

CienciaUAT

Órgano de Difusión de Investigación
Científica, Tecnológica y Humanística



VERDAD, BELLEZA, PROBIDAD
Registro ISSN 2007-7521

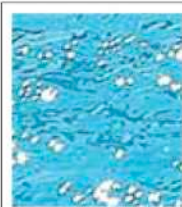
>> Oportunidades Académicas



Ofertan becas
de posgrado
a estudiantes

42

>> Agua



Calidad del agua
y salud pública en
la zona centro de
Tamaulipas

46

>> Avances Científicos



Aportación
de las Ciencias
Espaciales al
desarrollo

56

NÚMERO 4

VOLUMEN 02

ABR-JUN 2008

GRUPO DE INVESTIGADORES DE LA
UAT, DESARROLLAN PROYECTO QUE
SURTIRÁ DE ENERGÍA EOLÉCTRICA
A COMUNIDADES DEL ESTADO

ENERGÍA EÓLICA: UNA REALIDAD

34



ROMPE
LA UAT
ESQUEMAS

22

especial

VALORES

La formación
ética analizada
desde diferentes
enfoques

FORMACIÓN ÉTICA

DEL ESTUDIANTE DE MEDICINA

Por Luis Antonio Gorordo Delsol
Estudiante del 10o. Semestre de Médico Cirujano,
Facultad de Medicina de Tampico "Dr. Alberto Romo Caballero", UAT.

Forum Universal de las Culturas Monterrey 2007

Durante la historia de la Medicina, que va unida a la misma humanidad, en un esfuerzo por resolver los problemas físicos, biológicos y psicológicos, el hombre ha mostrado con interés por aclarar los debates relacionados con la toma de decisiones sobre las acciones que deben realizarse para "el mayor beneficio" del paciente.

Siglos de filosofía y cientos de escuelas y facultades de medicina en todo el mundo buscan ese "algo" adicional al conocimiento científico del médico, llamado calidad humana, la cual es en gran medida generada por la ética, actitud y valor del estudiante.

Es importante destacar la constante preocupación de médicos de todos niveles, incluidos profesores de medicina, estudiantes y, por supuesto, de instituciones y pacientes, por los cambios y nuevos enfoques en problemas éticos médicos tan antiguos como la humanidad, o tan recientes como la más avanzada tecnología.

En un estudio realizado en la Facultad

de Medicina de Tampico "Dr. Alberto Romo Caballero" de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, se aplicó una encuesta a 54 profesores de Medicina que mostró los siguientes datos de interés:

El 15% opinó que la formación ética del estudiante de medicina es "más importante que la formación técnica", 11% "menos importante que la formación técnica" y 74% "tan importante como la formación técnica".

El 96% "No" consideraron que la materia de Ética Médica sea suficiente, de estos el 87% mencionaron realizar alguna actividad durante su tiempo con los alumnos promoviendo la formación ética; sólo un 4% "Sí" creen que dicha materia sea suficiente, y de ellos el 50% realiza actividades en su espacio. Del total de la muestra, 20% cree que la formación ética del estudiante de medicina debe ser complementada durante el "horario de clases teóricas", 22% durante el "horario de clínicas y guardias", 52% opina que debe ser complementada mediante "conferencias, exposiciones y cursos", 6% respondió "ninguno".

Se les solicitó indicaran en un listado, el principal factor que influía "Positivamente" en la formación: 35% "Familia", 26% "Interés personal", 22% "Interés de los profesores", 17% "Nivel sociocultural"; y señalaron que influyen "Negativamente": 43% "Tecnología", 22% "Ambiente social", 22% "Medios de comunicación" y 13% "Interés personal".

Hoy en día, en muchas escuelas de medicina y otras áreas de la salud, la ética se imparte como una materia teórica, es decir, parte del "relleno" del currículo, situación a la cual se agregan una serie de patologías que hacen perder el interés y éxito de la misma. Es por lo anterior que señalo algunos defectos y describo algunas propuestas.

I. Los objetivos

Por momentos, la formación en la ética se mezcla con la educación médico-legal de los estudiantes, dada la relación que se establece en una sociedad que crea las leyes y normas según sus propios criterios de lo bueno y lo malo; las sociedades, a través de su devenir histórico, vigilan que preceptos y acciones se observen de conformidad con los principios científicos y el bienestar de la población, esto genera que en ciertos gobiernos se creen normas "populistas" que no se ajustan a los principios éticos de la medicina.

Otro punto es la calidad de conocimientos, de técnicas y humana. En algunos lugares los primeros dos son los más importantes y la calidad humana pasa a ser un "extra".

Por todo esto se deben establecer claramente los objetivos al impartir esta materia (en curso, conferencia, tema...), de forma detallada, buscando formar profesionales con la capacidad de tratar a los pacientes con sentido humano y respeto de la dignidad, utilizando ciencia y tecnología, identificando potenciales conflictos éticos y proponiendo soluciones inmediatas.

II. El método

Algunos profesores de ética explican al estudiante de la salud las teorías de los orígenes históricos, filosóficos e incluso políticos de la ética médica, saturando de fechas, autores, países y épocas.

