investigador, además se mide la trascendencia, que halla al menos una referencia a nivel nacional de ese trabajo de investigación y tam-

bién es necesario haber formado personal particularmente de posgrado.

Nivel tres: empieza a aparecer normalmente después de los 40 y 45 años, típicamente más o menos a los 50; aquí requiere que haya un impacto internacional, así como haber sido iniciador de líneas de investigación grupal y se mide que haya formado gente que, a su vez, sean miembros del SNI, profesores detectados en las universidades.

El contingente del nivel tres no es

Funcionamiento del SNI

Surge como respuesta a la crisis económica de 1984, para evitar que los investigadores se fueran de México, con el propósito de reconocer su labor a nivel nacional, además de un estímulo económico que corresponde a esta mención.

Este reconocimiento se otorga a través de un proceso de evaluación por pares, los especialistas de las áreas respectivas se reúnen en la comisiones dictaminadoras y evalúan el currículo, la trayectoria y productividad de los investigadores que someten su solicitud.

tan grande y tiende a agruparse, aproximadamente, alrededor de los 60 años, donde ya hay una cantidad similar de los niveles uno, dos y tres.



Hay preocupación de que los doctorados se compren y se venden; hasta en internet se falsifican títulos, por lo que muchas veces el valor de un doctorado es menor que el de una publicación referida.

SNI en Tamaulipas

126 miembros
37 candidatos
82 nivel 1
7 nivel 2

LOGROS DEL SNI

Ha contribuido a retener a muchos investigadores en sus instituciones.

Ha impuesto estándares de calidad y es reconocido nacionalmente.

Se usa para valorar el potencial de las regiones e instituciones para hacer investigación, profesionalizando la actividad.

Ha orientado los esfuerzos de la comunidad académica en la producción del conocimiento (la pertenencia al SNI de los profesores se ha convertido en un indicador para el reconocimiento institucional).

Es un reconocimiento de prestigio académico que permite acceder a otros apoyos y beneficios.

Es un sistema de información importante sobre la producción científica y tecnológica del país.

Sus indicadores coinciden con otros estándares internacionales, llegando a ser modelo para desarrollo de sistemas similares en otros países.

Referente de evaluación sin prejuicio institucional.

Mujeres en el SNI

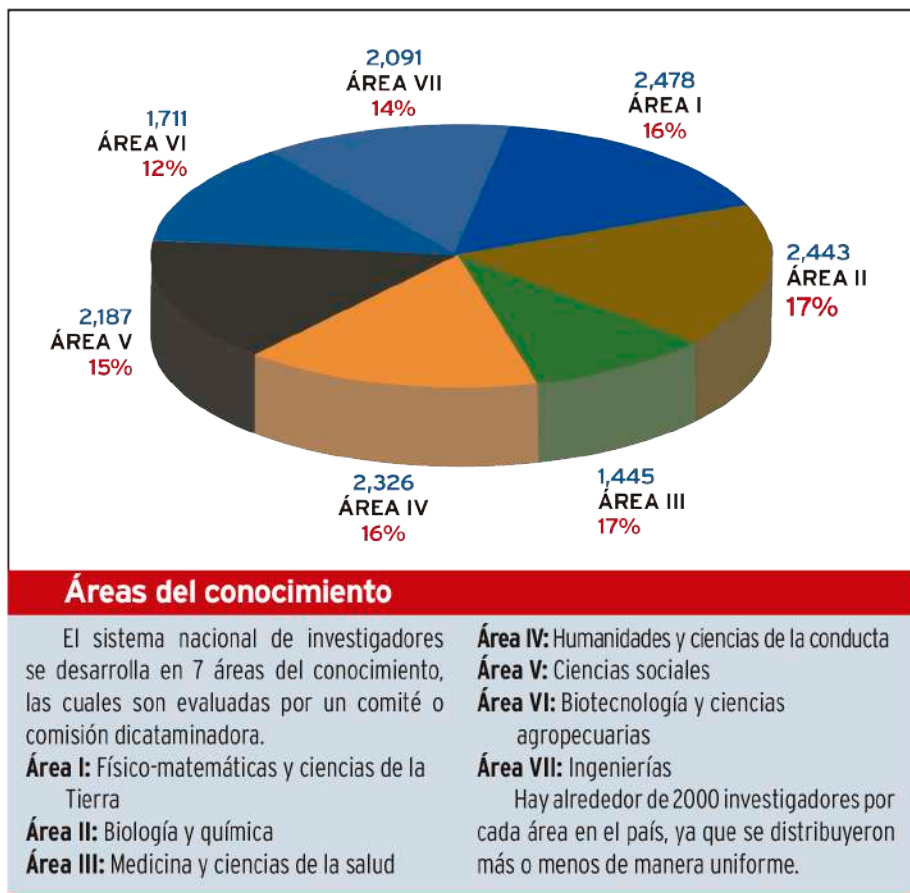
2116 mujeres, 38% (año 2000).
4816 mujeres, 33% (año 2008).

CRÍTICAS DEL SNI

Sistema imperfecto que ha recibido muchas críticas, no sólo de la comunidad académica, sino de instituciones gubernamentales.

Genera una pérdida de identificación de los investigadores con sus instituciones (por sostener la distinción del SNI desatiende necesidades de su propia institución, ya sea docencia o desarrollo institucional).

La calidad de evaluación del



sistema no es homogénea (se imponen criterios e indicadores de valoración propios de unas áreas del conocimiento a otras, es muy complicado tener la misma capacidad de evaluar todos).

Ha contribuido a la atomización del trabajo académico, que privilegia el trabajo individual sobre el colectivo.

Es un sistema de pago por méritos (aunque hay quien lo considera exagerado, puede constituir la fuente más importante de ingresos en determinados académicos).

No es un ingreso que tenga una seguridad social de tipo laboral y no opera ningún esquema de antigüedad.

Está sujeto al mérito académico (se puede progresar, mejorar o disminuir el nivel, o salir).

NUEVOS PAPELES DEL SNI

Promover el retiro digno.

Promover una mayor trascendencia internacional y social de la actividad científica y tecnológica.

Ayudar a impulsar el sistema de investigación mexicano más allá de la profesionalización.

Fomentar el liderazgo internacional en algunas áreas (donde se premie la trascendencia, el trabajo en grupo, no sólo el trabajo profesional en lo individual).

Aumentar el número y calidad de personas dedicadas a la ciencia y la tecnología, especialmente en el sector privado.

Promover el desarrollo de la investigación en todos los sectores sociales. ||

ANÁLISIS DEL AGUA RESIDUAL DEL DRENAJE DE MATAMOROS, TAMAULIPAS

Por Catalina Vargas Ramos, catedrática y coordinadora de prácticas en la licenciatura de seguridad, salud y medio ambiente;
Rosa María Gómez Hernández, catedrática y coordinadora de la licenciatura de seguridad salud y medio ambiente;
Griselda Cantú Ibarra, catedrática de la licenciatura de seguridad, salud y medio ambiente de la UAM Matamoros, UAT.

RESUMEN

Actualmente la ciudad de Matamoros, Tamaulipas, carece de un sistema de tratamiento de las aguas residuales generadas en la localidad. Estas aguas y el agua de lluvia son descargadas en drenajes a cielo abierto y, posteriormente, enviadas al mar. La importancia de analizar la calidad del agua en el drenaje Veinte de Noviembre radica en que éste transporta el 71% del caudal total generado. Dicho drenaje tiene un recorrido a través de la ciudad de norte a sur y una longitud aproximada de 12.1 kilómetros.

El análisis se llevó a cabo según la metodología en campo y laboratorio de la norma oficial mexicana NOM-002-ECOL-1996. Para tener una referencia sobre la situación de este cuerpo a través del tiempo se realizó una investigación bibliográfica en los archivos del organismo estatal encargado del manejo de las aguas residuales y en los estudios realizados con anterioridad por el Instituto Tecnológico de Matamoros.

Dentro de los parámetros que nos permiten evaluar la calidad del agua, se encontró que los sólidos suspendidos totales son el doble de lo permitido y las grasas y aceites se encuentran en menos de 1% por encima de lo establecido por la norma.

Para el máximo aprovechamiento de estas aguas se recomienda una planta de tratamiento de agua fuera de la mancha urbana para su posterior uso en riego y servicios públicos.

PALABRAS CLAVE

Calidad del agua, agua residual, planta de tratamiento de agua.

ABSTRACT

To this day, the city of Heroica Matamoros, Tamaulipas does not have a treatment system for the wastewater generated locally. The wastewater and rainwater are discharged into open drainages and later drained to a nearby sea. The importance of analyzing the quality of the water in the drain system Veinte de Noviembre is because it transports 71% of the total volume that is generated. This drain system runs across the city from north to south with an approximate length of 12.1 km.

The analysis was performed according to the described methodology of the official Mexican standard NOM-002-ECOL-1996. As a point of reference on the situation of this body of water across the time, a bibliographic research was conducted



by going through the files of the state department that is in charge of managing the wastewater and also previously studies done by the Technological Institute of Matamoros.

According to the parameters to evaluate water quality, it was found that the amount of total suspended solids was two times higher than the permissible limits, and that the fats and oils are less than 1% over than the parameters established by the standard.

To take advantage of the maximum use of this water, the installation of a water treatment plant is recommended, so the treated water can be later use in irrigation and public services.

KEYWORDS

Quality of water, wastewater, water treatment plant.



Figura 1. Plano de ubicación de descargas en el dren Veinte de Noviembre.



Puntos de muestreo
Drenaje del Mar
Recorrido del Drenaje 20 de
Noviembre
Laguna de la Palangana

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Matamoros, Tamaulipas, carece de un sistema de tratamiento de las aguas residuales generadas y requiere un equilibrio en las descargas sobre los cuerpos receptores, para dar paso a la meta de ciudades sostenibles y limpias. Actualmente, las aguas residuales y el agua de lluvia son descargadas en drenajes a cielo abierto y, posteriormente, enviadas al mar.

El drenaje Veinte de Noviembre transporta el 71% del caudal total generado, por lo que el monitoreo de la calidad del agua en dicho cuerpo receptor es fundamental. Los cuerpos receptores más importantes de aguas negras en Heroica Matamoros, Tamaulipas, son:

- Drenaje Veinte de Noviembre.
- Drenaje E-32 izquierdo.
- Drenaje principal.
- Drenaje pluvial(1).

DRENAJE 20 DE NOVIEMBRE

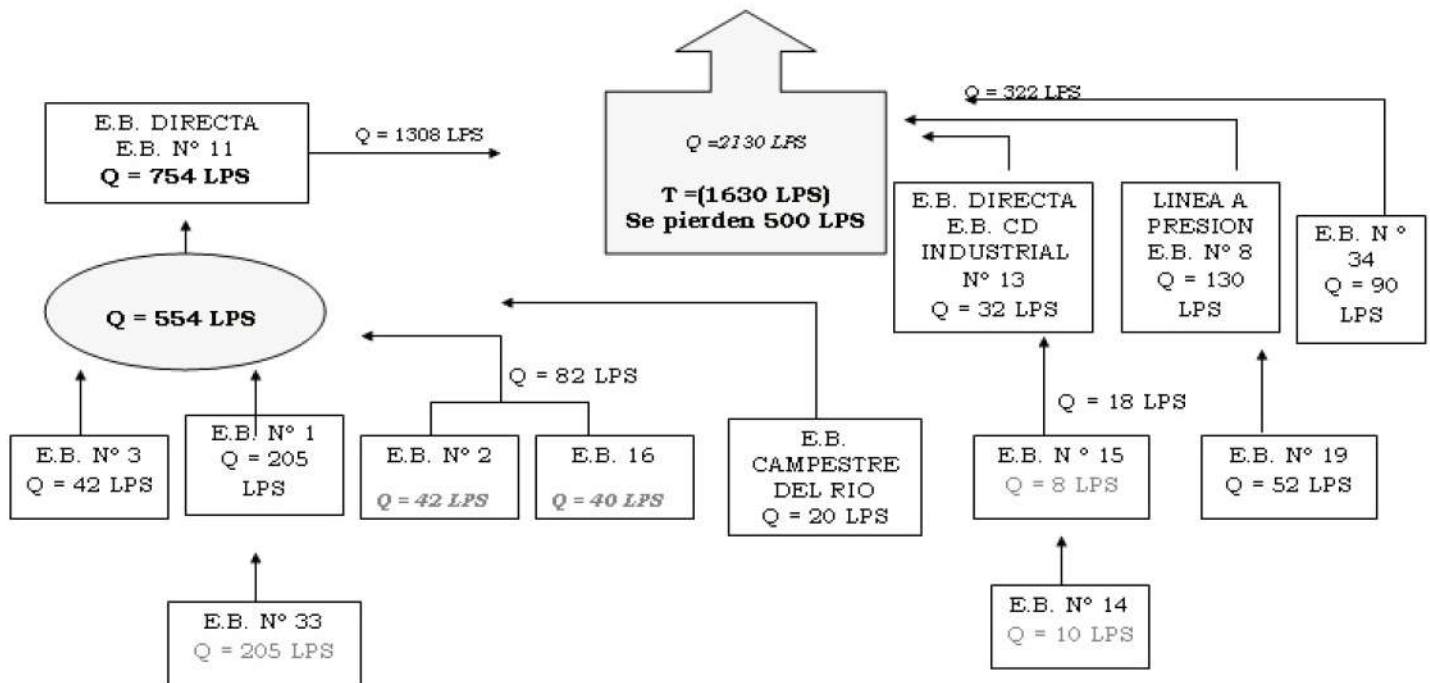


Figura 2. Aporte de las diferentes estaciones de bombeo al drenaje Veinte de Noviembre.

El drenaje Veinte de Noviembre inicia en la intersección formada por el bulevar Manuel Cavazos Lerma y la calle Mar Mediterráneo, tiene un recorrido aproximado de 12.1 kilómetros en dirección de norte a sur y recibe aguas de drenaje pluvial y sanitario provenientes del centro y oriente de la ciudad.

El 71% de las aguas servidas que son descargadas en drenajes a cielo abierto, son vertidas al drenaje Veinte de Noviembre para luego ser enviadas a la laguna de la Palangana y, posteriormente, enviadas al drenaje del mar, localizado a 35 kilómetros al oriente de la ciudad (figura 1).

En la figura 2 se muestra el aporte de las estaciones de bombeo que sanean a las colonias aledañas al drenaje y a la zona industrial de la ciudad.

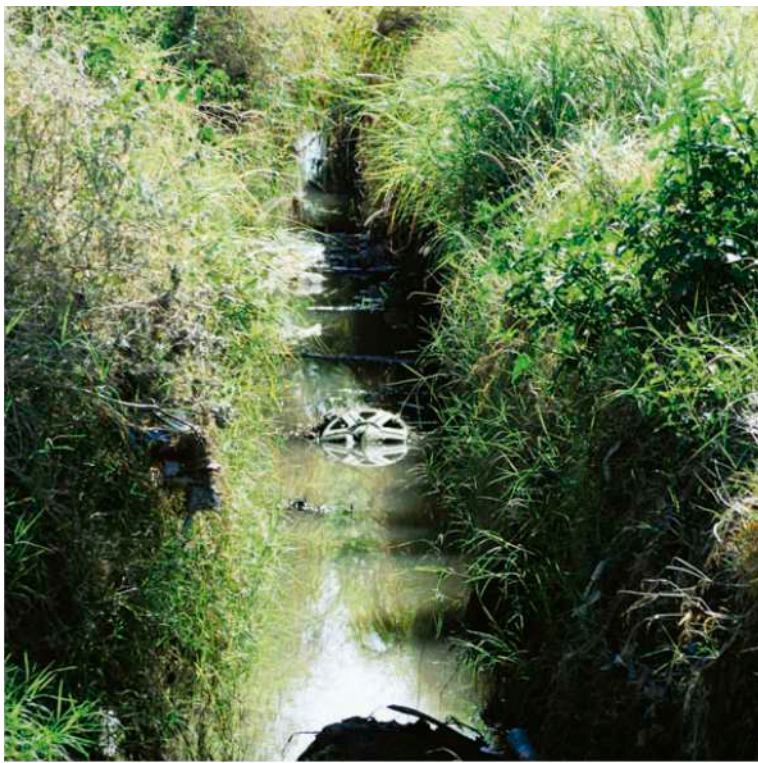
El presente estudio tiene como objetivo obtener el estado actual de dicho flujo y proponer acciones para su saneamiento. Para ello hacemos uso de la metodología en campo y laboratorio de la norma oficial mexicana NOM-002-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

Para tener una referencia sobre la situación de este cuerpo a través del tiempo, se compararon nuestros resultados con los parámetros obtenidos por la Junta de Agua y Drenaje (JAD) en 1992, y los reportes sobre la calidad de agua escritos por Lara⁽³⁾ y Leal⁽⁴⁾ en junio y diciembre del año 2001, respectivamente.

Los contaminantes evaluados y sus límites máximos permisibles de acuerdo a la NOM-002-ECOL-1996 se muestran en la tabla 1.

Parámetros	Notación	Rango permisible
Potencial de hidrógeno	pH	5.5-10
Temperatura	T	Máximo 40 °C
Sólidos suspendidos totales	SST	75-125 mg/l
Grasas y aceite	GyA	50 mg/l
Oxígeno disuelto	OD	No aplica
Demanda química de oxígeno	DQO	No aplica
Materia flotante	MF	M.F.

Tabla 1. Parámetros analizados y sus valores permisibles según la NOM-002-ECOL - 1996.



Las causas principales de la contaminación del agua en el drenaje Veinte de Noviembre son las descargas domésticas o clandestinas.

MATERIALES Y MÉTODO

La norma NOM-002-ECOL-1996 nos indica que para un proceso generador de descarga, cuya duración está entre cuatro y ocho horas, el número de muestras simples a tomar es de cuatro, con un intervalo mínimo de una hora y máximo de dos.

Para nuestro estudio se definieron tres puntos geográficos de muestreo, considerando que el primero y segundo son las descargas más importantes debido al flujo del agua y el tercero es la última descarga accesible en la mancha urbana. El primero ubicado en la avenida Solidaridad, el segundo en la avenida Emiliano Zapata y el último en la colonia Derechos Humanos (véase la figura 1). El proceso se realizó durante una jornada de ocho horas, con un intervalo entre muestras de dos

horas, aproximadamente, y un volumen de muestra de uno a dos litros. Las muestras se tomaron entre las 10:00 y 18:00 horas, teniendo un mayor tirante entre las 15:00 y 16:00 horas.

Los datos recolectados para cada muestra, de acuerdo a la NOM-AA-3-1980 fueron la temperatura, pH y tirante. Posteriormente se hizo la mezcla compuesta de las muestras simples refrigeradas y se analizó siguiendo la metodología específica para cada uno de los contaminantes de nuestro interés.

Muestreo	NOM-AA-003-1980 ⁽⁵⁾
Sólidos suspendidos totales	NOM-AA-034-1981 ⁽⁶⁾
Grasas y aceites	NMX-AA-005-SCFI-2000 ⁽⁷⁾
Oxígeno disuelto	NOM-AA-012-1980 ⁽⁸⁾

DQO
pH
Temperatura
Materia flotante

NMX-AA-030-SCFI-1981⁽⁹⁾
NOM-AA-008-SCFI-2000⁽¹⁰⁾
NMX-AA-007-SCFI-1980⁽¹¹⁾
NMX-AA-006-SCFI⁽¹²⁾

promedio de 51.50 mg/l y para el tercero un valor de 72.94 mg/l. Todos estos valores están fuera de la norma según la tabla 1.