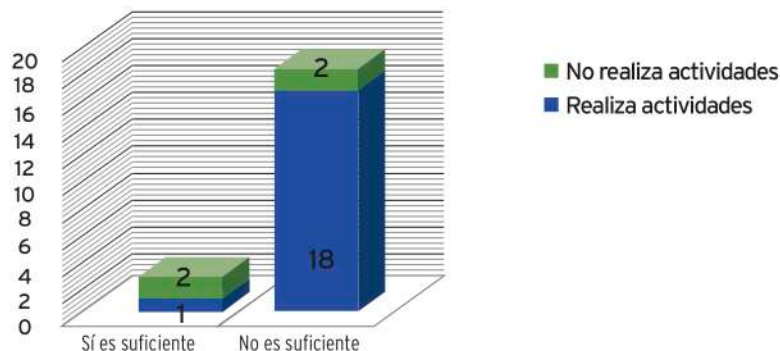
Actualmente la formación ética es teórica, sin embargo, debe incluir contacto con la realidad que va a rodear al futuro profesionista de la salud. La propuesta es buscar el lado práctico de toda esta información, balanceándola con la enseñanza clínica, que no necesariamente tiene

1. Cree usted que la formación ética del estudiante de medicina es:



2. ¿Cree usted que la materia de "Ética Médica" sea suficiente información?

¿Realiza usted actividades durante su tiempo con los alumnos que promuevan la formación ética de los mismos?



El 74% de los profesores de medicina encuestados consideran tan importante la información ética como la técnica del estudiante.

que ser en un hospital exponiendo a pacientes, sino, por ejemplo, haciendo revisión de casos y debates entre el grupo de alumnos sobre el proceder con un paciente hipotético.

Considero que el mejor momento para formar a los estudiantes en la ética es su tiempo en pregrado (universidad e internado).

III. El profesor de la materia

En algunos lugares, la ética es impartida principalmente por abogados, pedagogos, psicólogos, filósofos e incluso religiosos, quienes nunca han tratado a un paciente e, inclusive ni les "agradan" los hospitales.

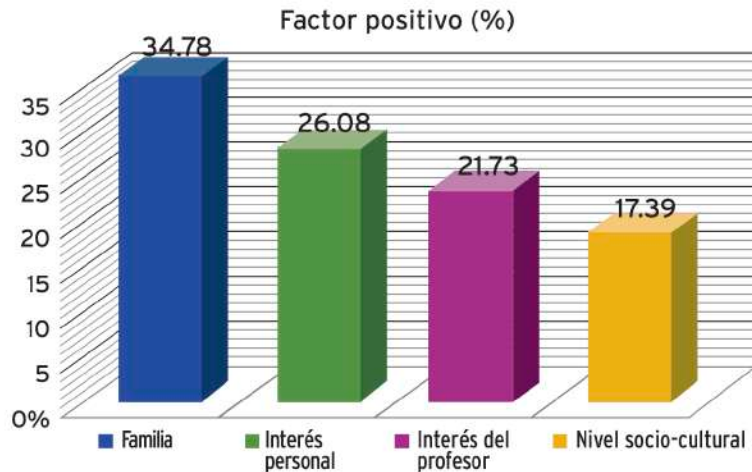
Los que deben impartir la materia de ética en las escuelas de medicina son aquellos que tienen contacto directo con los pacientes, aquellos que toman decisiones, que actúan con

ellos, que platican con la familia, es decir, el tutor de la materia deberá ser médico o enfermera; además, debe tener otros atributos tales como gusto por la docencia, calidad humana, solvencia moral, una amplia trayectoria y capacidad de transmitir las experiencias a sus alumnos.

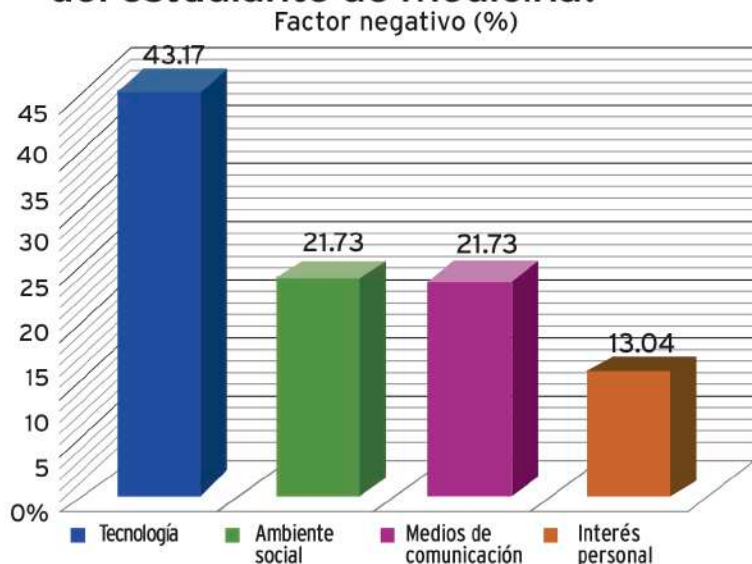
IV. Otras oportunidades de formación

Hay también otros momentos que se deben utilizar, para discusión de los aspectos éticos, como, por ejemplo, todas las demás materias del currículo; si en cada una de ellas el profesor, al hablar de alguna patología, aborda además las implicaciones éticas que de ésta pudieran surgir, se analizarían puntos de vista de especialistas en la materia y se comparte así la propia experiencia, ejemplo: aborto, sida en Infectología o Cirugía.

3. ¿Cuál de los siguientes factores influye positivamente en la formación ética del estudiante de medicina?



4. ¿Cuál de los siguientes factores influye negativamente en la formación ética del estudiante de medicina?



La familia influye positivamente en la formación ética del estudiante de medicina en un 35%, y la tecnología lo hace negativamente en un 43%.

Otras oportunidades son los simposios, conferencias, cursos y talleres que aportan ideas de diferentes personas, temas actualizados y casos de especial discusión.

El servicio social durante la universidad es una herramienta valiosa, pero muchas veces mal aplicada; que el alumno asista a brigadas de vacunación o jornadas médico-asistenciales

en la comunidad, campañas contra determinadas enfermedades. Éstos son momentos ideales para que el estudiante se relacione con el medio social que le rodea y que además lo necesita, son momentos que invitan a la reflexión y generan interés por hacer y ser "algo más" que simplemente prescribir un medicamento.

Conclusiones

Les invito a integrarnos, al estudiante de medicina y toda el área de la salud, en un entorno que promueva los conocimientos teóricos y prácticos, no sólo de la ciencia médica, sino también de valores y razonamientos con enfoque humano, buscando la formación ética del estudiante, que no es sólo un estudiante, es una inversión a futuro apostando por la calidad de vida. Ayúdenos a formarnos innovando dinámicas de enseñanza, creando foros de debate e intercambiando ideas. ||

Recordemos que la ética es producto de la sociedad y se aprende por imitación e integración, y las "nuevas generaciones" tan "liberales y desinteresadas" por el ser humano, son un reflejo de sus maestros. Si no nos preocupamos por enseñar con el ejemplo, con ese currículo oculto que se transmite mediante nuestras acciones, entonces no podemos exigir calidad. La experiencia de los profesores será aquella que el alumno adopta e integra para formar su propio espacio. Seamos factores de cambio.

Bibliografía y artículos recomendados:

- Larios-Mendoza H. Ética en la formación del médico. Seminario: El ejercicio actual de la medicina. México: UNAM.
- Rodríguez-Romo. A. Utopía o realidad: ¿tiene sentido enseñar ética médica a los estudiantes de medicina? Rev. Anales Médicos del Hospital ABC, vol. 45, núm. 1, México 2000 enero-marzo:45-55.
- Aréchiga H. La bioética y la formación científica del médico. Rev. Gaceta Médica de México, vol. 137, núm. 4, México 2001 enero:375-383.
- Sogi C. y colaboradores. ¿Se puede medir el aprendizaje de la ética médica? Anales de la Facultad de Medicina, Univ. Nac. Mayor de San Marcos, vol. 66, núm. 2, Perú 2005.

Agradecimiento:

Al Dr. Atenógenes H. Saldívar González, director del Centro Universitario Tampico-Madero por su disponibilidad e interés por la investigación estudiantil; al Dr. Gerardo M. Martínez Perales, director de la Facultad de Medicina de Tampico por el apoyo brindado; al Dr. Arturo Llanes y al Dr. Leoncio Cruz, secretarios académico y administrativo.

Al Consejo Estudiantil de Medicina, en especial a Daniel Castañeda Vázquez por su colaboración, y a todos los profesores que fueron parte del estudio "Formación ética del estudiante de medicina".

Finalmente, al Forum Universal de las Culturas Monterrey 2007 por permitirme participar.



Dona un juguete
Gana una sonrisa



UNIVERSITARIOS CON CORAZÓN DE NIÑO

Entrevista al Lic. Luis Jesús Varela López,
facilitador del programa Valores UAT
Por Lic. Jéssica Vázquez Gómez
Revista CienciaUat

A pesar que los juguetes son la ilusión de todo pequeño, no todos llegan a tener uno. Alejandra de León Hernández, de 10 años de edad, solo ha recibido a lo largo de su vida dos regalos en el Día del Niño.

Este 30 de abril, Alejandra tuvo oportunidad de recibir una muñeca gracias al programa de la Universidad Autónoma de Tamaulipas "Universitarios con corazón de niño"

de Valores UAT, con el que se pudo llevar felicidad al corazón de más de 150 000 pequeños de 15 municipios donde tiene presencia la Universidad.

Cumpliendo exitosamente con el lema de esta campaña "dona un juguete, gana una sonrisa", se logró superar la meta de recaudación de juguetes entre alumnos, maestros, directivos y trabajadores de todos los planteles de la universidad, así como sociedad en general. Se donó el treinta por ciento de los juguetes recolectados al Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia, DIF, Tamaulipas, para que, a su vez, los entregue a los niños menos

afortunados de otros municipios.

El resto de los obsequios es entregado –en escuelas, plazas y espacios públicos de áreas urbanas y rurales del estado– por personal de la UAT y por los sistemas del DIF de cada municipio visitado, dio a conocer Luis Jesús Varela López, facilitador del programa Valores UAT.

La entrega simultánea de los juguetes en las zonas norte, centro y sur de Tamaulipas inició con una ceremonia realizada en las instalaciones de Televisa Tampico, empresa que ha contribuido en esta noble causa emprendida por los universitarios.