El valor de grasas y aceites en el año 1992, según la JAD, era de 7.38 mg/l y en el 2001 de 17.80 mg/l según lo reportado por Leal y Lara, estando estos valores muy por debajo de los obtenidos en el año 2007. Podemos apreciar un excesivo aumento a través del tiempo para este parámetro, y podemos interpretarlo claramente como la existencia de una o varias descargas domésticas clandestinas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN pH

El valor obtenido fue de 7.27 unidades, por lo que, según la tabla 1, este parámetro está dentro de la norma, siendo muy parecido (7.15 unidades) al obtenido por la JAD en 1992. Los resultados obtenidos por Leal y Lara en el año 2001 fueron de alrededor de 9.2 unidades, muy cerca del límite de la norma. El pH y la temperatura obtenidos en ese año nos indican una clara presencia de descargas de origen industrial.

La disminución del pH en por lo menos dos unidades es beneficiosa, ya que un alto valor de éste genera problemas de inhibición de microorganismos en el agua y dificulta su tratamiento.

TEMPERATURA

La temperatura promedio obtenida fue de 21.56°C, por lo que, según la tabla 1, este parámetro está dentro de la norma. Se pudo apreciar que la temperatura aumentó a lo largo del recorrido del primero al último punto de muestreo (23.2°C), lo que nos indica que, además de descargas domésticas, existen descargas industriales clandestinas.

La JAD no contaba con ninguna medición de temperatura en 1992 y los valores obtenidos por Leal y Lara fueron de 28.6°C y 32.16°C, respectivamente. Este último valor, obtenido en diciembre de 2001, estaba cerca del límite máximo permisible y demuestra la presencia de descargas industriales.

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES

Se observó un promedio de 99 mg/l (miligramos por litro) en los dos primeros puntos de muestreo que, según la tabla 1, están dentro de la norma. En el tercer punto aumentó a más del doble de su concentración resultando 242.1 mg/l, indicando una gran turbidez en el agua, por lo que no hay sobrevivencia de microorganismos. Esto se debe a las descargas domésticas de las colonias aledañas al drenaje.

GRASAS Y ACEITES

En los dos primeros puntos se obtuvo un

OXÍGENO DISUELTO

Se monitoreó solamente la descarga en el tercer punto de muestreo, obteniendo un valor de 0.51 mg/l. La ausencia de concentración en este parámetro nos indica contaminación por materia orgánica, la cual da lugar a fuertes olores e impide el desarrollo de microorganismos en dicho drenaje. No se cuenta con ningún resultado en los años 1992 y 2001.

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

Se observó un promedio de 192.5 mg/l del primero y segundo punto, el tercer punto se aproxima al doble del valor. En los primeros dos puntos de muestreo se observó, de acuerdo a sus resultados, que pertenecen más a descargas industriales,

y el tercer punto a descargas domésticas, y con esto incrementa el valor de la DQO. No se encontró resultado relacionado con investigaciones anteriores realizadas por Leal y Lara.

MATERIA FLOTANTE

Se observó poca presencia de materia flotante a lo largo del drenaje, pero se acentuó un poco más en el tercer punto.

CONCLUSIONES

La causa principal de la contaminación del agua en el drenaje Veinte de Noviembre son las descargas domésticas o clandestinas, no ubicadas en el plano mostrado por la JAD del municipio. Para mejorar la calidad del agua de este drenaje se debe considerar la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales, localizada aguas abajo del último punto de muestreo.

Esta planta tendrá tres etapas: en la primera fase se encargará de eliminar principalmente el 60% de los sólidos suspendidos totales; en la segunda, eliminar cerca de un 90% de la materia orgánica como la DQO, grasas y aceites. Y, para finalizar, la tercera fase servirá para mejorar la calidad del agua que cumpla con la NOM-003 para su reuso. ■

AGRADECIMIENTOS

A la Junta de Aguas y Drenaje, por su colaboración al proporcionar información como tablas, gráficas, planos, etcétera, respecto al drenaje Veinte de Noviembre.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Junta de Aguas y Drenaje. Comunicación personal. Ing. Félix Delgadillo.
- (2) Norma Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996.
- (3) Lara-Rodríguez M. 2001. Descarga del drenaje Veinte de Noviembre en diciembre de 2001. Reporte de residencia profesional, Instituto Tecnológico de Matamoros, Heroica Matamoros, Tamaulipas, México.
- (4) Leal-Guzmán E. 2001. Descargas del drenaje Veinte de Noviembre en junio de 2001. Reporte de residencia profesional, Instituto Tecnológico de Matamoros, Heroica Matamoros, Tamaulipas, México.
- (5) Norma Oficial Mexicana NOM-AA-3-1980. Aguas Residuales. Muestreo.
- (6) Norma Oficial Mexicana NOM-AA-34-1981. Análisis de agua. Determinación de sólidos.
- (7) Norma Oficial Mexicana NOM-AA-5-1980. Aguas. Determinación de grasas y aceites.
- (8) Norma Oficial Mexicana NMX-AA-012-SCFI-2001. Determinación de oxígeno disuelto en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. Método de prueba.
- (9) Norma Oficial Mexicana NOM-030-AA-SCFI-2001. Determinación de la demanda química de oxígeno en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. Método de prueba.
- (10) Norma Oficial Mexicana NOM-AA-8-1980. Aguas. Determinación del pH.
- (11) Norma Oficial Mexicana NOM-AA-7-1980. Aguas. Determinación de la temperatura.
- (12) Norma Oficial Mexicana DGN-AA-6-1973. Determinación de materia flotante en aguas residuales.

El uso de **INTERNET** en la UAT

Por Víctor Manuel Zozaya Ortiz,
colaborador del área de capacitación de la Dirección de
Tecnología de Apoyo a la Educación, UAT.

Actualmente el uso de internet comercial en las universidades no es un medio apto para dar el salto tecnológico que se necesita para compartir grandes volúmenes de información, videos y transmisión de conferencias en tiempo real o garantizar comunicación sincrónica permanente. Es por ello que surge el proyecto de internet2.

El internet2 es una red de cómputo con capacidades avanzadas (separada de la internet comercial actual) que se basa en el espíritu de colaboración entre las universidades del país y posee un ancho de banda que va desde 34 hasta 622 megabits por segundo (Mbps). Las instituciones académicas normalmente están conectadas por canales E1 de sólo 2 Mbps.

En México, el internet2 se coordina a través de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet2 (CUDI), la cual se creó en abril de 1999 con el fin de promover el desarrollo de esta nueva red en el país e impulsar el desarrollo de aplicaciones que la utilicen, fomentando la colaboración en proyectos de investigación y educación entre sus miembros.

Actualmente la CUDI está conformada por 201 instituciones educativas, asociados y afiliados académicos, quienes tienen acceso a esta red y se encuentran inmersos en proyectos relacionados con la investigación en áreas como la administración de redes, bibliotecas digitales, laboratorios, educación a distancia, *middleware*, protocolos de comunicación, realidad virtual, seguridad en redes, sistemas de información geográfica, supercómputo y telemedicina.

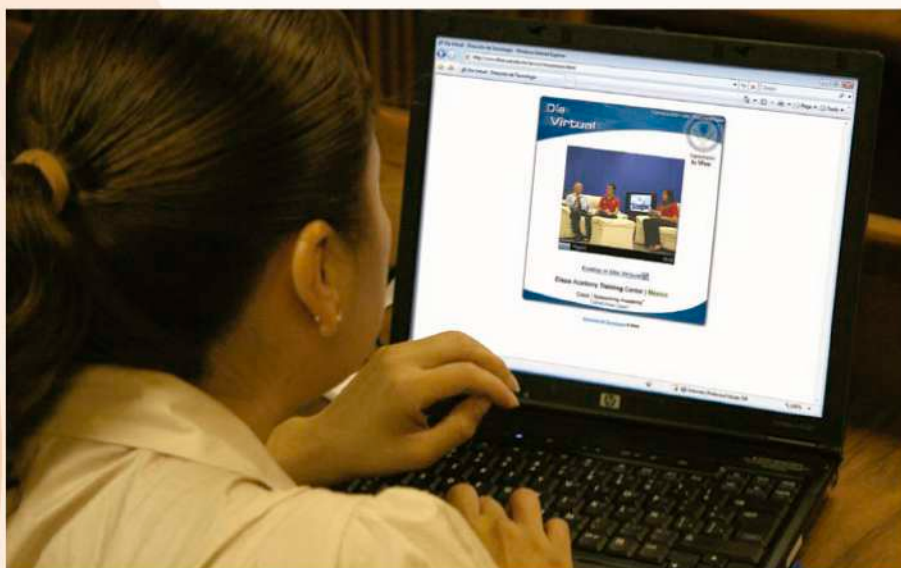
La Universidad Autónoma de Tamaulipas, como asociada académica de la CUDI desde 1999, ha trabajado intensamente en definir, diseñar y consolidar este proyecto, lo que nos ha fortalecido en el diseño, tanto de la red interna, como de nuevas aplicaciones y proyectos conjuntos de colaboración con otros institutos en el país y el extranjero, que permitan a profesores, estudiantes e investigadores tener infraestructura de acceso más rápido al conocimiento académico y científico.

Nuestra red está constituida actualmente por más de 7000 equipos de cómputo, 60 servidores de aplicación y hospedaje, 64 equipos de videoconferencia y telefonía IP en toda la uni-

versidad, y todos los equipos tienen acceso a la red académica y de investigación de internet2, y permiten a la comunidad universitaria poder participar y colaborar en proyectos institucionales a nivel nacional e internacional.

Hoy en día somos la institución de educación pública con el mayor y mejor avance en el conocimiento y uso de internet2 en Tamaulipas, con una red integral de telecomunicaciones interconectada mediante 13 km de fibra óptica en redes de área local en los campus universitarios accediendo a la conexión de nueve mil puertos de voz y datos.

El uso de internet2 en nuestra alma máter se ve reflejado en el laboratorio de prácticas universitario, enlaces de videoconferencia, biblioteca central y transmisión de los días virtuales, servicios que benefician a la comunidad estudiantil y laboral de nuestra universidad en el desarrollo de programas y aplicaciones, además de poder participar en proyectos de capacitación e investigación en un ambiente de colaboración, con el único fin de beneficiar a la comunidad universitaria.



El internet2 se basa en el espíritu de colaboración en proyectos de investigación y educación entre las universidades de México, que son miembros de la CUDI.

LABORATORIO DE PRÁCTICAS UNIVERSITARIO CON SEDE EN LA UAT

Derivado del interés de Cisco Systems México de incorporarse a la CUDI como asociado, Cisco donó a la CUDI el programa University Practice Lab (UPL).

En 2001 CUDI nombró a la Universidad Autónoma de Tamaulipas sede del laboratorio de prácticas universitario, con el objetivo de brindar a los miembros de la CUDI el acceso a esta infraestructura y poder crear profesionales expertos en el área de telecomunicaciones dentro del país.

El UPL es un modelo educativo diseñado e implementado en pro del conocimiento y capacitación de la comunidad especializada en redes; físicamente es un conjunto de recursos (área física, *switches* y *routers* Cisco, equipo de cómputo, equipo de medición, monitoreo y biblioteca) administrados por la Dirección de Tecnología de Apoyo a la Educación (área de la universidad que se encarga de impulsar la investigación, el desarrollo y la capacitación tecnológica).

Esta infraestructura sirve como apoyo en la preparación práctica de los interesados en presentar el examen de Certificación Cisco Systems.

El acceso puede ser de manera local y de manera remota utilizando el enlace de internet2, para la realización de prácticas de configuración de *roteo* y *switches*, simulación de escenarios *LAN* y *WAN*, conexión física de equipos, además de prácticas personalizadas.

El UPL es una infraestructura que se encuentra a disposición de la comunidad universitaria, así como de universidades de México y América Latina.



Internet 2 en México

En México, 201 instituciones académicas con conexión a internet2 pueden conectarse directamente con cinco redes en América y de forma indirecta con más de cuatro mil universidades en el mundo. La red mundial está conformada por 75 redes nacionales que dan acceso a más de cinco mil universidades.

Para mayor información visita:

UPL: www.upl.uat.edu.mx

Día virtual: www.ditae.uat.edu.mx

Cudi: www.cudi.edu.mx

VIDEOCONFERENCIA

La universidad cuenta con más de 60 equipos de videoconferencia mediante los cuales podemos transmitir y recibir eventos de carácter educativo, social, cultural y de interés en general utilizando el ancho de banda de internet2, lo que permite una gran calidad de audio y video durante el enlace.

Además, nuestra universidad es miembro de la red de videoconferencia del noreste, lo que ha

fortalecido los procesos de comunicación y colaboración entre las instituciones de educación superior que integramos esta región de nuestro país y ha propiciado la difusión y generación de conocimiento.

DÍA VIRTUAL

El internet2 ha permitido consolidar uno de los proyectos más importantes que ha desarrollado la universidad llamado "Día virtual", el cual es un evento de capacitación continua producido por la Dirección de Tecnología de Apoyo a la Educación, cuyo propósito es impulsar la divulgación de conocimientos, investigaciones y experiencias de expertos, especialistas y profesionales de diversas áreas del saber.

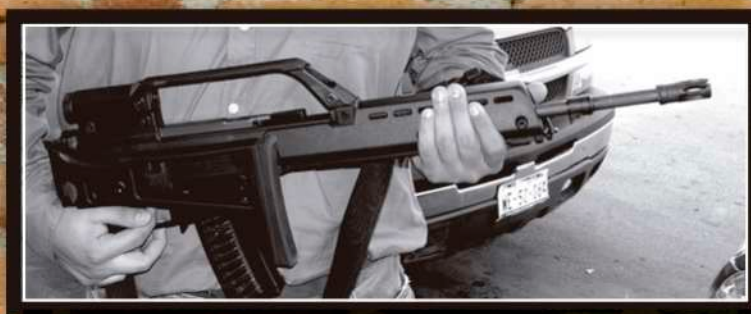
La transmisión del día virtual se realiza completamente en vivo utilizando video *streaming*, por medio del sitio web <http://www.ditae.uat.edu.mx> y se transmite el segundo miércoles de cada mes, dando inicio a las 9:30 horas y finalizando a las 19:00 horas. Durante este día se realizan siete ponencias por expertos en el tema, quienes se enlazan por medio de videoconferencia desde cualquier punto geográfico dentro o fuera del país.

Los temas están orientados a docentes, alumnos y público en general interesados en capacitarse y actualizarse en las nuevas tecnologías de la información y las telecomunicaciones.

Hasta ahora se han realizado 11 días virtuales en los que se han tratado temas como tecnología satelital, telefonía IP, ingeniería en sistemas, aplicaciones de *software* libre y video, por mencionar algunos. Para diciembre se tienen programados los temas domótica y producción audiovisual.

Todas las ponencias se graban y están a disposición del público en el podcast de la universidad (<http://podcast.uat.edu.mx>).

Estos son algunos usos del internet2 en nuestra universidad y hay mucho trabajo por hacer para aprovechar al máximo los beneficios de esta red que se basa en el espíritu de colaboración entre las universidades de México. Lo importante es seguir dando pasos firmes hacia la innovación tecnológica en la universidad, ya que se cuenta con todos los recursos humanos y tecnológicos para hacerlo y así ser partícipes del cambio en nuestro país. ||



ESTUDIO SOBRE LA CRIMINALIDAD EN TAMAULIPAS

Por Alejandro De León Palomo,
Estudiante del séptimo semestre de la licenciatura en Criminología,
UAM Reynosa-Aztlán, UAT.

RESUMEN

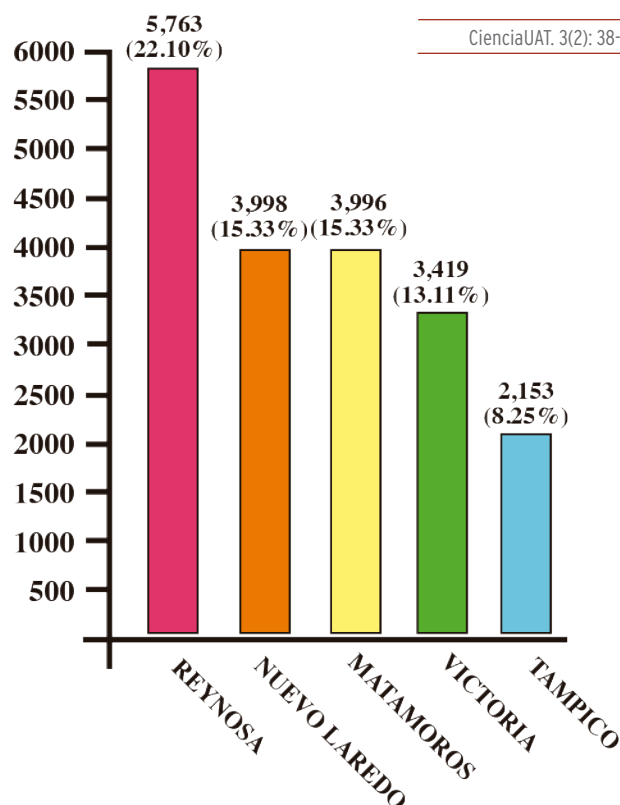
La inseguridad que se vive en nuestro país, a raíz de la ola de violencia expresada en cada entidad federativa, obliga adoptar acciones y realizar investigaciones con el objetivo de conocer el origen y las causas de la criminalidad que impera, así como los medios necesarios para prevenir y reprimir conductas que atentan contra la sana convivencia social.

El estudio tiene como principal objetivo realizar un análisis a los diez principales delitos cometidos en el período de enero-agosto del año 2008, asimismo, realizar su comparación con los totales obtenidos de los períodos mencionados, pero correspondientes al año 2007, con el fin de llevar a cabo un estudio observacional y descriptivo que pudiera mostrar textual y gráficamente la situación de incidencia en el Estado de Tamaulipas.

Los resultados de esta investigación, que fueron ordenados y sistematizados a través de una base estadística, ayudaron a conocer los tipos de delitos, su incidencia y el municipio con mayor criminalidad.

A photograph showing the back of a man in a brown polo shirt and blue jeans. He is being searched by another man in a white shirt, who is reaching into his back pocket. The word "ALIDAD" is overlaid in large, bold, dark letters.

ALIDAD



Gráfica 1. Municipios con mayor incidencia en el período enero-agosto de 2008.

Los resultados obtenidos crean fuentes de investigación dirigidas a proponer políticas de seguridad, orientadas a prevenir y reprimir la incidencia de estas conductas.

INTRODUCCIÓN

La estadística criminal es todo el proceso de toma, organización, recopilación, presentación y análisis de datos encaminados a estudiar el crimen, al criminal y la criminalidad en diferentes tiempos, lugares o espacios. En esta ocasión se ha estudiado la criminalidad, que es considerada por Rodríguez Manzanera(5) como: "El conjunto de las conductas antisociales que se producen en un tiempo y lugar determinado".

En este nivel de interpretación de la Criminología, la estadística criminal tiene intervención al realizar la medición de los principales delitos, ya sea por su gravedad, utilización de la violencia o frecuencia.