Cómo nace "Valores UAT"

Ante la evidente ausencia de valores que se está dando en el mundo se hace necesario que la Universidad impulse y apoye acciones y actividades de valores vinculadas con la sociedad, sobre todo con los grupos más vulnerables, como niños, ancianos y personas de escasos recursos económicos, indicó Varela López.

"Valores UAT", nace en agosto de 2006, a iniciativa del rector José María Leal Gutiérrez, como un compromiso para fomentar los valores inculcados en las familias de los universitarios a través del lema emblemático de la Máxima Casa de Estudios: "Verdad,



Fotografía: Eliego Hernández.

Belleza y Probidad”.

El objetivo estratégico es crear profesionales con ética, para que los egresados, además de tener un nivel académico y tecnológico que les abra las puertas del éxito, cuenten con un nivel de desarrollo humano que vele por las problemáticas más sensibles de las comunidades que menos tienen.

“Durante los dos primeros años Valores UAT ha apoyado a más de 300 000 personas”, detalló.

“Valores UAT” tiene cuatro programas principales:

Universitarios con corazón de niño, consiste en la recolección de juguetes durante los meses de enero-abril. Los únicos requisitos que se piden para la donación de los juguetes es que no sean bélicos ni de baterías.

Este programa surgió en el año 2006 en la Facultad de Ingeniería



Fotografía: Jessica Vázquez.

Sus ojos café claro y su mirada de resignación resaltan al recordar que en el festejo del Día del Niño sólo alcanzó para un abrazo de sus papás, Andrea y José Guadalupe, quienes carecen de recursos económicos para darles un regalo a Alejandra y a sus tres hermanitos más pequeños.

“El 30 de abril, ese día vemos la televisión en la casa, no hay un festejo especial” señaló Alejandra con una leve sonrisa, donde apenas se le distinguen los dientes.

Sin embargo —comentó— la pequeña de 1.20 metros de altura y de tez morena— cuando tenía 8 años su tía Hilda le obsequió dos muñecas por el Día del Niño, las cuales conserva con cariño y las cuida como el

tesoro más preciado, además de hacerlas partícipes de sus juegos infantiles.

Ella es originaria de Ciudad Victoria, Tamaulipas, y vive en la colonia Luisa Montemayor, de donde sale por las tardes a estudiar a la escuela primaria “Rosalinda Guerrero de Cavazos”. Actualmente estudia en el quinto grado.

Su papá vende fruta en la calle para poder sostener a la familia y su mamá se dedica a las labores del hogar, por lo que los recursos económicos de la familia son escasos.

A ella le hubiera gustado recibir un teléfono celular o una muñeca en este Día del Niño, “pero lo que sea es bueno, cuando no se tiene mucho”, dice Alejandra.

“Arturo Narro Siller” de Tampico, Tamaulipas, donde en la primera ocasión se recolectaron 20 000 juguetes. Posteriormente se creó el programa Valores UAT, el cual adoptó esta iniciativa para las 24 unidades y facultades de la máxima institución educativa, así como para las preparatorias incorporadas, logrando recaudar durante el primer año (2007) más de 101 000 juguetes.

Abrigando tus sueños, se fundamenta en la recolección de cobijas y ropa de invierno, para donarla a las poblaciones más necesitadas que habitan en los municipios de la sierra tamaulipeca, donde padecen la inclemencia de las bajas tempe-

raturas. Este programa surgió hace dos años y se efectúa en el mes de noviembre.

Padres de Familia en tu universidad, se refiere a la vinculación con los padres de familia, con el objetivo de que conozcan las instalaciones, equipo y procedimientos de enseñanza que son aplicados a sus hijos en la UAT, para un mejor nivel académico y tecnológico. Este programa se lleva a cabo cada dos meses por semestre.

Universitarios al rescate, aquí se han creado cuatro brigadas de 150 alumnos y maestros que participan en el auxilio de las personas afectadas por catástrofes naturales, proporcionán-

doles alimentos enlatados, víveres y medicamentos recolectados entre los universitarios, personal de la misma institución y la sociedad en general.

Tal es el caso de la inundación de Tampico, donde las brigadas laboraron en los gimnasios multidisciplinarios, que operaron como centros de albergue para refugio de los afectados por los desastres naturales.

Además de estos cuatro programas, también brindan apoyos materiales y ecológicos a grupos y comunidades como centros penitenciarios, centros de salud, casas hogares, colonias e instituciones educativas donde tiene presencia la Universidad o donde le sea requerido, señaló el titular de Valores UAT. ■

Relaciones Sexuales disyuntiva de los jóvenes

A qué edad se está preparado para tener relaciones sexuales responsables

Por Dra. Nineth Maricela Moreno Calderón, Coordinadora
Fac. de Medicina "Alberto Romo Caballero", UAT.

Investigadores: Lic. en Enfermería M. Elvira García Marín, Universidad del Noreste, Tampico, Tamps.

Dr. Genaro R. Ortiz Rentería, Universidad Nacional Autónoma de México.

Asesor: M. S. P. Daniel I. Irujo Rodríguez, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia "Dr. Norberto Treviño Zanata" IIAIT

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Diagnóstico de salud sexual en adolescentes que cursan la secundaria, agosto - noviembre de 2007.