Para los efectos de este estudio

se entenderá por "criminalidad" a los hechos constitutivos de los llamados "delitos de mayor connotación social"; es decir, serán objeto de estudio sólo aquellos delitos que han tenido mayor incidencia.

Las estadísticas oficiales, obtenidas de la página electrónica de la Procuraduría General de Justicia del Estado(3), califican como delitos de mayor incidencia los siguientes: lesiones, robo simple, robo de vehículos, robo domiciliario, amenazas, daño en propiedad, abandono de obligaciones, armas prohibidas, robo a lugar cerrado y fraude. Por ser estos delitos los más estables en términos de nomenclatura jurídica y estadística.

El fin del estudio se relaciona principalmente con la observancia de la criminalidad a través de datos estadísticos confiables y modelos matemáticos. Para así obtener datos fidedignos de la situación actual del estado, en su parte general, y de los municipios

más representativos, en su parte especial, que puedan en un momento dado servir de guía para la creación de políticas de seguridad orientadas a la prevención de las conductas antisociales, la cual es el fin que persigue la Criminología en materia de seguridad pública.

METODOLOGÍA

Para configurar este estudio, respecto al tiempo, se ha delimitado a los meses comprendidos de enero-agosto del año 2008, y a estos mismos meses correspondientes al año 2007, como dato comparativo de estudio; y en relación, estudiaremos Tamaulipas; 42 de los 43 municipios que lo conforman, ya que en uno de ellos (Miquihuana) no se presentaron reportes en el período de 2007 y 2008.

Se estableció la tasa de criminalidad del estado, haciendo un análisis comparativo y descriptivo de la población con la que cuenta la entidad y cada uno de los municipios a análisis, obtenida con la información recopilada en la página del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), referentes al segundo conteo de población y vivienda, efectuado en el año 2005(1).

RESULTADOS Y ANÁLISIS

1. Período enero-agosto de 2007

En este período se registraron 24,407 delitos; El delito que presentó más incidencia fue el de lesiones con 4,870 comisiones, representando un 19.95% del total. El delito que presentó menos incidencia fue el de abandono de obligaciones con 1,009 comisiones, representando un 4.13% del total de los delitos.

2. Período enero-agosto de 2008

En este período se tuvo como in-

cidencia 26,066 delitos; el delito de lesiones fue igualmente el de mayor incidencia, con 5,240 comisiones representando un 20.1%. El delito con menor incidencia fue el robo a lugar cerrado con 1,059, representando un 4.06% del total de los delitos.

El municipio que presentó más delitos en el período enero-agosto de 2008 fue Reynosa con 5,763 comisiones, representando un 22.1% del total de los delitos. El de menos incidencia fue San Nicolás con tan solo una comisión, representando un 0.003% del total de los delitos.

Los cinco municipios en donde se presentaron más delitos fueron: Reynosa con 5,763 (22.10%), Nuevo Laredo con 3,998 (15.33%), Matamoros con 3,996 (15.33%), Victoria con 3,419 (13.11%) y Tampico con 2,153 (8.25%) (gráfica 1).

Es de notarse que la suma de frecuencias y porcentajes de los cinco municipios proporcionaron el 74.12 % del total del período en estudio y que los municipios restantes presentan incidencia menor a 1,189 comisiones.

TASA DE CRIMINALIDAD EN LOS CINCO MUNICIPIOS CON MAYOR INCIDENCIA

A simple vista pudiera parecer que el municipio con mayor criminalidad en el estado, es Reynosa, ya que presenta 5,763 comisiones, un 22.10% respecto al total, del estudio de los cinco municipios con mayor incidencia; sin embargo, en los estudios de tasas de criminalidad lo que en realidad importa, es conocer la zona que presenta mayor criminalidad, observando la densidad de población con relación al número de delitos registrados.

Se determinó la tasa de criminalidad por cada 100,000 y 1,000



MUNICIPIO	TOTALES	POBLACIÓN TOTAL (Censo 2005)	DELITOS X CADA 100,000 HABITANTES	DELITOS X CADA 1,000 HABITANTES
REYNOSA	5763	526888	1,093,78	10,93
NUEVO LAREDO	3998	355827	1,123,57	11,23
MATAMOROS	3996	462157	864,64	8,64
VICTORIA	3419	293044	1,166,71	11,66
TAMPICO	2153	303924	708,4	7,08
TOTAL:	19329			

Tabla 1. Tasas de criminalidad en los cinco municipios con mayor incidencia , correspondientes al período enero-agosto de 2008.

habitantes del municipio, el dato de población total se ha tomado en base al segundo conteo de población y vivienda, a conciencia de que cada año aumenta progresivamente la población de un territorio, como ha sucedido a lo largo de la historia y como se ha demostrado en los últimos censos de 1995, 2000 y 2005. Pero por carecer de datos actualizados, que realmente no nos modificarían considerablemente los resultados, dada la tasa de natalidad y mortalidad, se ha optado por usar estos datos para tener una visión más amplia y provechosa.

El municipio donde se cometieron más delitos, según la tasa de criminalidad fue Victoria, ya que por cada 100,000 habitantes se cometieron 1,166.71 de los 10 delitos de mayor incidencia, le siguió

casi a la par, el municipio de Nuevo Laredo con 1,123.57 comisiones por cada 100,000 habitantes, y el municipio donde se cometieron menos delitos resultó Tampico con tan sólo 708,4 comisiones por cada 100,000 habitantes (tabla 1).

3. Estudio de ambos períodos

En ambos períodos se produjeron 50,473 de los 10 delitos de mayor incidencia en el Estado.

El delito que tuvo más repeticiones a nivel general fue el de lesiones con 10,110 comisiones, representando el 20.03% de los delitos de mayor incidencia comprendidos entre los dos períodos, le sigue el robo simple con 8,883 (17.59%) comisiones, el robo a domicilio con 7,814 (15.48%) y el robo de vehículo con 7.607 (15.07%).

El menos representativo fue el delito de robo a lugar cerrado con 2,080 comisiones, representando el 4.12% de los delitos de mayor incidencia comprendidos entre los dos períodos (gráfica 2).

TASA DE CRIMINALIDAD GENERAL

El segundo conteo de población y vivienda reportó 3,024.238 habitantes en el año 2005.

En el período de enero-agosto de los años 2007 y 2008 se cometieron 50,473 de los 10 delitos de mayor incidencia en Tamaulipas produciéndose una tasa de criminalidad para esos períodos de 1,668.94 delitos por cada 100,000 habitantes, o bien, 16.68 de estos delitos por cada 1,000 habitantes, es decir, aproximadamente 1.67 delitos por cada 100 personas.

El período de 2007 contó con 243 días, el de 2008 con 244 días, 487 días en los dos períodos. Haciendo un balance general, obtenemos que por día, en promedio, en el período de enero-agosto de 2007 y 2008 se cometieron en el Estado 103.64 delitos de mayor incidencia. Y si seguimos esta misma línea tenemos que cada hora se cometieron 4.318 delitos y cada cuarto de hora 1.0795.

CONCLUSIÓN

En relación al análisis de la información y con los resultados obtenidos se produjeron nuevas fuentes de investigación y de alerta para el ámbito de la seguridad pública, cifras como las que se han estudiado exponen ciertas deficiencias en el sistema de las instituciones encargadas en prevenir el delito.

No es fácil explicar por qué ha aumentado el delito y las características más graves que ha adquirido. Se podrá plantear que actualmente hay un ambiente más favorable al delito, pero, por otra parte, no se puede desconocer que ha existido una enérgica reacción, tanto pública como privada, para que disminuyera. Que notablemente no ha dado resultado, pero ese tema es propio de abordarse cautelosamente en un sentido más amplio.

Entonces, de acuerdo con la problemática planteada en los comienzos de este estudio, y los hallazgos encontrados es posible proyectar que nos vemos enfrentados a una mayor y preocupante problemática. Las nuevas modalidades que adquiere el delito notablemente hacen que las frecuencias de estos datos cambien y aumenten significativamente,



Gráfica 2. Delitos de mayor incidencia en el estado correspondientes a los períodos enero-agosto de 2007 y 2008.

La estadística criminal permite, mediante la evaluación de los delitos conocer el perfil, la frecuencia para establecer un mapa delictuencial y las estrategias que contribuyan a reducir la incidencia de los delitos.

a la par con el crecimiento de las ciudades, que es un factor importante para el desarrollo de las conductas.

En relación al período de enero-agosto 2008 la incidencia de estos delitos aumentó en un 6.8% respecto al período de 2007.

El delito de lesiones incrementa sus estadísticas, y aún más, el robo de vehículos, con un 10.60% de incremento, a diferencia del primero que sólo presentó un 7.59%.

En términos generales, la conducta de apoderamiento de algún mueble ajeno, el robo en sus diferentes modalidades, es la que más se ha presentado en nuestro estado, según las cifras oficiales; pero como es de apreciarse, los delitos

se han vuelto más violentos, apenas unos años atrás el delito de mayor incidencia lo representaba el robo simple, actualmente las lesiones son la punta de lanza del delito.

En términos generales Reynosa es el municipio donde se cometieron más delitos, abarcó un 22.10%, cabe aclarar que según el segundo conteo de población y vivienda de 2005, el municipio comprendió 526,888 habitantes, posicionándolo en el lugar número uno de los municipios más poblados. Se hace honor a una premisa de la estadística criminal, que hace mención al aumento de criminalidad conforme al aumento de población de una determinada

zona. Pero, como ya vimos Victoria y Nuevo Laredo son los municipios con la mayor tasa de criminalidad.

Se obtuvo que en relación al período de 2007, el 2008 tuvo mayores incidencias de delitos: 1,659.

Por último, cabe hacer mención que en la actualidad es necesaria la atención de los encargados de procurar y administrar justicia en el estudio de los factores que han provocado que se den conductas desviadas, tema que es propio de la Criminología y que es necesario abordar si se pretenden hacer políticas de seguridad y prevención que reduzcan las cifras, que en este documento han sido del escrutinio numérico. ||

REFERENCIAS

- (1) INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. (2007). "II Censo de Población y Vivienda 2005", Obtenido el día 12 de septiembre de 2008, de: www.inegi.gob.mx
- (2) PÉREZ DE VARGAS, A. y ABRAIRA, V. (1996). "Bioestadística. Centro de Estudios Ramón Areces". Madrid, 1996.
- (3) PROCURADURÍA DE JUSTICIA DEL ESTADO. Página electrónica oficial. (2008). "Los delitos de mayor incidencia en el Estado: Enero-agosto 2008". Obtenido el día 12 de septiembre de 2008, de: www.procuratamps.gob.mx
- (4) NAVARRO, Marco Aurelio y PARIENTE, José Luis. (2001). "Tamaulipas, los Retos del Desarrollo". Segunda Edición, Colección Misión XXI, Universidad Autónoma de Tamaulipas. México, 2001.
- (5) RODRÍGUEZ MANZANERA, Luis. (2007). "Criminología". Vigésima segunda Edición, Editorial Porrúa, México.

Notas

1 Se utilizaron los datos del censo de 2005, en razón de que es el último Censo que se ha realizado, y se tienen datos. La utilización de estos datos sirve expresamente como referencia para dar una aproximación de la tasa de delitos por Municipio, porque las cifras a primera impresión pueden engañar al lector, a manera que no todos los Municipios tiene la misma población, y es bien sabido que: "A mayor población, mayor es la criminalidad".

LA CRIMINOLOGÍA ANALIZA EL DELITO Y EL ENTORNO SOCIAL PARA PREVENIRLO



LA CIENCIA

AL SERVICIO DE LA JUSTICIA Y LA SEGURIDAD

La UAT vincula esfuerzos académicos al problema de la criminalidad.

Por Genaro Arcos Navarro
Revista CienciaUat.

A pesar de los esfuerzos académicos de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, UAT, de impulsar, la licenciatura de Criminología y Ciencias Forenses, las instituciones gubernamentales - no así el sector privado - le restan importancia a la carrera universitaria, en el compromiso fundamental que tiene el Estado con la sociedad de brindar seguridad y justicia en sus bienes y personas.

La licenciada Karla Villarreal Sotelo, coordinadora de la licenciatura y Maestría en Criminología y Ciencias Forenses de la UAT, campus Aztlán en Reynosa, lamenta la falta de interés de los responsables gubernamentales, al excluir

a la ciencia y sus tecnologías en el abatimiento de la inseguridad y criminalidad, "no hay conciencia de la importancia que tiene sumar el sector académico al compromiso social que tiene el Estado".

Para la criminóloga la sociedad ha evolucionado, así también la forma de cometer los delitos se transforma, sin embargo, "siguen con los mismos métodos empíricos las corporaciones responsables del esclarecimiento del delito, ya no digamos la prevención para evitar daños mayores, sino también en la rehabilitación para reintegrar al trasgresor de la ley en un ciudadano útil a la sociedad".

CRIMINOLOGÍA

La criminología es una ciencia social multidisciplinaria que a partir

de diversos enfoques metodológicos, tiene campo de acción en dos grandes vertientes: la conducta criminal y el entorno social. En el primer aspecto investiga el delito en sus causas, desarrollo y consecuencias para llegar a la verdad, identificando al o los responsables de cometer un crimen (violación a la norma) y en la segunda vertiente el entorno social de la criminalidad mediante acciones de prevención con programas motivacionales y rehabilitación, además de la planeación y diseño de programas de seguridad en los ámbitos públicos y privados

CRIMINOLOGÍA Y CIENCIAS FORENSES REYNOSA - AZTLÁN

La licenciatura de Criminología se establece en 1994 con el semestre cero, e inicia formalmente su



La criminalidad ha evolucionado, más no así las instituciones responsables de combatir la creciente inseguridad.

plan de estudios en enero de 1995 a solicitud del sector privado y concretamente de la Cámara Nacional de Comercio a nivel estatal, que había solicitado a la rectoría de la Universidad Autónoma de Tamaulipas una carrera con un perfil social que hiciera frente al problema de inseguridad en el estado, recuerda Villarreal Sotelo.

El plan de estudios inicial comprendió cuatro semestres, luego se eleva a nueve, "y en la actualidad con un plan académico que combina la enseñanza en la aulas con el trabajo de campo, queda en ocho semestres con el mismo perfil y campo de acción, enriquecido con laboratorios criminalísticos que elevan la calidad de los conocimientos impartidos. Haciendo a nuestros egresados más competitivos y así cumplir

el compromiso de vincular a la UAT con la sociedad".

La coordinadora de la licenciatura de Criminología y Ciencias Forenses, afirma que es una carrera con retos muy superiores al de otras disciplinas universitarias, "debido al aspecto de la seguridad que se aborda con una visión científica, donde la sociología, psicología, psiquiatría y criminalística se cohesionan metodológicamente en un sentido analizar las conductas desviadas, esclarecer el delito y llegar con pruebas fehacientes al los responsables".

Ante lo delicado de la tarea del criminalista Karla Villarreal explica, "los padres pueden tener la seguridad y tranquilidad de que sus hijos estudian una licenciatura para ser criminólogos, que ven la criminalística con rigor científico, donde se establece una tesis, se desarrolla una hipótesis para llegar por medio de las evidencias a la verdad. No son policías, son científicos investigadores".

"Somos una carrera alterna al Derecho, donde al alumno se le prepara para ser científico, al incursionar en la biología, química, psicología, sociología, entomología y demás disciplinas, no como materias, sino como ciencias que contribuyan a la praxis para llegar a

la verdad y diseñar propuesta social que contribuya al mejoramiento de la Seguridad pública y privada. Tenemos laboratorios para el análisis de huellas dactilares, de toxicología forense, del estudio de las evidencias con recursos químico-biológicos".

CAMPO DE ACCIÓN

La criminología es una carrera de resultados, dice la coordinadora de la licenciatura, y es en el sector privado donde están encontrando espacios laborales, "la industria maquiladora por ejemplo, está empleando a nuestros egresados en el área de personal con un perfil de lealtad y honestidad. Así como empresas de responsabilidad social y calidad mundial, donde los sistemas de seguridad trabajan con tecnología de punta. Si no fueran competitivos con resultados, la iniciativa privada buscaría otras opciones".

Karla Villarreal afirma, "Si hoy nuestros egresados son eficientes en diversos campos de la criminología como administración penitenciaria y en áreas de los servicios periciales, lo serán más con los cambios en los Juicios Orales; tendrá mayor dinamismo la carrera con la investigación científica y conocimientos para valorar

la evidencia, ya que la Ciencia intervendrá activamente en esclarecimiento de los delitos y en la impartición de Justicia”.

Añade que están encontrando reducidos espacios en las aéreas de servicios periciales tanto de las Procuradurías General de Justicia y de la República, es un avance, pero pueden dar mejores resultados en la implementación de métodos científicos de investigación.

Así también en los Centros de Ejecución de Sanciones (Cedes), concretamente en el diseño de programas de rehabilitación de los internos, bajo de la óptica de que son seres humanos, dándoles la oportunidad de que estudien, desarrollen el intelecto, sus capacidades, para que se incorporen productivamente a la sociedad al término de su reclusión. “Tenemos que motivar al recluso psicológicamente a que supere la caída, él y su familia merecen el esfuerzo para ser mejores”.

Para la criminóloga Villarreal Sotelo en el Derecho Penal moderno, la criminología irá avanzando y cada vez se le dará mayor importancia, por lo pronto ha incursionado en la administración penitenciaria y en los servicios periciales, “pero frente a la lacerante realidad que existen en los penales que se han convertido en cárceles de la miseria, nuestros egresados con alto grado de profesionalidad y rigor científico están capacitados para el diseño de programas de auténtica rehabilitación, donde el recluso no sea un número (que es mal contado y a veces ni existe), sino un ser humano que siente, sufre y vive un drama por la purga del delito que cometió”.

Reitera que las penitenciarías son “cárceles y adicciones de la miseria, porque son manejadas por personas que carecen del perfil, que no tienen la preparación y menos los conocimientos y vocación para trabajar en la auténtica rehabilitación de los internos”.

Pareciera que el gobierno quiere que las cárceles – con el hacinamiento, la insalubridad, promiscuidad y adicciones – sean ejemplo para no cometer delitos, donde no sólo se cambia la libertad, sino se transforma todo un sistema de vida. No podemos penalizar a la pobreza, afirma Karla Villarreal.



“Me sigue preocupando que en un tema de gran vigencia por sus terribles implicaciones en materia de seguridad, no hay una sola mención a la **Ciencia en los 75 puntos** que se dieron a conocer en la reunión del **Consejo Nacional de Seguridad** que encabezó el Presidente **Felipe Calderón** en Palacio Nacional. ¡Me sorprende y me preocupa que en esa convocatoria nacional hubiera estado ausente el sector académico!, que es donde está nuestra inteligencia, porque también para resolver problemas de seguridad tenemos que hacer uso de la ciencia.

Dr. Juan Ramón de la Fuente
ex Rector de la UNAM
presidente del Consejo de Universidades
de la Organización de las Naciones Unidas.



“Ese no es el camino, necesitamos incorporar a profesionales con visión de la prevención y la rehabilitación en escenarios adecuados que motiven a los seres humanos a su total reincorporación positiva a la sociedad”, dice.

Otro de los campos de acción para nuestros egresados, es la formación de recursos humanos, adecuados al perfil de las necesidades ocupacionales de las empresas privadas “y porque no decirlo, también del sector público y concretamente en las áreas de Seguridad Pública y Procuraduría de Justicia”, comenta.