INTRODUCCIÓN A LA SALUD PÚBLICA

Es el arte y la ciencia de prevenir enfermedades, prolongar la vida y promover la salud y la eficiencia de los servicios de la misma mediante la organización comunitaria. ⁽⁵⁾

ANTECEDENTES

La salud sexual es un estado de bienestar físico, emocional, mental y social relacionado con la sexualidad. La sexualidad humana representa el conjunto de comportamientos que conciernen la satisfacción de la necesidad y el deseo sexual (Organización Mundial de la Salud, OMS 2002). ⁽⁶⁾ ⁽¹¹⁾ La complejidad del comportamiento sexual del humano es producto de su cultura, su inteligencia y sus complejas sociedades y no está gobernado enteramente por el instinto. ⁽³⁾ ⁽⁷⁾

IMPORTANCIA DE LA SALUD SEXUAL EN EL ADOLESCENTE

La educación sexual se integra en el año de 1998 a los programas de estudio a partir del quinto año de primaria, lo cual persiste en la actualidad. En nuestros días, es ampliamente aceptado el hecho de que la sexualidad es parte de la vida humana y no una manifestación que aparece espontáneamente durante la adolescencia, por el contrario, se desarrolla en diversas etapas, determinadas por la edad y consiguiente madurez del ser humano. ⁽¹⁰⁾

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La realización de este diagnóstico tiene como finalidad conocer cuál es la situación sexual del adolescente, sus conocimientos y actitudes acerca de la sexualidad, quiénes intervienen en su educación sexual y cuáles son los factores que condicionan el comportamiento sexual de los mismos en el municipio de Ciudad Madero, en escuelas secundarias, particularmente a alumnos que cursan el segundo grado.

JUSTIFICACIÓN

En el municipio de Ciudad Madero, Tamaulipas, no se cuenta con un diagnóstico de salud sexual en los adolescentes.

La adolescencia es definida por la OMS como el período de vida que se da entre los 10 y 19 años



El 87% de los jóvenes encuestados (138) conocen el preservativo como principal método anticonceptivo.

de edad. Es una etapa crucial en la que ocurren cambios biológicos importantes como la pubertad, acompañados de profundos cambios psicosociales de ajuste a un ambiente sociocultural cambiante y en ocasiones hostil. ⁽²⁾ ⁽⁴⁾

Muchos adolescentes, sobre todo en países en vías de desarrollo como el nuestro, encuentran múltiples dificultades para ajustarse a esta etapa de su vida, en lo particular en lo relativo a su sexualidad.

OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de educación sexual del adolescente y quiénes intervienen en el proceso, sus conocimientos y actitudes sobre sexualidad y su perspectiva de vida en salud sexual.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar la participación de los maestros en la educación sexual del alumno.
2. Enlistar los factores que condicionan de manera positiva o negativa el comportamiento sexual del adolescente.
3. Identificar la participación de los padres en la educación sexual de sus hijos.
4. Describir y cuantificar los daños a la salud sexual del adolescente.
5. Relacionar los factores y los daños a la salud del adolescente.

METODOLOGÍA

MUESTREO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Población blanco (8056 alumnos que cursan

en 12 escuelas secundarias de Ciudad Madero, Tamaulipas) (2375 alumnos de las tres escuelas encuestadas).

MUESTREO, MUESTRA Y TAMAÑO

La muestra fue de un total de 138 alumnos que corresponden a tres grupos que cursan el segundo grado de secundaria de las escuelas seleccionadas al azar, así como maestros y padres de familia de cada una de ellas.

RESULTADOS:

ENCUESTAS A ALUMNOS

La edad de los jóvenes de las tres secundarias seleccionadas (23 hombres y 23 mujeres de cada una de ellas) se encuentra en un rango entre los 11 y 15 años, con un promedio mayor de 78% para los 13 años, 17% (14 años), 3% (12 años) y un 1% (de 11 y 15 años, respectivamente). Donde encontramos familias integradas en un 88 % y un 12% de familias desintegradas.

En cuanto a la escolaridad de los padres, se encontró con un porcentaje mayor en grado superior en las tres escuelas, de 43% en la madre y 51% en el padre, sobresaliendo la escuela privada. En nivel medio superior de 35% la madre y 30% el padre. En la educación primaria de 8% para ambos. Se detectó sólo un padre sin estudios y un 3% en el caso de las madres. El 11% de los adolescentes desconocen el grado de escolaridad de las madres y el 10% la de los padres.

En cuestión de religión, el 67% se refieren católicos, seguidos de un 14% para la religión

Vías de contagio de VIH - sida

Variable	Vía sanguínea	Relaciones sexuales	Embarazo	Picadura de mosquito	Saliva	No sabe	Saludo de mano
n	138	138	138	138	138	138	138
Hombres	49	62	29	5	6	2	1
Mujeres	46	60	31	7	1	3	1
Total	95	122	60	13	7	5	2
%	69%	88%	43%	9%	5%	4%	1%

n=muestra

cristiana, 7% testigos de Jehová, 6% pentecostes, 6% ninguna religión.

Del total de adolescentes encuestados el 9% dicen haber iniciado vida sexual (12 alumnos), de los cuales seis la practicaron a los 13 años, dos a los 12, tres a los 14 y se reporta uno a los siete años de edad.

En este estudio un 88% (122) del total de las opiniones consideran las relaciones sexuales como la principal forma de contagio del VIH-sida, seguido de la transmisión vía sanguínea en un 69% y durante el embarazo un 43%; el resto tiene ideas erróneas al respecto (5% por la saliva, 1% saludo de mano, 9% picadura de mosquito y 4% no contestaron).

Respecto a los métodos anticonceptivos un 87% reconocen al preservativo como principal método, 76% reconoce el hormonal oral, el 19% el parche, 13% hormonal inyectable y vasectomía, el 4% el DIU (dispositivo intrauterino), 7% salpingoclasia, 4% coito interruptus, 2% la abstinencia y un 4% de los jóvenes mencionan erróneamente al aborto como método anticonceptivo. Del 87% de los jóvenes que conocen al preservativo como principal método anticonceptivo, un 62% lo consideran como la forma más segura de evitar las ETS (enfermedades de transmisión sexual), seguido de la abstinencia en un 40% y sólo un 2% creen en la protección de las pastillas. ⁽¹¹⁾

En cuanto a actitudes, del total de jóvenes (138) encuestados el 33% y 36%, hombres y mujeres respectivamente, tienen una relación de noviazgo. El 12% (8 varones) del total de los hombres y 6% (4 féminas) del total de las mujeres han tenido relaciones sexuales, confesando sólo un hombre haber sido forzado. Un varón refiere haber tenido enfermedades de transmisión sexual. En cuanto al aseo genital adecuado un 94% de los 138 jóvenes afirman realizarlo, el 2% no lo realizan y el 4% contestó que no sabe.

En tanto que el 30% (21) de los hombres y 45% (31) de las mujeres encuestadas consideran que la masturbación es mala y provoca problemas mentales. El 20% y 40% (hombre/mujer) refiere que sus padres se enojarían si los encontraran con preservativos.

Respecto a los temas que más les interesa aprender a los jóvenes acerca de sexualidad son: VIH-sida (93%), situaciones de riesgo y sexualidad (93%), sexualidad y toma de decisiones (92%) y prevención de embarazo (92%). Los que menos les interesa conocer son: paternidad y maternidad responsables (86%), procrear un hijo, embarazo y parto (84%), cambios físicos y hormonales (82%).

Las personas con las que más hablan de sexualidad son: mamá (62%) y amigos de la escuela (62%) en primer sitio, profesores (50%) en segundo y papá (41.3%) en tercer lu-

gar. Y con las que menos hablan de sexualidad son: psicólogos externos de la escuela (14%), padrinos (11%), religiosos, sacerdotes y pastores (10%).

De acuerdo al estudio, la mamá y los amigos de la escuela son con quienes más platican de sexualidad, sin embargo, consideran a los amigos en el cuarto sitio cómo las personas más indicadas para hablar estos temas (43%). En el caso de la mamá no sólo la consideran la persona más indicada (80%), sino que también lo llevan a la práctica.

En cuanto a la situación del papá es curioso observar cómo los padres son la cuarta persona con quien platican los jóvenes sobre sexualidad, siendo que lo señalan como la segunda persona más indicada para hablar de ello (61%). A los profesores los consideran en el cuarto sitio para hablar de sexualidad (57%), aunque son las terceras personas con quienes platican de estos temas, de acuerdo a los resultados de la encuesta.

Las personas que consideran los encuestados como menos indicadas para hablar de sexualidad son: abuelos (17%), religiosos, sacerdotes y pastores (16%) quienes también ocupan el último sitio en la práctica de hablar de estos temas.

ENCUESTA A PADRES

Los padres opinan que los jóvenes deberían sa-

Métodos anticonceptivos que conocen los jóvenes

	Preservativos	Hormonal oral	Hormonal inyectable	Parche	Coito interruptus	Abstinencia	Diafragma	Salpingoclasia	Vasectomía	DIU	Aborto
n	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138
H	61	50	8	14	3	1	13	5	10	4	3
M	59	55	10	12	3	2	2	4	8	7	3
Total	120	105	18	26	6	3	15	9	18	11	6
	87%	76%	13%	19%	4%	2%	11%	7%	13%	8%	4%

Forma más segura de evitar ETS

	Preservativo	Abstinencia	Pastillas	No sabe
n	138	138	138	138
H	45	26	1	3
M	41	29	2	4
Total	86	55	3	7
	62%	40%	2%	5%

n=muestra

ber los temas de: situaciones de riesgo y sexualidad y cambios físicos y hormonales durante la adolescencia (100%), aparato genital y reproductor, VIH-sida y embarazo en adolescentes (97%). Los que consideran menos importantes son: procrear un hijo, embarazo y parto (57%) y paternidad y maternidad responsables (67%).

Los temas de educación que los padres creen que los profesores deberían profundizar son: VIH-sida, situaciones de riesgo y sexualidad y embarazo en adolescentes (100%) y los de menor porcentaje: procrear un hijo, embarazo y parto (60%), paternidad y maternidad responsables (67%).

En cuanto a las personas que consideran más indicadas para hablar de educación sexual en el colegio mencionaron a: profesionales de la salud (93%) y profesores de otra asignatura (57%). Y señalan como los menos indicados al director (7%) y profesor de educación física (3%).