Para Karla Villarreal, “es prioritario (y lo estamos logrando) inculcar en nuestros alumnos la cultura de emprendedores, pues al egresar tendrán la visión de establecer compañías ó asociaciones que trabajen con los sectores público, social y privado en programas o acciones de prevención que desestimen en los individuos conductas antisociales.

LA CIENCIA ALIADA DE LA SEGURIDAD

No es posible que el gobierno destine mayor presupuesto para la adquisición de armamento, equipo y personal policíaco, “se le está apostando a la represión, a combatir el efecto y no la causa. El problema es grave y complejo,

así también debe de ser la solución. La ciencia puede ser excelente aliada de la Seguridad”, afirma la coordinadora de la licenciatura y maestría en Criminología y Ciencias Forenses de la UAT.

“La respuesta al problema es integral, debe ser inteligente, donde se incluya a la ciencia y las tecnologías, con las disciplinas del pensamiento, del conocimiento científico que se sume lo académico, a los planteamientos de todas las voces de la sociedad”, explica.

“El problema de la inseguridad no se va a resolver de la noche a la mañana, pero si se actúa desde las instituciones y en el entorno social con inteligencia, y habló desde la institución familiar, fomentando los valores, pasando por la escuela, donde esos valores se refuercen, se fortalezcan en las iglesias y se pongan en práctica en la calle, habremos dado un paso firme en el camino correcto”, detalla.

La delincuencia tiene dos grandes aliados: la corrupción y la impunidad. Es con la implementación de métodos científicos en la investigación que nos proporciona la criminología y la criminalística como vamos a disminuir esos sustentos de la delincuencia. Estamos a tiempo y lo podemos hacer, concluye la criminóloga. ■

ACETAMINOFÉN CON CODEÍNA EFICIENTE CONTRA EL DOLOR DENTARIO

Por Daniela C. Zambrano S., autora y estudiante del segundo año de la maestría en ortodoncia, Enrique Zamarripa D., asesor clínico y coordinador del posgrado de ortodoncia y Rogelio Oliver Parra, asesor metodológico y estadístico, y catedrático del posgrado de endodoncia, de la Facultad de Odontología de Tampico, UAT.

INTRODUCCIÓN

La fase temprana del movimiento dental en ortodoncia envuelve principalmente una respuesta inflamatoria, caracterizada por vasodilatación periodontal. Las actividades osteoblásticas y osteoclásticas son llevadas a cabo mediante las respuestas inflamatorias de los tejidos circundantes.¹

Dependiendo de las alteraciones en el periodo, dolor e incomodidad son experiencias comunes entre los pacientes ortodóncicos. Se ha reportado que generalmente la máxima incomodidad se da durante las primeras 24 horas luego de la aplicación de la fuerza ortodóncica y decrece hasta el séptimo día.¹² Dentro de los factores que se cree que influyen en el grado de sensibilidad del dolor individual están: experiencias de dolor previo, estado emocional, estrés, diferencias culturales, sexo y edad.²

Según su fisiología, el dolor en ortodoncia está clasificado como nociceptivo, ya que es producido por estimulación de los nociceptores, es decir, los receptores del dolor, provocando que el "mensaje doloroso" sea transmitido a través de las vías ascendentes hacia los centros supraespinales y sea

percibido como una sensación dolorosa.³

Ngan et ál.⁴ indican que pacientes, entre los días 2 y 7 después de cada cita, toman analgésicos para el dolor provocado por los aparatos ortodóncicos. La mayoría de las drogas son antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) con acción analgésica y antipirética. El efecto antiinflamatorio resulta de la inhibición de la biosíntesis de prostaglandinas (PGs) cuando actúan sobre la ciclo-oxigenasa (COX) involucrada en el catabolismo del ácido araquidónico, presente en la membrana fosfolípida de las células. El daño celular, o la disrupción no destructiva de la membrana, y el movimiento dental activan la fosfolipasa, la cual induce la liberación de prostaglandinas.⁵

La literatura refiere que el rango de movimiento dental puede alterarse dependiendo de la aplicación de ciertas drogas, locales o sistémicas. Dentro de los principales promotores de la resorción ósea se pueden nombrar: PGs, leucotrienos, citoquinas, vitamina D, osteocalcinas y corticoesteroides. Y los principales agentes supresores de la resorción ósea son los AINEs y los biofosfonatos, interviniendo los primeros con el

metabolismo del ácido araquidónico, bloqueando la producción de los mensajeros primarios y secundarios, y los segundos al unirse con los iones de calcio promueven la apoptosis de los osteoclastos.⁶

Es evidente que las PGs juegan un rol importante en el balance de los agentes que inducen a la remodelación ósea por estrés mecánico. Desde hace dos décadas numerosos estudios muestran la relación existente entre movimiento dental y PGs.⁷⁻¹³ Chumbley y Tuncay¹³ recomiendan que pacientes bajo tratamiento ortodóncico eliminen la aspirina o cualquier otro AINEs debido a que puede prolongarse el tiempo del tratamiento.

La acción de los AINEs como el ibuprofeno ha sido explicada en su habilidad para inhibir la síntesis de las PGs en el sitio de la lesión. Esto se piensa que es a través de la inhibición de las enzimas COX-1 y COX-2. Hay evidencia que ninguna de las dos enzimas es la llave de acción del paracetamol.¹⁴

Se piensa que el paracetamol reduce el dolor central periféricamente por la inhibición de las COX-3 en el cerebro y en la médula espinal.¹⁴

Arias y Márquez-Orozco⁵ determinaron que



el acetaminofén no afecta el movimiento dental en ratas y dicho movimiento, en su estudio, es equivalente al grupo que no se le administró ningún analgésico. De igual manera Roche et ál.¹⁵ comprobaron que el movimiento dental en conejos no se ve afectado al administrar acetaminofén comparado con el grupo de control.

Kehoe et ál.¹⁶ compararon el acetaminofén, ibuprofeno y misoporsotol en el movimiento dental en ratas (Guinea pig) y determinaron que no existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto a movimiento dental entre los grupos de control y al que se le administró acetaminofén.

Diversos estudios han evaluado la eficacia de diferentes analgésicos y se ha determinado que el acetaminofén no es uno de los analgésicos que más reduzca el dolor dental causado por la ortodoncia.¹⁴

El combinar analgésicos puede potenciar la acción de los mismos. Gordon et ál.¹⁷ determinaron que la adición de codeína al acetaminofén fue significativamente más efectiva en el control del dolor postoperatorio de extracción de tercer

molar al compararlo con acetaminofén solo. Moore et ál.¹⁸ confirman que el paracetamol es un analgésico efectivo, pero que el adicionarle 60 mg de codeína potencia el efecto analgésico hasta en una sola toma.

En una revisión sistemática de literatura se llegó a la conclusión de que la diferencia en analgesia entre el acetaminofén y el acetaminofén con codeína es pequeña, pero es estadísticamente significativa.¹⁹

La codeína es un analgésico opioide de tipo agonista que interactúa con los receptores específicos del sistema nervioso central (SNC) responsables de la modulación del dolor. Es un calmante similar a la morfina, pero mucho menos potente y con pequeños efectos sedantes. Es útil para aliviar dolores moderados y tiene mucho menor riesgo que la morfina de provocar dependencia o efectos tóxicos.²⁰

La asociación de dos fármacos se basa en que la suma de la analgesia obtenida es superior a la de sus componentes en forma individual. Por lo tanto, ante la falta de respuesta analgésica de un

AINEs en dolor leve a moderado, la Organización Mundial de la Salud recomienda la combinación de un opioide débil como la codeína con un AINEs.²¹

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron ratas Wistar machos adultos, de 12 semanas de edad y peso entre 250 y 300 gramos, donadas por el bioterio de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, las cuales fueron albergadas en el bioterio de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Se siguieron los lineamientos éticos para la utilización de animales de experimentación de la revista de la Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

Se seleccionaron ratas machos para evitar influencias del ciclo hormonal,⁵ de 3 meses de edad, ya que en esta edad la rata es adulta y se encuentra completamente cerrada la sutura media palatina, por lo que los cambios sucedidos comprenden a la región dentaria.²²⁻²⁵

Las ratas se mantuvieron en cajas de polícarbonato con cubiertas de barrotes de metal,

y fueron aclimatadas por 4 días antes de iniciar el experimento. Se empleó un régimen de dieta estándar con alimento y agua ad libitum.²³ Se suministró alimento blando para perros (Pedigree cachorro, con carne molida de res y pollo, y carne molida de cordero y arroz, México, D.F.) para minimizar la posibilidad de desalojo del aparato y asegurar el bienestar del animal durante el experimento, y se les administró agua mediante un bebedero que se mantuvo fijo dentro de la caja.

Los animales se asignaron aleatoriamente a 3 grupos, 2 grupos experimentales (n=8 por grupo) y un grupo de control (n=4). Los analgésicos se administraron con una jeringa desechable de vacunación universal con émbolo y aguja removible (BD PlastipakMR de 0.5 ml, Estado de México) cada 12 horas por 9 días. El grupo 1 recibió 250 mg por kilogramo de acetaminofén (Tylenol 500 mg Janssen Cilag, S.A. de C.V., Huejotzingo-Puebla, México), y el grupo 2 recibió 250 mg de acetaminofén más 15 mg de codeína (Tylex CD 500 mg/30 mg, Janssen Cilag, S.A. de C.V., Huejotzingo-Puebla, México) por kilogramo de peso. Las suspensiones fueron preparadas justo antes de la administración de los analgésicos.

El aparato ortodóncico consistió en 3 espirales de 2 mm de diámetro, con brazos de 12 mm de longitud, con dobleces en "V" situados a 9 mm desde el espiral hacia el extremo y se diseñaron dobleces de 90° en los extremos del aparato para su adaptación en la superficie labial de los incisivos, hecho de alambre 0.016" de acero inoxidable. Un dinamómetro (OHAUS modelo 8264-M 1000 gr x 10 gr, New Jersey, EE.UU.) fue utilizado para medir 40 gramos de fuerza al activar el aparato, es decir, cuando los extremos del aparato contactaran entre sí.

Las ratas fueron anestesiadas utilizando 9 mg dosis total por 250 mg de peso vivo de ketamina (Ketamina Productos Mavi, S.A. de C.V., México, D.F.) más 5 mg dosis total por 250 mg de peso vivo de xilacina (Xilapet 2% Pet's Pharma de México, S.A. de C.V., estado de México) vía IP

TRATAMIENTOS	MEDIA mm	D.E.	MÍN-MÁX	I.C. 95%
Acetaminofén 3 días	1.64	0.15	1.50-1.90	1.50-1.78
Acetaminofén 6 días	1.80	0.06	1.70-1.92	1.74-1.86
Acetaminofén 9 días	2.40	0.31	2.07-3.04	2.11-2.70
Acetaminofén+codeína 3 días	1.69	0.18	1.47-1.94	1.52-1.85
Acetaminofén+codeína 6 días	1.85	0.05	1.77-1.94	1.79-1.90
Acetaminofén+codeína 9 días	2.37	0.26	2.17-2.94	2.12-2.61
Control 3 días	1.55	0.17	1.30-1.71	1.27-1.83
Control 6 días	1.71	0.09	1.60-1.83	1.56-1.86
Control 9 días	2.26	0.14	2.07-2.39	2.03-2.48

Tabla 1. Estadística descriptiva de la cantidad de movimiento dental en mm en ratas Wistar.

(intraperitoneal) y a la dosis efecto más 0.1 ml de preparación. Se grabó con ácido fosfórico al 37% (ácido grabador ProddensaMR México, D.F.) por 1 minuto, se lavó con agua, se secó la superficie con un aspirador nasal (NubyTM y Purtext® Admar International Inc., China) y se verificó el color blanco tiza del área grabada. Los brazos del aparato fueron introducidos en la zona interproximal de los incisivos lo más cervical posible. Se procedió a colocar una capa de imprimador (TransbondTM XT Primer; Unitek/3M, Monrovia, Ca, EE.UU.) el cual se fotocuró por 10 segundos (Lámpara Flash LED 600), se colocó resina fluida (Dentsply, Dyract® flow, York, PA, EE.UU.) en la parte vestibular de los incisivos cubriendo los extremos de los dobleces y de esta forma se fotocuró por 40 segundos. Los bordes incisales de los incisivos mandibulares fueron desgastados con una fresa de diamante (Dia-Burs TF-20) con un motor de mano (Dremel MultiPro 5,000-35,000 RPM Mod. 395, Racine, WI, EE.UU.) para que el aditamento ortodóncico no interfiriera con la oclusión. El aparato se mantuvo en posición por 9 días.

Las medidas de separación entre los incisivos fueron registradas a la misma hora en las

mañanas utilizando un vernier-calibrador electrónico con una exactitud de 0.01 mm (Otto Frei, calibrador electrónico 0-100 mm [4"], Oakland, Ca, EE.UU.). Las mediciones se realizaron los días 3, 6 y 9 del estudio.

El sacrificio de los animales fue realizado con una sobredosis de anestésicos, 15 mg de xilacina junto con 25 mg de ketamina de dosis total vía IP.

RESULTADOS

Finalizada la experimentación se eliminaron del estudio 2 ratas (1 de cada grupo experimental) debido al desalojo del aparato, quedando conformados los grupos de la siguiente manera: el grupo A acetaminofén n=7, el grupo B acetaminofén más codeína n=7 y el grupo C de control n=4.

Analizados los datos, se obtuvieron los siguientes resultados que se ilustran en la tabla 1 y figura 4.

Se identificaron diferencias estadísticamente significativas intragrupos en la cantidad de movimiento dental producido por el acetaminofén, acetaminofén más codeína y grupo de control a los 6 y 9 días ($p<0.001$).

No se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes grupos en cada período, con excepción de la comparación entre acetaminofén con codeína y el grupo de control a los 6 días ($p=0.02$). Figura 5.

DISCUSIÓN

Durante el tratamiento ortodóncico usualmente se requiere el uso de analgésicos, de los cuales se han reportado diferentes estudios en los que señalan que el uso del acetaminofén no retarda el movimiento dental en animales,^{5,15,16} sin embargo, la principal desventaja del acetaminofén es su baja eficacia analgésica¹⁴ por lo que es deseable que en el tratamiento ortodóncico



Figura 1. Diseño del aparato.



Figura 2. Aparato colocado.



Figura 3. Separación de los dientes.

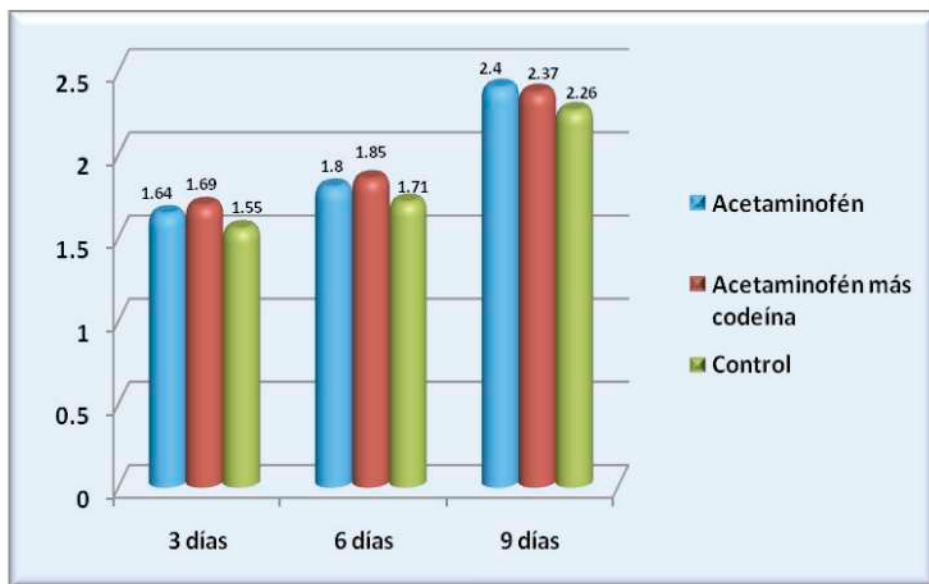


Figura 4. Comparación del movimiento dental de ratas Wistar en diferentes periodos de tiempo.

exista una mayor potencia analgésica que brinde un mayor confort en pacientes que presenten dolor o incomodidad posteriores a la activación de los aparatos de ortodoncia, sin que con ello se vea afectada la cantidad de movimiento dental, ya que se ha reportado que algunos fármacos como el ibuprofeno, la aspirina, el rofecoxib, entre otros, retrasan el movimiento dental.^{5,15,16} Una de las dificultades observadas en nuestro estudio fue el desalojo de los aparatos debido a que por su naturaleza de roedores los animales constantemente se encuentran royendo sus dientes, en nuestro caso fue evidente que lo hacían con los barrotes de la cubierta de la jaula dado que fue notoria la mancha de color parduzco en la capa de resina en vestibular de los incisivos con el color propio de la cubierta. Ningún estudio ha reportado la eliminación de roedores por el desalojo de los aparatos, sin embargo, los animales se mantuvieron en condiciones muy similares. Observamos que la cantidad de movimiento dental es similar en todos los periodos entre los diferentes fármacos con lo que se deduce que la codeína no inhibe el movimiento dentario, esto puede deberse a que el acetaminofén y la codeína actúan directamente sobre el sistema nervioso central y no de manera periférica^{14,20} como suelen hacerlo los analgésicos mencionados anteriormente debido a su acción directa sobre las prostaglandinas disminuyendo así significativamente la cantidad de osteoclastos observados en hueso. Aunque, el no administrarle ningún fármaco a los animales tampoco incide en una afectación de la cantidad de movimiento dental, si bien fue menor en las ratas que no recibieron fármacos no es una cantidad que sea clínicamente significativa.

Nuestros resultados coinciden con los repor-

tados por Arias y Márquez-Orozco,⁵ Roche et ál.¹⁵ y Kehoe et ál.¹⁶ coincidiendo que el acetaminofén no afecta el movimiento dental en animales, si bien estos dos últimos realizaron sus estudios en conejos (New Zealand) y ratas (Guinea pigs) encontraron resultados similares.

CONCLUSIONES

1. La adición de codeína al acetaminofén no inhibe de manera significativa la cantidad de movimiento dental en ratas Wistar.

2. La cantidad de movimiento dental fue de 1.5 a 3mm para ratas Wistar que recibieron acetaminofén.

3. La cantidad de movimiento dental fue de 1.47 a 2.94 mm para las que recibieron acetaminofén con codeína.

La cantidad de movimiento dental fue de 1.30 a 2.39 mm para las del grupo de control. ||

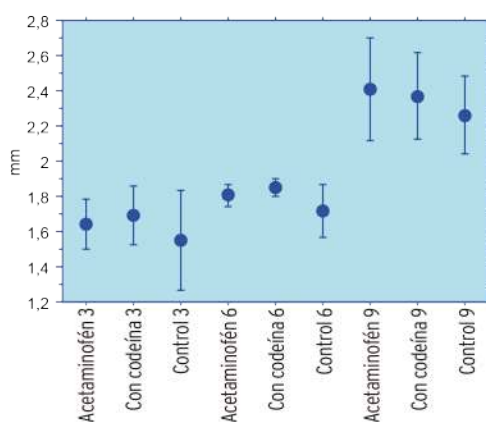


Figura 5. Intervalos de confianza del 95% de los grupos experimentales y de control en los diferentes periodos.

BIBLIOGRAFÍA

- Sari E, Olmez H, Gurton AU. Comparison of some effects of acetylsalicylic acid and rofecoxib during orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003; 125(3): 310-315.
- Polat O, Karaman AI. Pain Control During Fixed Orthodontic Appliance Therapy. *Angle Orthod.* 2005; 75: 214-219.
- Ray S. Renacimiento en la nueva era, Móstoles. Neo Person Edición 1984-88066-03-1.
- Ngan P, Wilson S, Shanfeld J, Amini. The effect of ibuprofen on the level of discomfort in patients undergoing orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994; 106(1): 88-95.
- Arias O, Márquez-Orozco M. Aspirin, acetaminophen, and ibuprofen: Their effects on orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 130: 364-70.
- Kumaran K, Drugs and Orthodontics: Bane or Boon. *OC-J.* 2007; 1-4.
- Sandy JR, Harris M. Prostaglandins and tooth movement. *Eur J Orthod.* 1984; 6: 175-82.
- Boekenooen D, Sinha PK, Nanda RS, Ghosh J, Currier GF, Howes RL. The effects of exogenous prostaglandin E2 on root resorption in rats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; 109: 277-86.
- Yamasaki K, Shibata Y, Imai S, Tani Y, Shibasaki Y, Fukuhara T. Clinical application of prostaglandin E1 (PGE1) upon orthodontic tooth movement. *Am J Orthod.* 1984; 85: 508-18.
- Lee W. Experimental study of the effect of prostaglandin administration on tooth movement with particular emphasis on the relationship to the method of PGE1 administration. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990; 98: 231-41.
- Yamasaki K, Miura F, Suda T. Prostaglandin as a mediator of bone resorption induced by experimental tooth movement in rats. *J Dent Res.* 1980; 59: 1635-42.
- Yamasaki K, Shibata Y, Fukuhara T. The effect of prostaglandins on experimental tooth movement in monkeys (*Macaca fasciata*). *J Dent Res.* 1982; 61: 1444-6.
- Chumbley AB, Tuncay OC. The effect of indomethacin (an aspirin-like drug) on the rate of orthodontic tooth movement. *Am J Orthod.* 1986; 89: 312-4.
- Bradley R, Ellis P, Thomas P, Bellis H, Ireland AJ, Sandy JR. A randomized clinical trial comparing the efficacy of ibuprofen and paracetamol in the control of orthodontic pain. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132: 511-7.
- Roche JJ, Cisneros GJ, Acs G. The effect of acetaminophen on tooth movement in rabbits. *Angle Orthod.* 1997; 67(3): 231-236.
- Kehoe MJ, Cohen SM, Zarrinnia K, Cowan A. The effect of acetaminophen, ibuprofen, and misoprostol on prostaglandin E2 synthesis and the degree and rate of orthodontic tooth movement. *Angle Orthod.* 1996; 66(5): 339-350.
- Macleod G, Ashford B, Voltz M, Williams B, Cramond T, Gorta L, et al. Paracetamol Versus Paracetamol-Codeine in the Treatment of Post-Operative Dental Pain: A Randomized, Double-Blind, Prospective Trial. *Aust Dent J.* 2002; 47(2), 147-151.
- Moore A, Collins S, Carroll D, Mcquay H. Paracetamol with and without codeine in acute pain: a quantitative systematic review. *Pain.* 1997; 70: 193-201.
- Craen A, Di Giulio G, Lampe-Schoenmaeckers A, Kessels A, Kleijnen J. Analgesic efficacy and safety of paracetamol-codeine combinations versus paracetamol alone: a systematic review. *Br Med J.* 1996; 313: 321-325.
- Diccionario de especialidades farmacéuticas. México edición 2004. Disponible en: <http://www.libreramedica8a.com/productos/1025.htm>
- Combination analgesics. Bandolier extra, evidence-based health care. December 2005; 1-9.
- King G, Keeling S, McCoy E, Ward T. Measuring dental drift and orthodontic tooth movement in response to various initial forces in adult rats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*
- Organización Mundial de la Salud. Animales de Laboratorio. Manual para Técnicos. Organización Panamericana de la Salud Publicación Especial N.º 1. Ramos Mejía: Centro Panamericano de Zoonosis, 1974.
- Wong K, Singer L, Ophaug R. Metabolic aspects of bone resorption in calcium-deficient lactating rats. *Calcif Tissue Int.*
- Boass A, Garner S, Schultz V, Toverud S. Regulation of serum calcitriol by serum ionized calcium in rats during pregnancy and lactation. *J Bone-Miner-Res.* 1997; 12(6): 909-14.

EDUCACIÓN SUPERIOR EN AMÉRICA LATINA Y EL PROCESO DE BOLONIA: RETOS Y DESAFÍOS

Por Mtro. René Bugarín Olvera, estudiante de doctorado en educación de la UAM de Ciencias, Educación y Humanidades, UAT.

RESUMEN

La convergencia entre América Latina y el Caribe (ALC) con la Unión Europea (UE), en materia de educación universitaria dentro del marco del proceso de Bolonia, ha ocasionado cuestionamientos acerca de su conveniencia para América Latina.

Palabras clave: educación superior, proceso de Bolonia, América Latina y el Caribe, Unión Europea.

I. INTRODUCCIÓN

La dinámica mundial y la fuerza que impulsa el desarrollo económico de las naciones están generando profundas transformaciones en la educación superior. Palabras prácticamente inexistentes en el vocabulario de la educación hace 20 años, como competitividad, globalización, fuerzas del mercado, clientes, parques tecnológicos, innovación industrial, educación transnacional y desarrollo regional, son ahora frecuentes en los corredores y planes de desarrollo universitarios, así como en las publicaciones y revistas dedicadas a la educación superior (Malo, 2004:1). La percepción de esta realidad llevó a la Unión Europea a desarrollar programas para atraer a estudiantes y retener a los propios, creando el más importante espacio de educación superior del mundo (Consejo de Europa, Lisboa, marzo 2000) y a tratar de convertir a la UE en la región más competitiva y

ACCIÓN R IOR EN LATINA CESO DE ALCANCES AFÍOS

dinámica del orbe. (Declaración de Bolonia, 19 de junio de 1999, http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/bologna_declaración.pdf).

Ese espacio fue punto de partida para el diseño de proyectos educativos en varias regiones del mundo, como es el caso de América Latina y el Caribe, sin embargo, es necesario conocer los efectos que el proceso de Bolonia tendría en ALC. Ante dicha situación se han establecido proyectos de convergencia para acercar ambas regiones. Esta cercanía ha llevado a que jefes de Estado de la UE y de ALC hayan declarado su intención de trabajar para construir el espacio común de educación superior UEALC (Malo, 2004:2).

II. EVOLUCIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN AMÉRICA LATINA

La educación superior en diversas regiones del mundo ha experimentado un enorme crecimiento en su matrícula. Actualmente este nivel educativo cuenta ya con más de 12 millones de alumnos matriculados, la mitad de ellos en México, Brasil y Argentina, pese a que la tasa de asistencia a la educación terciaria en los tres países representa tan sólo 20% de los jóvenes con edades correspondientes a ese nivel educativo (Malo, 2005:3). La expansión se ha manifestado en el incremento de instituciones de educación terciaria, pero de orden privado. De 75 instituciones que había en 1950 a 330 en 1975, de 450 en 1985 y se incrementó a 812 en 1995; de ellas, 319 eran instituciones públicas y 493 privadas. Esta situación es claramente diferente a la que había ocurrido hasta la década



Para que ALC mantenga relaciones en el ámbito educativo con Europa, es imprescindible una reestructuración del sistema universitario latinoamericano.



“Para el año 2020 el conocimiento se duplicará cada 73 días” (López Segrera, 2007:26).

de los ochenta, cuando hasta ese momento, la educación superior había sido predominantemente estatal (Fernández, 2007:129).

En la década de los noventa se introdujeron en el marco de los procesos de globalización, estrategias de carácter neoliberal que tendieron a reemplazar las políticas de bienestar impulsadas por el Estado, por otras en que predominaban las concepciones de mercado y de privatización de los servicios públicos. Las crisis nacionales en materia económica llevaron a una fuerte restricción del financiamiento público para la educación y la universidad en particular (Fernández, 2007:129); aun con este contexto situado en los noventa, la población incrementó su demanda para incursionar en el concierto mundial del conocimiento.

Fernández (2007:129) afirma que el número de estudiantes de la educación superior se ha registrado en los siguientes porcentajes: 1950 2%; 1970 6.3%; 1980 13.8%; 1990 17.1%; 2000 19%. La tasa bruta de escolarización terciaria se multiplicó prácticamente por veinte en la

segunda mitad del siglo XX. A pesar del crecimiento que se da, del 51.6%, entre 1950 y el 2000, está por debajo de la de los países desarrollados en 1997. Sin embargo, el incremento en la matrícula de educación terciaria en América Latina y de instituciones de orden privado generó una fuerte diversificación de la educación superior con una simultánea privatización en materia institucional. Así se crea en muchos países de América Latina una gran cantidad de instituciones universitarias privadas que son denominadas “universidades garajes”, por sus dimensiones, por su baja calidad y por el tipo de infraestructura física.

Como menciona Fernández (2007:128), frente a la situación de caos y fragmentación que se registra en el sistema de educación superior en ALC, y ante los avances del espacio europeo, resulta importante atender al desafío de consolidación del espacio latinoamericano y su convergencia con el Europeo, por lo que es necesario considerar los rasgos del proceso de Bolonia.

III. PROCESO DE BOLONIA IMPLICACIONES Y PROYECTOS DE CONVERGENCIA PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

El 19 de junio de 1999 surge la Declaración de Bolonia, la cual aboga por la creación, para el año 2010, de un Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES) coherente, compatible y competitivo, que sea atractivo para los estudiantes y académicos de la región, así como para los de otros continentes, el cual se realizará en fases bienales. El proceso de Bolonia estuvo organizado conforme a ciertos principios: calidad, movilidad, diversidad y competitividad, y orientado hacia la consecución de dos objetivos: a) el incremento del empleo en la Unión Europea; b) la conversión del sistema europeo de enseñanza superior en un polo de atracción para estudiantes y profesores de otras partes del mundo.

La primera conferencia ministerial de seguimiento fue en el año 2001 en Praga, las siguientes en Berlín 2003, Bergen 2005 y Londres 2007, incorporando las conclusiones de los seminarios realizados y se establecen directrices para la continuación del proceso (www.emes.es/EspacioEuropeo/tabid/221/Default.aspx).

López Segrera (2007:32) señala en el libro *Transformación mundial de la educación superior* los objetivos instrumentales del proceso de Bolonia:

Adopción de un sistema legible que haga posible el reconocimiento mutuo de las titulaciones, mediante la implantación de un suplemento al diploma.

Adopción de una estructura educativa de ciclos.

Adopción de un sistema de acumulación y transferencia de créditos que favorezca la movilidad, como el *European Credit Transfer System*.

Promoción de la garantía de la calidad, de criterios y metodologías comparables.

Promoción de la movilidad para los estudiantes, profesores y personal administrativo de las universidades de educación superior europeas.

Fomento de la dimensión europea en la enseñanza superior con particular énfasis en el desarrollo curricular como condición necesaria para el logro de los objetivos del EEES (Declaración de Bolonia, 1999).

Con el reconocimiento mutuo de las titulaciones, los sistemas universitarios serán más compatibles y más comparables, sin que se persiga una homologación total, ni tampoco a que limite su número (Cañas, 2005). El Suplemento Europeo al Título (Diploma Supplement, DS), es

En lo que se refiere a la estructura de las futuras carreras universitarias en Europa, han surgido las siguientes propuestas de titulaciones
(<http://www.eduawed.com/edw/seccion.asp>):

FORMACIÓN BÁSICA	FORMACIÓN PRÁCTICA
Duración 3 años (180 créditos). Dos tercios de los contenidos serán diseñados por el Gobierno y un tercio por cada universidad. Título académico: diploma no oficial.	1 año (60 créditos). Proyecto de fin de carrera, prácticas tuteladas, estancias clínicas. Título: grado (actual licenciado).
POSGRADO	FORMACIÓN PRÁCTICA
1 año (60 créditos). Profesional, académico o investigador. Título académico: máster (de orientación profesional o académica).	Para obtener el título de máster son necesarios 300 créditos. Si no ha realizado la formación práctica, durará dos años.
DOCTORADO	FORMACIÓN PRÁCTICA
Duración aproximada 3 años. No se mide en créditos.	Formación investigadora. Título académico: doctor.

Estructura de carreras universitarias (elaboración propia).

la forma de convertir las modalidades académicas de cada país en un documento aceptado por todos los países miembros de la Unión Europea.

Ayala y Robledo (2002) señalan que el sistema europeo de créditos transferibles (ECTS) se constituye por tres elementos básicos:

Información sobre programas de estudio y resultados de los estudiantes (catálogo).

Acuerdo entre los centros de estudio y los estudiantes (contrato de estudio).

Trasferencia de los créditos que representan el cúmulo de trabajo efectivo del estudiante (certificación académica).

El sistema ECTS describe de un modo uniforme en toda Europa la carga de trabajo de cada estudiante, presenta atención al desarrollo de destrezas, capacidades y habilidades de los titulados (Cepeda, 2006:376).

Los integrantes de Bolonia cuentan con agencias nacionales encargadas de la evaluación que garanticen la calidad, integradas a una red europea con una metodología común que señala las formas de acreditación.

Cepeda (2006:377) señala que para mantener las relaciones en el ámbito educativo con Europa es imprescindible realizar cambios en áreas como la titulación, duración de las carreras, la estructura de ciclos, contenidos temáticos y el sistema de créditos. Lo que implicaría una reestructuración de todo el sistema universitario latinoamericano, además de un sistema

de evaluación regional que garantice la calidad de los conocimientos que se requieren en estos tiempos, para evitar queden rezagados, en virtud de la gran velocidad con que se genera actualmente el conocimiento.

López Segrera (2007:26) señala que “para el año 2020 el conocimiento se duplicará cada 73 días”, por lo que si no se realizan proyectos en tiempo y forma entre las naciones latinoamericanas para estar en sintonía con lo que acontece en Europa, estará muy lejana la concreción de lo establecido en el proyecto “Horizonte 2015”.

En el nivel de doctorado no ha quedado aún claro lo referente a los créditos que se otorgarán a este ciclo, lo que propicia un ambiente de incertidumbre, complicando la transferencia de esos doctores hacia instituciones de educación superior de ALC, aunado a que no existe una propuesta clara sobre el financiamiento de los estudios, solamente se conoce que la universidad podrá concretar acuerdos de colaboración con otras instituciones, así como con empresas, lo que permitirá que parte de la inversión destinada a posgrados sea de tipo privado y, por lo tanto, se dé el control de la iniciativa privada con respecto a qué tipo de investigadores son rentables económicamente y se limitaría el financiamiento a todas aquellas investigaciones no rentables económicamente, pero relevantes socialmente, lo que implica un desafío más respecto a la concreción del proyecto europeo para

el 2010 y, por consiguiente, al proyecto biregional en educación superior “Horizonte 2015”.

En ALC, la globalización europea es vista como una fuerza algo menos aterrizante que la de Estados Unidos, más comprensible y humanitaria que la de los asiáticos y más acorde a nuestra idiosincrasia y costumbres que la de los australianos (Malo, 2005:3).

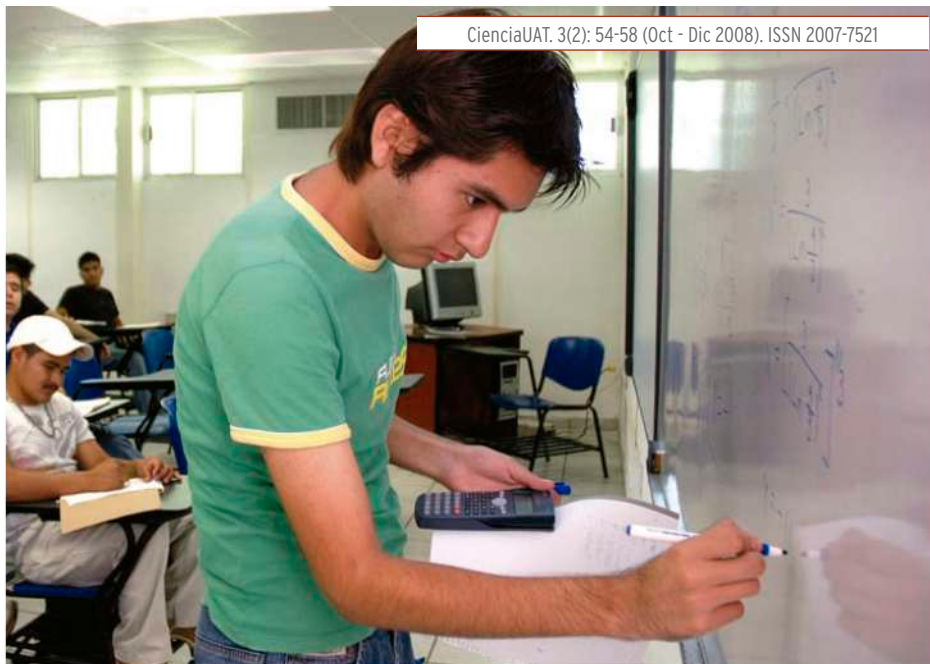
Esta herencia común que nos une, así como las relaciones entre ambas regiones, fue lo que llevó a los jefes de Estado de la Unión Europea y de América Latina y el Caribe a declarar su interés para crear el espacio común de enseñanza superior. El origen de este proyecto se remonta a la Cumbre Birregional de Río de Janeiro (junio, 1999), donde se expresa la voluntad política de intensificar las relaciones transcontinentales (Ermólieva, 2007:2).

En el año 2000 los ministros de educación de la UE y ALC manifestaron como necesaria la creación del espacio común de enseñanza superior, reafirmando la Declaración de París con las siguientes prioridades: a) impulsar la movilidad de estudiantes, profesores e investigadores; b) crear mecanismos que permitan el reconocimiento y la convalidación de períodos de estudio; c) intercambiar experiencias referentes a la dirección, gestión y evaluación de los sistemas de enseñanza superior; d) favorecer la articulación entre formación y empleo; e) crear centros de estudios europeos en ALC y desarrollar centros de estudio de América Latina y el Caribe en los países de la Unión Europea.

En la reunión biregional de ministros de educación celebrada en la ciudad de México 2005, se establece que el espacio de educación superior ALC-UE se concretará en un período de diez años, surgiendo el proyecto “Horizonte 2015”. López Segrera (2007:32) señala que el proceso de Bolonia se percibe en ALC como una tendencia y no como un modelo acabado. Este proceso ha tenido influencia educativa en América Latina y el Caribe, concretándose varios proyectos y consolidando un espacio de educación superior entre ambas regiones.

1) ALFA-ACRO. Programa de cooperación académica que permite la movilidad del estudiante en ambas regiones; su cierre se celebró en junio de 2004 (<http://www.uv.es/alfa-acro>).

2) UEALC 6 por 4. Proyecto coordinado por Columbus y Ceneval que tiene como propósito analizar seis profesiones en cuatro ejes: administración, medicina, ingeniería electrónica o similar, química, historia y matemáticas. Y los ejes son: competencias profesionales, créditos académicos, evaluación y acreditación y for-



mación para la investigación y la innovación (Haug, 2004).