ENCUESTAS A MAESTROS

Los maestros deducen que los factores relevantes necesarios para dar una mejor enseñanza en educación sexual son: material en formato audiovisual (97%) y formación adicional para profesores sobre el tema (90%).

Personas con las que más platican los jóvenes sobre sexualidad

	HOMBRE	MUJER	Total	%
MAMÁ	35	51	86	62
AMIGOS DE LA ESCUELA	39	47	86	62
PROFESORES	28	41	69	50
PAPÁ	37	20	57	41
HERMANOS	23	19	42	30
PSICÓLOGOS DE LA ESCUELA	11	15	26	19
NADIE	12	11	23	16
ABUELOS	14	9	23	16
NO CONTESTA, NO SABE	10	6	16	12
OTROS	17	14	31	22
PROFESIONALES DE LA SALUD	23	24	47	34
PADRINOS	5	10	15	11
PSICÓLOGOS EXTERNOS	9	10	19	14
RELIGIOSOS	5	9	14	10

Respecto a la metodología de enseñanza sugieren: charlas y talleres organizados por psicólogos externos (93%), orientación y consejo de grupo (90%).

Indican que los temas de educación sexual que los jóvenes deberían aprender son: valores y sexualidad (100%), sexualidad humana (98%), cambios físicos y hormonales durante la pubertad y la adolescencia (97%) y prevención de embarazo y VIH-sida (97%). Los que consideran menos relevantes: procrear un hijo (63%), atractivo e impulso sexual y capacidad del hombre para embarazar a una mujer (73%).

Los profesores opinan que las personas más indicadas para hablar de sexualidad son: orientador (80%) y profesionales de la salud (en un 77%) y las menos indicadas: prefecto y director (con un 3%, respectivamente).

Y sugieren que los temas a profundizar sean: valores y sexualidad (100%), respeto por las personas y su diversidad (97%), resolución de situaciones en conflicto (93%). Y en menor porcentaje: paternidad y maternidad responsables (73%), procrear un hijo, embarazo y parto y capacidad de la mujer para embarazarse (en un 70%).

Señalan a los profesionales de la salud y a psicólogos externos de la escuela (en un 93% y 63%, respectivamente), como las personas que han sido encargadas de enseñar educación sexual a lo largo de la vida escolar, siendo el profesor de educación física y el prefecto (20%) los que menos intervienen en ello.

CONCLUSIONES

De acuerdo con lo reportado en la literatura, enseñar educación sexual a los adolescentes, para a su vez garantizar en ellos una salud sexual, sigue siendo tema de controversia tanto para padres de familia como para docentes.

Es de suma importancia mostrar que aún en la actualidad prevalecen en los jóvenes las costumbres tradicionalistas donde los padres siguen siendo las figuras más importantes en su relación con las demás personas, así mismo, como se ha señalado a través de la historia, la escuela constituye una segunda casa, donde se recibe la educación que habrá de complementar a la del núcleo familiar. Es sólo por la convivencia que se da una relación de confianza estrecha entre amigos, sin embargo, esta suele ser inconstante y en algunos pocos casos probablemente duradera.

La encuesta indica que los jóvenes platican más sobre los temas de sexualidad con los amigos que con el papá y los profesores, situación que podría confundirlos más en estos temas, pues es poco probable que el intercambio de conocimientos en sexualidad entre jóvenes de la misma edad sea confiable.

Además, es contradictorio cómo, los jóvenes, a pesar de que consideran al papá como la segunda persona más indicada para hablar de sexualidad, casi no platican con él (de acuerdo al estudio).⁽⁹⁾

Es interesante observar como un 4% de la población encuestada (138) erróneamente considera al aborto como método anticonceptivo.

También con los resultados obtenidos en el presente trabajo, podemos concluir que los jóvenes admiten la necesidad de conocer más sobre temas de sexualidad, pero los padres y maestros no se consideran los más capacitados para dar una educación en salud sexual a los adolescentes, y señalan a los profesionales de la salud como los principales responsables de esta tarea. Los maestros muestran su necesidad de información adicional en temas de sexualidad. Tanto para los jóvenes, padres y maestros, los temas concernientes al embarazo no fueron

una prioridad, sin embargo, consideran que se debe profundizar en ellos.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la investigación demuestran que la población de adolescentes alfabetos tiene mayor oportunidad de recibir información en temas de educación en salud sexual, lo que cabe suponer que los adolescentes que necesitan de mayor información de métodos anticonceptivos son los que tienen menor edad, menor escolaridad, los que viven en áreas rurales, con menor ingreso y aquellos que no tienen acceso a servicios médicos.⁽¹⁾ La escolaridad de los padres es importante para brindar a los hijos la posibilidad de crear mejores expectativas en relación a su sexualidad.⁽⁹⁾

Existen factores que intervienen de manera negativa o positiva en la salud sexual del individuo, los cuales deben ser identificados para incidir en ellos y deben tomarse en cuenta en el momento de diseñar programas de salud reproductiva dirigidos a la población que inicia su vida sexual a temprana edad, o bien, reforzar estos programas ya existentes con estrategias de intervención bien dirigidas y con personal debidamente capacitado.