3) Alfa Tunning América Latina. Proyecto generado en el 2005 que está integrado por 62 universidades de 18 países de ALC y 135 europeas de 25 países (<http://www.aneca.es/prensa/notas/nocs/241104>). Es una traspolación de Europa a América Latina y tiene como finalidad afinar estructuras educativas y contribuir como modelo de acercamiento de sistemas educativos superiores.

A partir de esta experiencia se desarrollaron marcos conceptuales para la acreditación y el reconocimiento de títulos entre las universidades participantes del Mercosur y las de la Unión Europea.

IV. PROSPECTIVA Y DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN AMÉRICA LATINA EN EL CONTEXTO DEL ESPACIO EDUCATIVO EUROPEO Y LA COOPERACIÓN LATINOAMERICANA

En los círculos académicos y políticos se cruzan puntos de vista sobre las perspectivas de las relaciones entre ALC-UE. Están quienes consideran que la preocupación de la UE por ALC está disminuyendo, debido, entre otros factores, a la adhesión de 10 nuevos países sin mucho interés por la región latinoamericana y la percepción de que Latinoamérica ha fracasado políticamente. En el otro lado, se encuentran aquellos que argumentan que estos hechos no deben ensombrecer los acuerdos firmados con México y Chile; también se valora que se han logrado detener tendencias negativas, como la reducción de los recursos en la cooperación (Ermólieva, 2007:4).

Tomando en cuenta la información establecida en este documento y las implicaciones que emanan de la vinculación que actualmente se denota entre la UE y ALC, es conveniente destacar que existen una serie de desafíos pendientes.

Concretar una estrategia única de largo plazo y la formulación de proyectos en común entre los organismos multilaterales de cooperación y las redes interuniversitarias existentes.

Convenir y aplicar de manera efectiva el principio de corresponsabilidad en la coparticipación financiera y la búsqueda de fuentes adicionales.

Establecer por parte de América Latina, un conjunto de criterios y procedimientos que lleven a la creación de mecanismos de seguimiento y evaluación de programas, así como de proyectos de cooperación educativa.

Elaborar un mecanismo regional de interlocución, que permita a América Latina una permanente comunicación con la Comisión Europea.

VI. REFLEXIÓN FINAL

Es necesario iniciar con reformas educativas que permitan homologar las estructuras de las diferentes carreras y el sistema de evaluación que las acredita; que los profesionales puedan ejercer el proceso de movilidad y todas sus implicaciones en el rubro de la calidad, primero entre las universidades de su país de origen; posteriormente diseñar estrategias que permitan la compatibilidad, movilidad, calidad, en toda la región, para después contribuir al acercamiento regional y entonces hablar de un proyecto transcontinental de tal magnitud

Bibliografía

- Ayala A, Robledo R. *Proyectos de armonización del sistema de créditos CYT con el sistema europeo de transferencia de créditos (ECTS)*. Asunción: Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción", 2002.
- Cepeda J, Sánchez A, Verástegui J. *Proceso de Bolonia: enseñanzas y cooperación entre las instituciones de educación superior mexicanas y sus homólogas europeas*. Memorias del 3er. Congreso Internacional sobre Docencia, 2006.
- Ermólieva E. *La cooperación educativa en el marco de la integración transcontinental y regional*, Instituto de Latinoamérica de la Academia de Ciencias de Rusia, 2007 (en línea) <http://www.Sp.ran.ru/analysis/2007728/69475346.html>
- Haug G. *Reformas universitarias en Europa en el contexto del proceso de Bolonia*. Congreso Internacional: América Latina y Europa ante los procesos de convergencia de la educación superior. Taller 6 por 4 UEALC-Mercosur. Buenos Aires, Argentina, 2004.
- Navarro-Leal MA, Sánchez-Rodríguez I. *Transformación mundial de la educación superior*. México: Universidad Autónoma de Tamaulipas-Universidad Iberoamericana Puebla, 2007 (incluye artículos de Fernández Lamarra y López Segreña).
- Proyecto Tunning. *Tuning Educational Structures in Europe*. Informe Final. Fase I. Universidad de Deusto y Universidad de Groningen. Editado por Julia González y Robert Wagenaar. Bilbao: Universidad de Deusto. 2003.
- Malo S. *El proyecto UEALC. Seis profesiones en cuatro ejes*. México: Ceneval, 2004.
- Malo S. *Proceso de Bolonia y América Latina*. *Foreign Affairs*. Revista Iberoamericana, abril-junio 2005, núm. 1.
- Comité de Seguimiento del Espacio Común de Educación Superior UEALC (en línea) <http://www.aneca.es/prensa/notas/docs/241104>.
- Declaración de Bolonia (en línea) http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/bologna_declaracion.pdf
- Hacia el proceso de Bolonia (2007) *Espacio Madrileño de Enseñanza Superior* (en línea) <http://www.emes.es/portals/25/EspacioEuropeo/espacioeuropeoeducacion.pdf>.
- Mundo Educativo. *Espacio Europeo de Educación Superior* (en línea) <http://www.educaweb.com/edw/seccion.asp> el 20 diciembre 2005

Datos del autor:

Correo: bugarin_rene@hotmail.com
RFC: BUOR780205AUA,
Tels.: 018343132124, 8341260152.v

como el de la UE y ALC. Además, se requiere valorar la conveniencia de realizar ese tipo de vinculaciones con regiones que geográficamente están muy lejanas y cuyas necesidades en educación superior no están de acuerdo a lo que acontece de manera objetiva en América Latina y el Caribe.

Sería relevante plantearse lo siguiente:

Si sería más adecuado, en nuestras condiciones contextuales y educativas centrarnos en crear un espacio de educación superior entre ALC, Canadá y Estados Unidos de América.

Finalmente, la crítica más fuerte a los grupos que promueven la relación entre ALC-UE han hecho de este proceso su *modus vivendi*, por lo que sería importante a la luz de esta realidad preguntarse qué tan viable es la creación de este espacio de educación superior entre UEALC. ||

VARIABILIDAD MORFOLÓGICA DE LAS ASTAS DEL VENADO COLA BLANCA, *TEXANUS* EN EL NORESTE DE MEXICO

CIENFUEGOS-RIVAS E.G., ecienfue@uat.edu.mx, A. MALDONADO-GARCÍA, K. LOGAN-LÓPEZ, A. GONZÁLEZ-REYNA, J.C. MARTÍNEZ-GONZÁLEZ y ZÁRATE-FORTUNA P.

RESUMEN

El noreste mexicano es una de las regiones ecológicas más importantes del país, debido a su gran biodiversidad, la cual ha favorecido que se desarrolle el aprovechamiento cinegético de diversas especies silvestres, de las cuales el venado cola blanca texano (*Odocoileus virginianus texanus*) es la de mayor demanda cinegética, por sus características fenotípicas de sus astas. El objetivo de este estudio fue determinar la variabilidad morfométrica de las astas del venado cola blanca texano (*O.v. texanus*) en la región noreste de México. Se obtuvieron 1154 registros de astas de animales cazados y registrados ante la Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados Criadores de Fauna (ANGADI) provenientes de 269 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS) en 13 municipios de los estados de Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila. Se consideraron las variables de medición de astas del sistema internacional de medición Boone & Crocket modificado por ANGADI. Inicialmente y, para reducir la complejidad del sistema, se realizó un análisis de Componentes Principales. Debido a que la normalidad de los factores seleccionados no fue aceptada (*Test de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors*), la comparación de las distribuciones se realizó mediante la prueba no paramé-

trica de *Kruskall-Wallis* o *Mann-Whitney*. Los resultados obtenidos (bilaterales) indican un efecto de suplementación ($Z = -4.678$; $P < 0.0001$) y año ($H_4 = 43.301$; $P < 0.001$) sobre la puntuación total y número de puntas de las astas. De igual forma, se encontraron diferencias ($H_2 = 2.03$; $P < 0.0001$) en la longitud de la primera punta o defensa entre los venados de ocho puntas (4.01 ffl 1.3 in, $n = 202$), típicos (3.96 ffl 1.3 in, $n = 815$) y atípicos (4.63 ffl 1.6 in, $n = 85$). Concluyéndose que el medio ambiente tiene un efecto significativo sobre la variabilidad morfométrica de las astas de venado cola blanca texano (*O.v. texanus*) en la región noreste de México.

Palabras clave: venado cola blanca, astas, Noreste de México

ABSTRACT

The Mexican northeaster region is one of the most important ecological regions of the country, given its biodiversity. This biodiversity has favoured the hunting utilization of the wild species, one of this wildlife, the texano white-tailed deer (*Odocoileus virginianus texanus*) is considered to be the major hunting utilization animal. The objective of this study was to determine the morphometric variability of the texano white-tailed deer antler in the northeaster region of Mexico. There

were obtained 1154 records of antlers of animals hunted and registered before the Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados Criadores de Fauna (ANGADI) from 269 Animal Mangement Units (UMA) in 13 counties of the Nuevo León, Tamaulipas and Coahuila states. The ANGADI provided the antlers records that were based on the international *Boone and Crocket system* of measurement and modified by ANGADI. Initially and, to reduce the complexity of the system, there was realized an analysis of Principal Components. Due to the fact that the normality of the selected factors was not accepted (*Kolmogorov-Smirnov's Test with Lilliefors's correction*), the comparison of the distributions was realized by means of the no parametric test of *Kruskall-Wallis* or *Mann-Whitney*. The results indicated (two-tailed test) a marked effect of suplementación ($Z = -4.678$; $P < 0.0001$) and year ($H_4 = 43.301$; $P < 0.001$) on total score and number of points of the antlers. Similarly, significant differences ($H_2 = 2.03$; $P < 0.0001$) were found for the length of first point or defense among the eight points (4.01 ffl 1.3 in, $n = 202$), typical (3.96 ffl 1.3 in, $n = 815$) and atypical (4.63 ffl 1.6 in, $n = 85$) deer. It was concluded that the environment has a significant effect on the morphometric variability of the antlers of the texanus white-tailed deer (*O.v. texanus*)

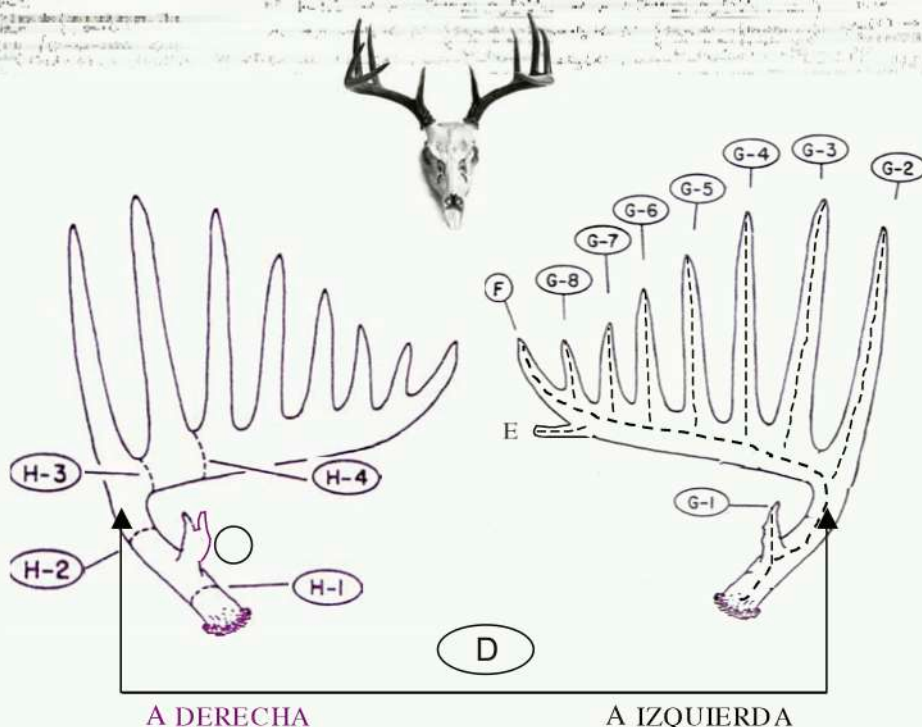


FIGURA 1.

Variables y criterios usados en la descripción morfométrica de las astas de venado cola blanca en el noreste de México.

in the northeast region of Mexico.

Keywords: white-tailed deer, antlers, north-east of Mexico.

INTRODUCCIÓN

El venado cola blanca es el cérvido más abundante de América y, probablemente uno de los más numerosos del mundo (1). En México, se tienen 14 de las 38 subespecies de venado cola blanca reportadas para el norte y centro del Continente Americano, es decir, en México se tiene el 47% de las subespecies que existen desde Canadá hasta Panamá (2).

La principal área de distribución del *Odocoileus virginianus texanus* en la región noreste de México comprende los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. El tipo de vegetación de su hábitat varía entre bosque de coníferas, matorral espinoso, matorral xerófilo y pastizal (3).

La gran variabilidad morfométrica reportada en las astas del venado *O.v. texanus* hace suponer que el desarrollo de las mismas puede estar altamente influido por el medio ambiente, con un componente genético pequeño (4), lo cual de ser así, tendría gran importancia económica en el desarrollo de modelos de producción que com-

binan la ganadería tradicional con el uso sustentable de la fauna silvestre. En la actualidad, no se cuentan con estudios sobre la morfometría y variabilidad fenotípica de las astas del venado cola blanca y su relación con el medio ambiente en las condiciones del noreste mexicano.

Por lo anterior, los objetivos del presente estudio fueron: determinar la morfometría y la variabilidad fenotípica de las astas del venado cola blanca texano (*O. v. texanus*) en la zona Noreste de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó en la región del noreste de México, en 13 municipios de las entidades federativas de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Las coordenadas extremas del área de estudio son 26°16'41" a 29°07'03" Latitud Norte y 99°01'58" a 101°15'26" Longitud Oeste.

Se analizaron registros de 269 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS), las cuales operan con el modelo de producción diversificado (unidades con ganado bovino productor de carne y fauna silvestre) durante las épocas de cacería de los años 2000 al 2006. La base de datos final consistió en 1154 registros

Figura 1.

D= Abertura interna de los brazos principales.

F der y F izq= Longitud del brazo principal.

G-1 der y G-1 izq= Longitud de la primera punta (defensa), G-2 der y G-2 izq= Longitud de la segunda punta, G-3 der y G-3 izq= Longitud de la tercera punta, G-4 der y G-4 izq= Longitud de la cuarta punta, en su caso, G-5 der y G-5 izq= Longitud de la quinta punta, en su caso.

H-1 der y H-1 izq= Circunferencia menor entre la base y la defensa; H-2 der y H-2 izq= Circunferencia menor entre la primera y la segunda punta; H-3 der y H-3 izq= Circunferencia menor entre la segunda y tercera punta; H-4 der y H-4 izq= Circunferencia menor entre la tercera y la cuarta punta.

E der y E izq= Puntas atípicas. Donde, A der y A izq= Número de puntas en las astas.

de astas, ya que se requirió que todos los registros tuvieran lugar de procedencia, puntuación total, clasificación y manejo nutricional, eliminándose todos aquellos registros donde hubiera duda en alguna de sus mediciones.

ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS

Los individuos muestreados en esta investigación se agruparon de acuerdo a entidad federativa (Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila), y municipio (dentro de entidad trece municipios), año de captura (Año= seis años consecutivos, 2000-2006), tipo de manejo nutricional (SIN = UMA que no suplementa y CON= UMA que da algún tipo de suplemento), y la clasificación de los venados de acuerdo al número de puntas de las astas (Clase= 8 puntas, típicos y no típicos) fue de acuerdo a la medición internacional de *Boone and Crocket* con modificaciones exclusivas de la Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados Criadores de Fauna (ANGADI) (Figura 1)

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En principio y, para reducir la complejidad del sistema, se realizó un análisis de

Tabla 1.

PT= Puntuación Total, suma de todas las mediciones.

PTD= Puntuación Total Derecha, suma de todas las mediciones del lado derecho.

PTI= Puntuación Total Izquierda, suma de todas las mediciones del lado izquierdo.

D= Abertura interna de los brazos principales.

VARIABLE	GENERALES							
	N	MEDIA	DE	IC*				
PT	1154	145,1	17,3	144,12 - 146,25				
PTD	1154	61,9	7,6	61,51 - 62,39				
PTI	1154	62,1	7,9	61,65 - 62,57				
D	1154	18,2	2,5	18,09 - 18,37				
	DERECHA				IZQUIERDA			
	N	MEDIA	DE	IC*	N	MEDIA	DE	IC*
A	1154	5,2	1,2	5,14 - 5,28	1154	5,2	1,2	5,10 - 5,24
F	1154	22,2	2,1	22,09 - 22,33	1154	22,2	2,2	22,08 - 22,33
G-1	1103	4,0	1,4	3,93 - 4,10	1093	4,0	1,4	3,94 - 4,10
G-2	1153	8,5	2,0	8,42 - 8,65	1149	8,5	2,1	8,44 - 8,67
G-3	1140	8,2	2,0	8,21 - 8,41	1143	8,2	2,0	8,13 - 8,34
G-4	729	3,2	3,0	4,90 - 5,20	745	3,3	3,0	5,02 - 5,33
G-5	134	0,4	1,3	2,99 - 3,66	144	0,4	1,3	3,29 - 3,88
H-1	1153	4,3	0,4	4,27 - 4,32	1154	4,3	0,5	4,28 - 4,33
H-2	1154	3,9	0,4	3,89 - 3,94	1154	3,9	0,4	3,89 - 3,94
H-3	1154	4,0	0,5	3,92 - 3,98	1154	4,0	0,5	3,94 - 4,00
H-4	1153	3,4	0,8	3,31 - 3,41	1153	3,4	0,7	3,33 - 3,41
E-1	366	1,0	1,8	2,79 - 3,21	334	0,8	1,7	2,73 - 3,13
E-2	142	0,4	1,2	2,62 - 3,29	110	0,3	1,1	2,61 - 3,36
E-3	50	0,2	0,9	2,93 - 4,29	25	0,1	0,7	2,45 - 4,84

TABLA 1.

Caracterización morfométrica de las astas de venado cola blanca en el noreste de México: A, Número de puntas en el asta; otros valores en pulgadas 1.

Componentes Principales (5) seleccionando aquellos factores que explican el mayor porcentaje de la varianza total. Se realizaron las pruebas de *Kolmogorov-Smirnov* con corrección de *Lilliefors* para contrastar la normalidad de las variables; dado que en gran número de los factores la hipótesis de Distribución Normal no fue aceptada se utilizó la prueba no paramétrica de *Mann-Whitney* o *Kruskal-Wallis* según el caso.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización Morfométrica

Las medias fenotípicas de las 32 variables en estudio (Tabla 1) permitieron determinar la morfometría de las astas del venado cola blanca texanus en el noreste de México. En general se observa poca variabilidad en la

longitud de las puntas (Gi) y circunferencia de los nudos (Hi) entre el lado izquierdo y derecho de las astas, lo cual es un indicador de astas simétricas con una apertura promedio de 18,2 in.

Análisis de Componentes Principales

Con el fin de reducir la complejidad del sistema se seleccionaron seis factores que explican el 65% de la variabilidad morfológica total de las astas. Dentro del factor se discutirán las tres variables de mayor peso y de las cuales se origina el nombre del mismo. La puntuación total (PT) y número de puntas (A) son las variables que contribuyen con mayor porcentaje al factor puntuación, el cual explica el 30.4% de la varianza total. La apertura de los brazos principales (D) representó únicamente el 4.4% de la varianza con un inter-

valo de confianza para la media de 18,08 a 18,37 (Tabla 2).

EFFECTO DE SUPLEMENTACIÓN

El venado cola blanca con calidad de trofeo requiere de un control de la población, de un manejo nutricional adecuado y de programas de mejoramiento que permitan la manifestación de la característica deseada en las astas (4). La conformación de las mismas se cree que es afectada por el ambiente, principalmente por la edad, la posición social del individuo y la nutrición (6,7). En el presente estudio se observó un efecto significativo de suplementación ($Z = -4.67$; $P = 0.0001$) sobre PT (media DE), G-2 ($Z = -3.59$; $P = 0.0001$) y G-1 (Media con vs. Media Sin) (Tabla 3). **II**

Factor	Variable Morfométrica			Autovalores Iniciales		
				Total	% de la Varianza	% Acumulado
Puntuación ^a	PT (0,96)*	A _{12q} (0,64)	A _{der} (0,64)	9,81	30,67	30,67
Segunda Punta ^b	G-2 _{12q} (0,61)	G-2 _{der} (0,61)		3,35	10,49	41,16
Puntas Atípicas	E-1 _{der} (0,65)	E-2 _{der} (0,56)	E-3 _{der} (0,53)	2,54	7,95	49,12
Circunferencia entre Primera y Segunda ^c	H-2 _{der} (-0,47)	H-2 _{12q} (-0,47)		2,19	6,87	55,99
Defensa	G-1 _{12q} (0,59)	G-1 _{der} (0,59)		1,54	4,82	60,82
Abertura			D (0,68)	1,41	4,40	65,23

TABLA 2.

Variables morfométricas de las astas dentro de los factores y la varianza total explicada en el análisis de componentes.

	SUPLEMENTO	N	Kolmogorov-Smirnova			Mann-Whitney	
			Estadístico	gl	P*	Rango	Zb
Puntuación ^a	SIN	902	0,066	902	0,000	553,24	-4,67
	CON	252	0,096	252	0,000	664,34	P= 0,0001
Segunda Punta ^b	SIN	902	0,038	902	0,003	558,88	-3,59
	CON	252	0,041	252	0,200	644,14	P= 0,0001
Puntas Atípicas	SIN	902	0,020	902	0,200	556,93	-3,96
	CON	252	0,036	252	0,200	651,12	P= 0,0001
Circunferencia entre Primera y Segunda ^c	SIN	902	0,226	902	0,000	570,50	-1,34
	CON	252	0,206	252	0,000	602,54	P= 0,177
Defensa	SIN	902	0,026	902	0,135	564,44	-2,51
	CON	252	0,040	252	0,200	624,24	P= 0,012
Abertura	SIN	902	0,022	902	0,200	572,09	-1,04
	CON	252	0,061	252	0,026	596,85	P= 0,297

^a Corrección de Lilliefors ^b Z = Distribución Normal * Valores de P < 0.05 se rechaza H₀: La Distribución es Normal.

TABLA 3.

Prueba de Normalidad Kolmogorov-Smirnov y Estadísticos de Contraste Mann-Whitney para suplementación.

Bibliografía

- MEDINA G G (1990) Taxonomía, distribución y datos bioecológicos de los cérvidos Con especial atención al venado cola blanca. Curso de Capacitación para Profesionales en Manejo de Fauna Silvestre. Memorias. pp. 9–33.
- HALLS L K (1984) White-tailed deer: Ecology and management. Stackpole Books, Harrisburg, Pennsylvania. 870 p.
- VILLARREAL J G (1999) Venado cola blanca. Manejo y Aprovechamiento. Unión Ganadera Regional de Nuevo León. 401 p.

- Kroll, J.C. 1994. A Practical Guide to Producing and Harvesting White-tailed deer. Stephen F. Austin State University. Texas. 591 pp.
- MARDIA, K. V., KENT, J.T. & VIVÍ, J. M. (1979) Multivariate Analysis. Academic Press.
- MANDUJANO R S (1998) Asociación de las subespecies de venado cola blanca con los tipos de vegetación en México. VI Simposium sobre venados de México. UNAM. México. 187-195.
- SMITH W P (1991) Odocoileus virginianus. American Society of Mammalogist. Mammalian Species. Special Publication No 388. Shippensburg. pp 1-13.

1 Códigos para las variables como están descritas en la Figura 1.

* IC = 95% Intervalo de Confianza para la media.

a En el Factor 1 participan 16 variables más con valores debajo del 0,700.

b En el Factor 2 participan 4 variables más con valores debajo del 0,500.

c En el Factor 4 participan muchas de las variables de las astas pero ninguna de ellas en forma relevante (valores debajo del 0,5).

* Participación de la Variable (Xi) dentro del Componente (Ci).

EL CULTIVO DE ALGAS MARINAS: ALTERNATIVA INDUSTRIAL EN ACUACULTURA SUSTENTABLE A MEDIANO Y LARGO PLAZO

Dr. Mauricio Ondarza Beneítez, mondarza@uat.edu.mx, biochem93@hotmail.com,
Dr. Raúl E. Rincones, raul@fundacionterrazul.org, rrincones@hotmail.com

Las algas marinas tienen un gran valor terapéutico que puede llegar a ser la clave para combatir enfermedades de origen diverso. Son además un valioso recurso natural para la industria de alimentos, cosméticos y biotecnológica. Su explotación en nuestro país puede contribuir a mejorar la realidad socio-económica de muchas comunidades costeras, las cuales, en su mayoría, viven en condiciones de extrema pobreza.

Desde el punto de vista ambiental, el cultivo y explotación de algas marinas representan una actividad amigable al medio ambiente, ya que no genera desechos ni efluentes; aumenta, asimismo, la biodiversidad local al servir como sustrato y refugio a numerosas especies de peces e invertebrados y diversifica las actividades productivas tradicionales, reduciendo la pesca de ciertas especies amenazadas como las tortugas marinas, caracol de pala y langosta.

RESUMEN DEL PROYECTO

La idea general de esta propuesta de investigación es crear los lineamientos iniciales para el de una industria de algas marinas en el estado de Tamaulipas, a través del uso sostenible de los recursos naturales locales y la construcción de capacidades para el fortalecimiento y empoderamiento de las comunidades de pescadores a través de la instalación y operación de granjas marinas.

Para la puesta en marcha de esta iniciativa es necesaria la implementación de programas de investigación aplicada y participativa que permitan ampliar el conocimiento de los recursos algales

para su aprovechamiento sustentable. Igualmente, se requiere articular un trabajo interdisciplinario y de reingeniería dentro de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), donde se involucren y participen investigadores, docentes, personal técnico y estudiantes de los programas de Biología, Química, Nutrición, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Agronomía, Ciencias Ambientales y Sociología, en cooperación con organizaciones no gubernamentales, entidades públicas y empresas privadas.

En términos generales, esta propuesta incluye un estudio de bioprospección y valoración de los recursos algales de la región, con particular énfasis en la Laguna Madre y zonas adyacentes de la costa Tamaulipeca.

A partir de los resultados de esta evaluación, se realizará una caracterización química de los diversos compuestos, para luego continuar con bioensayos de actividad biológica, utilizando líneas celulares y animales de laboratorio.

Otras investigaciones incluyen estudios bromatológicos y químicos con el fin de desarrollar uno o varios productos y/o suplementos alimenticios que ayuden a mejorar los altos niveles de desnutrición en la región, así como sus usos y aplicaciones en la industria de ficoloides (agar, carragenina y alginatos).

Asimismo, se evaluará el potencial de las algas marinas como bioestimulantes en la agricultura, ya que existen en México diversos productos comerciales importados que se emplean como fuentes de microelementos y fitohor-

monas para el mejoramiento de los cultivos.

Adicionalmente, se propone un trabajo de asistencia y apoyo a las comunidades de pescadores, quienes serán los actores principales en la producción de la materia prima, a partir de las granjas marinas operadas de manera independiente, lo cual podrá mejorar su calidad de vida a través de la generación de empleo e incremento de los ingresos económicos.

Con la activa participación de las comunidades se podrá garantizar la comercialización de los productos y derivados de algas marinas, tanto en México como en el extranjero, ayudando a la generación de divisas y a la sustitución de importaciones.

Los resultados de las investigaciones obtenidas en este proyecto darán el soporte científico y tecnológico necesario para la consolidación de una industria de algas y sus derivados, lo cual favorecerá económicamente a la región y proyectará a la Universidad como un centro de referencia en innovación biotecnológica y social para el aprovechamiento de los recursos marinos a nivel nacional e, incluso, internacional.

INTRODUCCIÓN

La acuicultura en México como es una opción estratégica de desarrollo de zonas costeras y rurales. Según la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), las expectativas de crecimiento de producción de productos pesqueros por acuicultura son buenas, siempre que se consideren formas

de desarrollo sostenible.

Para ello se requiere un programa que asegure el incremento en la producción de especies cultivadas, la creación de nuevos empleos y de nuevas oportunidades de negocios; en la erradicación de la pobreza extrema; en la equidad de géneros; en la disminución de la pesca irracional; en la mejora de procesos de comercialización y procesamiento.

Cabe señalar que una disminución en la producción generada por la pesca, ha sido compensada por la de la acuicultura. Esta representa actividades que ofrecen desarrollos económicos y progreso en multitud de ambientes y beneficios, al incrementar la producción de alimentos de alto valor nutricional y agregado; la accesibilidad o destino a los mercados de exportación, siendo importante el fomento, la regulación y la administración de las actividades.

La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable ya ha sido aprobada pero no ha entrado en vigor por adolecer de graves fallas en los mecanismos de conciliación de intereses de pescadores de bahías, alta mar, acuicultores, inversionistas, autoridades, entre otros factores.

En estos momentos se requiere de una propuesta sólida que cumpla con las expectativas de la sociedad y que permita crear las condiciones que generen bienestar y espacios hacia un futuro productivo y sustentable. Dicha acción requerirá de decisión política, disponibilidad financiera y capacidad de implementación.

La presente propuesta contempla las siguientes actividades:

- una acción de mejoramiento integral de cultivos y co-cultivos tradicionales de peces, camarones, algas, ostiones, almejas, mejillones, ranas, callo de hacha y otros.
- Asistencia en técnicas sustentables de bioprospección, cultivo, cosecha, industrialización y comercialización de cultivos emergentes.



Fotos 1 y 2. Actualmente se producen cerca de cinco millones de toneladas anuales de algas marinas a través de la maricultura, principalmente para consumo humano, siendo China, Corea y Japón los principales centros de producción mundial (McHugh, 2003).

- Impulso a la investigación y creación de un entorno favorable al desarrollo de nuevos co-cultivos.

Estas acciones deberán incluir los apoyos necesarios para el desarrollo de la industria de soporte a la producción y operaciones conexas tales como:

1. Certificaciones, valores agregados, aseguramiento de la calidad y obligatoriedad de sistemas HACCP (puntos críticos de control), etiquetado, impacto ambiental, rastreabilidad, inteligencia comercial, etc....
2. Para lograr resultados tangibles, se tendrán que privilegiar el mejoramiento integral de los principales cultivos (algas, camarones, piscicultura y ostricultura) y las actividades de desarrollo rural.

REVISIÓN DE LITERATURA

La industria de algas marinas

Las civilizaciones orientales han consumido las algas marinas por sus cualidades nutritivas durante milenios, pero es sólo a partir de mediados de 1800 cuando se da inicio al cultivo de las mismas, en lugar de la recolección de los bancos naturales existentes en Japón. Actualmente se producen cerca de cinco millones de toneladas anuales de algas marinas a través de la maricultura, principalmente para consumo humano, siendo China, Corea y Japón los principales centros de producción mundial (McHugh, 2003).

Además de sus cualidades nutricionales, las algas marinas tienen otras

aplicaciones como fuente de ficoloides o gomas marinas (agar, alginatos y carrageninas) para la industria de alimentos, cosmetología, biotecnología e ingeniería genética, así como para la elaboración de dietas balanceadas para animales. En resumen, por sus variadas características, las algas marinas, tanto en su estado natural como en sus productos derivados, son objeto de transacciones mercantiles dentro de las naciones productoras, como en los mercados internacionales.

Desde el punto de vista social, el cultivo de algas marinas es realizado por comunidades costeras en unidades productivas donde la razón familiar es esencial, especialmente porque son los familiares de los pescadores (jóvenes de ambos sexos y la mujer) los que dirigen las labores diarias de las granjas.

Desde el punto de vista económico, la producción sostenida de las algas a través de los cultivos asegura ingresos familiares regulares, a diferencia de la estacionalidad típica de la actividad pesquera (Foto 1).

En América Latina y el Caribe coexiste un problema actual y una solución potencial para poblaciones económicamente excluidas, con grandes insuficiencias nutritivas y con grandes posibilidades de lograr un desarrollo sostenible a través del cultivo de algas marinas (McHugh, 2001). Es por ello que varias organizaciones internacionales de cooperación, conjuntamente con algunos gobiernos y empresas privadas, han tomado varias iniciativas para impulsar el desarrollo de programas de

cultivo de algas marinas como alternativa productiva en diversas comunidades de pescadores de la región, particularmente en Argentina, Chile, Colombia, Perú, México, Cuba y Brasil.

La utilización de las algas marinas es una industria multimillonaria y está basada en la producción de carragenina, agar y alginatos. Los productos derivados de las algas marinas que más han influenciado esta industria son los *ficocoloides* o *gomas marinas*, debido a sus propiedades como gelificantes, de retención de agua y su habilidad para emulsificar (Renn, 1997).

Sin embargo, en los últimos años, las firmas farmacéuticas han encaminado sus esfuerzos en el desarrollo de nuevos fármacos a partir de diversos compuestos y extractos algales que han mostrado actividades biológicas diversas, lo que es corroborado por Ireland et al (1993), quien afirma que las algas son la fuente de cerca del 35% de los nuevos químicos de origen marino, seguido por las esponjas (29%) y los corales (22%).

USOS Y APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS DE LAS ALGAS MARINAS

Los diversos compuestos obtenidos a partir de las macroalgas marinas tienen un amplio espectro de actividad en los sistemas biológicos. Algunos polisacáridos sulfatados, sintetizados por especies de algas rojas, tienen actividad antiviral hacia agentes responsables de enfermedades infecciosas humanas. Tal es el caso de un galactano sulfatado obtenido a partir de *Agardiella tenera* (Witvrouet et al, 1994) y un xilomanano sulfatado, a partir de *Nothogenia fastigiata* (Damon et al, 1994; Kolender et al, 1995). Ambos tienen actividades contra el virus de la inmunodeficiencia humana (HIV, por sus siglas en inglés), el virus del herpes simplex (HSV, por sus siglas en inglés) y los virus respiratorios sincitiales tipos I y II (RSV, por sus siglas en inglés).

Estos polisacáridos son activos durante la primera etapa de la replicación del RNA del virus cuando es absorbido en la superficie de la célula (De Clercq, 1996, 2000); además tienen baja actividad citotóxica hacia las células

mamíferas, lo cual es una característica importante que deben tener los polisacáridos antivirales. También se encuentran los polisacáridos sulfatados a partir de *Schizymenia pacifica*, el cual inhibe la transcriptasa reversa del HIV in vitro (Nakashima et al, 1987) en una etapa tardía de la replicación del HIV, con un efecto mínimo en el DNA (por sus siglas en inglés) humano y la actividad de la RNA polimerasa.

Igualmente, un galactano sulfatado de *Gracilaria corticata*, tiene propiedades antivirales contra el HSV tipos 1 y 2, debido a que inhibe la unión del virus en la célula del huésped (Mazumder et al, 2002).

Además de estos compuestos, la *carragenina* también tiene actividad antiviral.

Carlucci et al (1997, 1999) notaron que la *D-carragenina* y la parcialmente ciclada *D/iota-carragenina* obtenida a partir de *Gigartina skottsbergii* tiene potenciales efectos antivirales contra HSV tipos 1 y 2, durante la etapa de absorción del virus. También la *carragenina*, a partir de los estados cistocarpico y tetrasporofítico de *Stenogramme* interrumpta muestra una actividad antiherpética similar (Cáceres et al, 2000).

Existen también fracciones de polisacáridos que aún no han sido caracterizados, pero que son obtenidos a partir de *Caulerpa* sp., *Corallina* sp., *Hypnea charoides*, *Padina arborescens* y *Sargassum patens*, que tienen alta actividad antiviral contra el virus HSV tipos 1 y 2 con bajos niveles de citotoxicidad (Zhu et al, 2003).

Se ha encontrado que ciertos compuestos como los fucoidanos y la misma carragenina, poseen una capacidad antiviral y microbicida vaginal contra herpes genital en ratones, por lo tanto, son buenos candidatos para un futuro desarrollo de productos vaginales con dichas propiedades (Zeitlyn et al, 1997). En el caso de los fucoidanos, adicionalmente tienen el beneficio de inhibir la unión del esperma a la zona pelucida en humanos (Oeninger et al, 1991; Pantankar et al 1993), lo cual puede ser utilizado para desarrollar un posible microbicida vaginal con propiedades

anticonceptivas.

De igual manera, existen otros compuestos algales que poseen propiedades antivirales similares como la *chondriamida A*, extraída a partir de *Chondria atropurpurea* contra el HSV tipo II (Palermo et al, 1992) y la *kahalalida F*, producida por especies de *Bryopsis*, que ha demostrado efectividad en algunos casos de estudios sobre el SIDA, y sus cualidades anti-HIV están siendo estudiadas en casos clínicos (Hamann et al, 1996; Haefner, 2003). Así como este compuesto de *Bryopsis* tiene actividad antiviral, también posee actividad antibiótica, junto con la *kahalalida A*, contra *Mycobacterium tuberculosis* (el Sayed et al, 2000) y propiedades anticancerígenas y antitumorales (Hamann & Scheuer 1993, Hamann et al, 1996).

La *kahalida F* ha sido efectiva en el control de tumores que causan cáncer de pulmón, colon y próstata (Horgen et al, 2000; Nuijen et al, 2000; Sparidans et al, 2001) y fue patentada como posible sustancia activa terapéutica para el tratamiento de carcinoma de pulmón humano (Scheuer et al, 2000).

Además de los compuestos con actividades antivirales, las algas también son productoras de sustancias aglutinantes como las lectinas, las cuales se pueden encontrar en una variedad de algas rojas, verdes y pardas (Rogers & Hori, 1993; Benevides et al, 1998; Shanmugan et al, 2002). Las lectinas son capaces de producir reacciones de aglutinación en eritrocitos humanos, por lo cual son útiles en ensayos de tipificación de grupos sanguíneos, axial como para caracterizar polisacáridos de superficie celular o determinar patrones de unión celular en ensayos lectino-absorbentes (Llovo et al, 1993; Wu et al, 1996; Wu et al, 1998).

Entre las macroalgas productoras de lectinas está *Hypnea japonica*, que produce las llamadas hipninas A-D (Hori et al, 1986); *Gracilaria chorda*, que produce una hemaglutinina en la fracción de sulfato de amonio de su extracto (Kakita & Kitamura, 2003) y *Amansia multifida* que produce una lectina que induce la migración de neutrófilos in vitro e in vivo, en la cavidad peritoneal

o dorsal de ratones (Neves et al, 2001).

Los *fucoïdanos* son una clase de polisacáridos compuestos de *fucoïpiranosa* y sulfato natural, los cuales tienen un amplio espectro de actividad en los sistemas biológicos como actividad anticoagulante, antitrombótica, antiinflamatoria y efectos antiproliferativos (Religa et al, 2000), axial como actividad antitumoral, anticáncer, antime-tástica y fibrinolítica, demostradas ya en animales en laboratorio (Coombe et al, 1987; Maruyama et al, 1987). Los *fucoïdanos* bloquean la angiogenesis y tienen efectos antiadhesivos en las células, lo que inhibe la unión de sustancias, compuestos o proteínas cuya adhesión conlleva a la formación de tumores (Soeda et al, 1994).

También mejoran el sistema inmunológico, pues tienen la capacidad de estimular a los macrófagos que fagocitan las células dañadas y antígenos infecciosos.

Los *fucoïdanos* poseen una actividad antioxidante, ya que son capaces de controlar los radicales libres (moléculas de oxígeno inestables) de nuestro organismo que dañan las células mediante el "bombardeo" que hacen sobre ellas para que liberen los electrones que necesitan para ser estables, sin embargo, en este proceso causan daño al tejido celular contiguo al bombardeo.

De esta forma, los antioxidantes impiden el daño causado por los radicales libres, al donarle el electrón que les hace falta para mantenerse estables, sin necesidad de que estos dañen a las células del tejido (Coombe et al, 1987).

Los *fucoïdanos* son sintetizados por especies de algas pardas, entre ellas de los géneros *Sargassum* y *Dictyota* abundantes en la Laguna Madre y costas Tamaulipecas, pero, además de los *fucoïdanos*, también existen otros compuestos producidos por las algas marinas que presentan actividad antiinflamatoria y efectos en el sistema inmune; estos son los ácidos grasos poliinsaturados PUFA (por sus siglas en inglés) principalmente los ácidos *eicosapentanoico* y *docosahexanoico* (Stefanov et al, 1988; Gerwick & Bernart 1993).

Estos compuestos son similares a las



Fotos 3, 4 y 5. Principales usos y aplicaciones del *Agar* y la *Carragenina* en la industria de alimentos.

hormonas *eicosanoides* de plantas superiores y humanos, las cuales tienen un amplio rango de funciones fisiológicas (Gerwick et al, 1993; Imbs et al, 2001). Cuando su producción en el organismo es alterada conlleva a enfermedades relacionadas con la inflamación (Gerwick & Bernart 1993), por lo tanto los eicosanoides y sus derivados son compuestos potenciales para la producción de nuevas drogas anti inflamatorias (Jacobs et al, 1993). También presentan actividad antiviral, antimicrobiana e inhibitoria de enzimas, axial como propiedades antihipertensivas.

Las algas sintetizan polisacáridos y fibras como el *alginato*, la *carragenina*, el *funorano*, *fucoïdano*, *laminarano*, *porfirano* y *ulvano*, que son capaces de reducir la absorción de colesterol en el intestino, produciendo respuestas hipocolesterolemicas e hipolipidemicas en el organismo (Kiriya et al, 1968; Lamela et al, 1989; Panlasigui et al, 2003).

Otros compuestos que presentan actividad hipolipidemica son los encontrados en extractos etanólicos de las macroalgas *Solieria robusta*, *Lyngaria stellata*, *Colpomenia sinuosa*, *Spatoglossum asperum* y *Caulerpa racemosa*, debido a que se ha demostrado que disminuyen el colesterol total en el suero y los niveles de triglicéridos y lipoproteínas de baja densidad en ratas (Ara et al, 2002). Por lo cual algunas de estas sustancias, sobre todo las fibras, han sido explotadas por compañías nutraceúticas que las comercializan como productos para la salud.

Algunas especies de algas son productoras de toxinas como los *kainoides*, que actúan como neurotransmisores (Laycock et al, 1989) y son, por tanto, impor-

tantes herramientas en investigación de desórdenes neurofisiológicos como las enfermedades de *Alzheimer*, *Parkinson* y *epilepsia* (Higa & Kuniyoshi 2000, Ben-Ari & Cossart 2000, Hopkins et al, 2000, Carcache et al, 2003).

Existen además otros compuestos tóxicos extraídos de las algas que sirven como anti-helmínticos, tal es el caso de los extractos de *Digenea simplex* y *Chondria armata* que sintetizan ácido domoico y han sido usados como anti-helmínticos por los japoneses durante siglos (Higa & Kuniyoshi, 2000).

En adición a su actividad tóxica en parásitos, los *kainoides* también presentan actividad insecticida contra moscas y cucarachas (Maeda et al, 1984, 1986, 1987). Otros compuestos algales que presentan actividad insecticida son las amidas bis-indólicas y las *chondriamidas* A, B y C aisladas del alga roja *Chondria atropurpurea* (Palermo et al, 1992, Davyt et al, 1998). Los *terpenoides halogenados*, sintetizados por una gran variedad de especies de algas son útiles en el hogar, la industria y la acuacultura, ya que también son tóxicos para helmintos (Takinawa et al, 1998), insectos, mosquitos y cucarachas (Watanabe et al, 1989, 1990).

BREVE RESEÑA DEL MERCADO MUNDIAL Y LA INDUSTRIA DE FICOCOLOIDES

Actualmente, cerca de un millón de toneladas de algas húmedas son cosechadas y extraídas para producir los principales *ficocoloides* (*agar*, *alginato* y *carragenina*). La producción mundial de ficocoloides para el año 2003 se presenta en el Cuadro 1 y según reporte de la FAO era de 55 mil toneladas, valoradas

FICOCOLOIDES	Producción anual TM	Valor Estimado US \$ MM	Fuente materia prima (principales especies)	Países procesadores
CARRAGENINA	42 930	240	<i>Kappaphycus</i> , <i>Hypnea</i> , <i>Euclima</i> , <i>Chondrus</i> , <i>Gigartina</i> , <i>Mazaella</i> , <i>Chondracanthus</i> .	Estados Unidos, Francia, Filipinas, Chile, China, Japón, Indonesia
ALGINATOS	36 100	213	<i>Macrocystis</i> , <i>Ascophyllum</i> , <i>Lessonia</i> , <i>Laminaria</i> , <i>Ecklonia</i> , <i>Durvillea</i>	Estados Unidos, Noruega, Francia, U.K, China, Japón, Corea.
AGAR	8.000	132	<i>Gelidium</i> , <i>Pterocladia</i> y <i>Gracilaria</i> , <i>Gracilariopsis</i>	Chile, España, Portugal, Marruecos, Japón, China, Estados Unidos, Indonesia, Corea, Nueva Zelanda.
Total	55.000	585		

CUADRO 1**Estructura del mercado mundial de Ficocoloides.**

en 585 millones de dólares.

Dentro de los principales usos y aplicaciones de los *ficocoloides* se destacan sus funciones como estabilizantes en la industria cárnica, helados, confitería (Fotos 2, 3 y 4), axial como en la elaboración de cosméticos, cremas, champús y pasta dental.

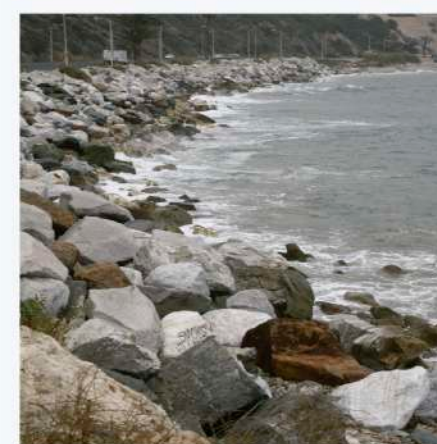
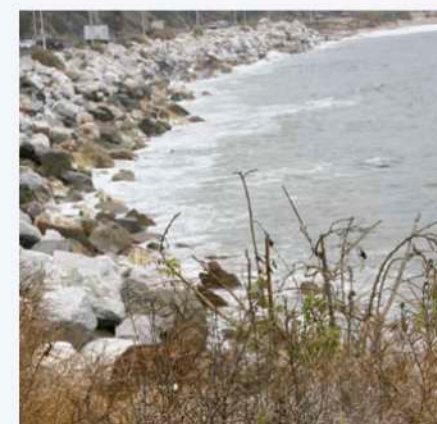
AGAR

Cerca de 8 mil toneladas anuales de agar son producidas mundialmente con un valor de 176 millones de dólares, siendo Chile el principal país productor con el 30% del mercado internacional. Otros países productores son: Argentina, que

extrae *Gracilaria* de bancos naturales en la Patagonia para una planta procesadora en la provincia de Chubut; Brasil, que extrae poblaciones silvestres en el estado de Ceara para abastecer a una empresa productora de agar ubicada en el estado de Paraíba y Perú, que exporta algas a Chile provenientes de praderas de *Gracilaria*.

México también tiene una nascente industria en el Mar de Cortes, donde se aprovechan poblaciones naturales de *Gelidium* y *Gracilaria* para una fábrica que funciona en la población de Ensenada, Baja California (Robledo, 2006).

El precio promedio del agar de grado



Fotos 6 y 7. Actualmente, cerca de un millón de toneladas de algas húmedas son cosechadas y extraídas para producir los principales ficocoloides (agar, alginato y carragenina).

alimenticio está en el orden de 20 a 22 dólares el kilogramo. El precio actual de especies de *Gracilaria* de óptima calidad como fuente de materia prima proveniente de los cultivos comerciales en países como Chile (*G. chilensis*) nos brinda una excelente oportunidad de negocios en el mercado de agar de grado alimenticio.

CARRAGENINA

La demanda mundial de algas productoras de *carragenina*, particularmente de *Kappaphycus alvarezii* es de 220 mil toneladas/año, con un incremento anual del 10%, siendo los principales

centros de producción: Filipinas, Indonesia, Malasia y Tanzania. Esto se ve representado en una facturación anual de 171,6 millones de dólares y en la generación de unos 400 mil empleos directos (McHugh, 2003).

Adicionalmente, existen experiencias y programas pilotos de cultivo y

aprovechamiento de *K. alvarezii* (*Eucheuma cottonii*) en el Caribe, desde hace más de veinte años. Se reportan estudios en la Península de Yucatán (Muñoz et al, 2004), Cuba (Areces, 1995), Panamá (Batista et al 2006), Brasil (de Paula & Pereira, 2003), Venezuela (Rincones & Rubio 1999) y Colombia (Rincones

2006), donde se han obtenido resultados promisorios (Fotos 5 y 6).

En la mayoría de estos países se ha contado con el apoyo de la FAO y diversas organizaciones internacionales con miras a buscar alternativas productivas a las poblaciones de pescadores artesanales. ■

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ara J, Sultana V, Qasim Rahmad VU 2002. Hypolipidaemic activity of seaweed from Karachi coast. *Phytother. Res.* 16: 479-483.
- Batista G., Shields C, Yee R, Gonzalez J. 2006. Seaweed farms on the Caribbean coast of Panama. En: *World Seaweed Resources: an authoritative reference system*. AT Critchley, M. Ohno & DB Largo (eds.) formato DVD University of the Netherlands and UNESCO (www.etiis.org.uk).
- Ben-Ari Y, Cossart R 2000. Kainate, a double agent that generates seizures: two decades of progress. *Trends in Neurosci.* 23: 580-587.
- John W. Blunt et al., 2008. *Marine Natural Products*. *Nat. Prod. Rep.* 25: 35-94.
- Cáceres PJ, Carlucci MJ, Damonte EB, Matsuhiro B, Zúñiga EA 2000. Carrageenans from Chilean samples of *Stenogramme interrupta* (Phylloporaceae): Structural analysis and biological activity. *Phytochemistry* 53: 81-86.
- Carcache LM, Rodríguez J, Rein KS 2003. The structural basis for kainoid selectivity at AMPA receptors revealed by low-mode docking calculations. *Bioorg. Med. Chem.* 11: 551-559.
- De Clercq E 2000. Current lead natural products for the Chemotherapy of human immunodeficiency virus (HIV) infection. *Med. Res. Rev.* 20: 323-349.
- El Sayed KA, Bartyzel P, Shen X, Perry TL, Zjawiony JK, Hamann MT 2000. Marine natural products as antituberculosis agents. *Tetrahedron* 56: 949-953.
- Haefner B 2003. Drugs from the deep: marine natural products as drug candidates. *Drug Discov. Today* 8: 536-544.
- Higa T, Kuniyoshi M 2000. Toxins associated with medicinal and edible seaweeds. *J. Toxicol. Tox. Rev.* 19: 119-137.
- Hopkins KJ, Wang G-J, Schmued LC 2000. Temporal progression of kainic acid induced neuronal and myelin degeneration in the rat forebrain. *Brain Res.* 864: 69-80.
- Horgen FD, de los Santos DB, Goetz G, Sakamoto B, Kan Y, Nagai H, Scheuer PJ 2000. A new depsipeptide from the sacoglossan mollusk *Elysia ornata* and the green alga *Bryopsis* species. *J. Nat. Prod.* 63: 152-154.
- Imbs AB, Vologodskaya AV, Nevshupova NV, Khotimchenko SV, Titlyanov EA 2001. Response of prostaglandin content in the red alga *Gracilaria verrucosa* to season and solar irradiance. *Phytochemistry* 58: 1067-1072.
- Kakita H, Kitamura T 2003. Hemagglutinating activity in the cultivated red alga *Gracilaria chorda* Holmes, from Japan. In Chapman ARO, Anderson RJ, Vreeland VJ, Davison IR (eds), *Proceedings of the 17th International Seaweed Symposium*, Oxford University Press, Oxford, pp. 175-182.
- Karamanos Y, Ondarza MA, Morvan H, Stadler T, Christiaen D 1988. In: *Algal Biotechnology*, T. Stadler, J. Mollion, MC. Verduz, Y. Karamanos, H. Morvan and D. Christiaen Editors, Elsevier Applied Science Publishers Ltd. New York and London. ISBN 1-85166-233-2, Pages: 477-487.
- Karamanos, Y., Ondarza MA, Bellanger F, Christiaen D, Moreau S, 1989. The linkage of 4-O-methyl-L-galactopyranose in the agar polymers from *Gracilaria verrucosa*. *Carbohydr. Res.*, 187: 93-101.
- Martir, M.A 2005. Proyecto de Ordenamiento de la Camaronicultura en Ahíome, Sinaloa, Acuicultores Unidos de Ahíome, SA de CV, Los Mochis, Sinaloa, México.
- Mazumder S, Ghosal PK, Pujol CA, Carlucci MJ, Damonte EB, Ray B 2002. Isolation, chemical investigation and antiviral activity of polysaccharides from *Gracilaria corticata* (Gracilariaceae, Rhodophyta). *Int. J. boil. Macromol.* 31: 87-95.
- Nuijen B, Bouma M, Talsma H, Manada C, Jimeno JM, Lopez-Lazaro L, Bult A, Beijnen JH 2000 Development of a lyophilized parenteral pharmaceutical formulation of the investigational polypeptide marine anticancer agent kahalalide F. *Drug Dev. Ind. Pharm.* 27: 767-780.
- Ondarza, MA, et al., 1987. Variations in the composition of agar polysaccharides from *Gracilaria verrucosa*, cultivated under controlled conditions. *Food Hydrocolloids*, Vol.1, 5/6, 507-509.
- Ondarza, MA. 1988. Etude de galactanes extraits de la paroi de l'algue Agarophyte *Gracilaria verrucosa* (Huds.) Papenfuss cultivee en conditions contrôlées. DERTC (Université de Technologie de Compiègne, France). Doctorat de 3ème Cycle. These U15, Pages: 71.
- Ondarza, MA. 1995. Pyrolysis-Gas chromatography-Mass Spectrometry of agar type polysaccharides from *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss. *Rev. Latinoamer. Quim.* 23/4: 126-132.
- Ondarza, MA and F. Sotelo. 1996. Neutral Glycolipids in adult rabbit blood and analysis of their function as specific receptors for microorganisms. *Biomedical Chromatography*, 10: 6-10.
- Ondarza, MA y cols. 2002. Constituyentes bioactivos de la esponja marina *Aplysina* sp. *Nota científica*. Vol 13, Num. 3, Septiembre-Diciembre, págs: 63-68.
- Ondarza, MA. 2003. La Biotecnología marina: temas ambientales relevantes. *BioTam Nueva Serie*, Vol. 14 (2): 13-20.
- Ondarza, MA. 2006. ESTUDIO DE LOS GALACTANOS EXTRAIDOS DE LA PARED DEL ALGA AGAROFITA GRACILARIA VERRUCOSA (HUDS.) PAPPENFUSS, CULTIVADA BAJO CONDICIONES CONTROLADAS. Traducción del Frances al Español. Tesis de Doctorado depositada en la Biblioteca de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Victoria, Tamaulipas. México (79 paginas). <http://www.ilustrados.com/documentos/jp-estudios%20de%20los%20galactanos%20extraidos.pdf>
- Ondarza, MA. 2007. Substituciones en la unidad D-Galactosa de polímeros del agar: Implicaciones metabólicas. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 42(2): 201-204, agosto de 2007. Resumen 42 (2): 201-204 texto completo en formato pdf.
- Panlasigui LN, Baello OQ, Dimatangal JM, Dumelod BD 2003. Blood cholesterol and lipid-lowering effects of carrageenan on human volunteers. *Asia-Pac. J. Clin. Nutr.* 12: 209-214.
- Religa P, Kazi M 2000. Fucoidan inhibits smooth muscle cell proliferation and Reduces mitogen-activated protein kinase activity. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 20: 419-426.
- Rincones, R.E. 2006. The *Jimoula* Initiative. En: *World Seaweed Resources: an authoritative reference system*. AT Critchley, M. Ohno & DB Largo (eds.) formato DVD University of the Netherlands and UNESCO (www.etiis.org.uk).
- Rincones, R.E. & H.M. Gallo, 2004. Programa de Capacitación en el cultivo de algas marinas "Jimoula" a las comunidades del Cabo de la Vela, Península de La Guajira. Informe Final. Proyecto Fortalecimiento para el desarrollo de empresas rurales a partir de productos de la biodiversidad en el Cabo de la Vela, Departamento de La Guajira. FAO TCP/COL/2901. 192 pp.
- Robledo D & Freile Pelegrin Y 1997. Chemical and mineral composition of six potentially edible seaweed species of Yucatan. *Botanica Marina* 40: 301-318.
- Shannugam M, Mody KH, Ramavat BK, Murthy ASK, Siddhanta AK 2002. Screening of Codiacean algae (Chlorophyta) of the Indian coasts for blood anticoagulant activity. *Indian Ind. J. mar. Sci.* 31: 33-38.
- Sparidans RW, Stokvis E, Jimeno JM, Lopez-Lazaro L, Schellens JH, Beijnen JH 2001. Chemical and enzymatic stability of a cyclic depsipeptide, the novel, marine-derived, anti-cancer agent kahalalide F. *Anticancer Drugs* 12: 575-582.
- Zhu W, Ooi VEC, Chan PKS, Ang JR 2003. Inhibitory effect of extracts of marine algae from Hong Kong against Herpes simplex viruses. In Chapman ARO, Anderson RJ, Vreeland VJ, Davison IR (eds), *Proceedings of the 17th International Seaweed Symposium*, Oxford University Press, Oxford, pp. 159-164.