De esta manera, se evitarían ideas distorsionadas, con mal contenido, difundidas de manera irresponsable por personas cercanas a los jóvenes, así como medios de comunicación de fácil acceso que, en ocasiones, trastocan el objetivo principal de este tipo de educación, que consiste en conocer el desarrollo natural del cuerpo humano, así como los alcances y límites de la conducta sexual de los individuos.⁽⁸⁾

Muchos adolescentes no tienen plena conciencia de las responsabilidades que implica el comportamiento sexual inadecuado. Es conveniente que tanto padres como maestros brinden orientación adecuada y oportuna a los jóvenes en los diversos temas implicados en la salud sexual, ya que actualmente existe una alta incidencia de ETS como VIH-sida, embarazos planeados o no planeados en adolescentes, con la consecuente deserción escolar por una maternidad y paternidad anticipadas, hasta consecuencias graves como el aborto, muertes materno-fetales y suicidios. El desconocimiento de los padres y maestros respecto a estos temas puede ser una limitante para su participación activa y constante en la educación sexual de los jóvenes adolescentes.■

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

- González-Garza C, Rojas-Martínez R, Hernández-Serrato MI, Oláis-Fernández G. Perfil del comportamiento sexual en adolescentes mexicanos de 12 a 19 años de edad. Resultados de la ENSA 2000 salud pública. University of California, San Diego, Estados Unidos de América. Instituto Nacional de Salud Pública. México (DF). 2005; vol. 47 (3):209-218.
- Magdaleno M, Munist MM, Serrano CV, Silver TJ. Sexualidad y adolescencia. La personalidad en el contexto de la salud integral de los adolescentes. En: La salud del adolescente y el joven. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud - Organización Mundial de la Salud. Publicación Científica núm. 6. 1994;1-17.
- Obtenido de http://es.wikipedia.org/wiki/Sexualidad_humana
- Pick S, Givaudan M, Saldívar-Garduño A. La importancia de los factores psicosociales en la educación sexual de los adolescentes. Perinatol Reprod Hum 1994;2:143-150.
- Tapia-Conyer R. Manual de salud pública. 2a. ed.
- Potter PA, Griffin-Perry A. Fundamentos de enfermería, vol. I, 5a. ed. Editorial Harcourt-Océano: 2003.
- www2.hu-berlin.de/sexology/ECS5/el_significado_de_salud_sexual.html
- Iniciativa con proyecto de decreto que adiciona una fracción XIII al artículo 7 y adiciona el artículo 42 de la Ley General de Educación y adiciona al inciso a) del artículo 32 de la Ley para la Protección de los Derechos de Niños, Niñas y Adolescentes. Salón de sesiones de la LIX Legislatura de la Cámara de Senadores, 2003 diciembre 11.
- Gayet C, Rosas CA, Magis C, Uribe P. Con quién hablan los adolescentes mexicanos sobre el sida. El Colegio de México. Centro Nacional para la Prevención y el Control del Sida (Censida), México (DF). Salud Pública Méx. 2002; vol. 44(2):122-128.
- Matsuí O, Modad J, Villaseñor M, Mendoza P, Pozos E, Balcázar N, Martínez R, González MA, Cervantes-Balderas JM, Gómez-Soto V, Garza-Garza ER. La educación sexual y las experiencias de los jóvenes universitarios. Unidad de Medicina Familiar núm. 32. Guadalupe (Nuevo León) México.
- La definición de salud sexual (OMS 2002).
- La Organización Mundial de la Salud (OMS), en 1975 ha provisto la primera definición en un reporte sobre el entrenamiento sexológico de profesionales de la salud.
- Este fue expandido en un segundo reporte en 2001 como resultado de la cooperación de la OMS con la Organización de Salud Panamericana (OSPA) y la Asociación Mundial de la Sexología (AMS).
- En 2002, la OMS publicó una definición refinada y enmendada en su sitio web sobre género y derechos reproductivos.

Fuentes de información
Se obtuvo información a través de los registros escolares de las secundarias participantes.
Dependencias de la Secretaría de Salud del estado y dependencias de la Secretaría de Educación Pública.
Como fuente primaria una encuesta a alumnos, padres y maestros.

ROMPE LA UAT ESQUEMAS

Se coloca a la
vanguardia en
educación para
personas con
capacidades
diferentes

Entrevista a Susana García Navarro,
alumna de la Licenciatura en Ciencias
de la Educación con opción en, Ciencias
Sociales, de la UAM de Ciencias
Educación y Humanidades Victoria
Por Lic. Jérica Vázquez Gómez
Revista Ciencia UAT.

Con otra mirada hacia el camino y hacia la vida, Susana recorre durante la semana las instalaciones de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), donde ha logrado ser alumna de excelencia, lo que implica una mayor responsabilidad y esfuerzo para mantenerse en ese lugar.

Ella estudia en el turno vespertino de la Unidad Académica Multidisciplinaria de Ciencias, Educación y Humanidades (UAMCEH), y aunque presenta discapacidad visual, es la mejor de su clase, por lo que semestralmente

es apoyada con recursos económicos a través del programa de la Universidad "Becas de excelencia".

Eligió las Ciencias Sociales porque siempre le ha llamado la atención conocer cómo se ha desarrollado la sociedad y sus problemas culturales.

Actualmente estudia el cuarto semestre y en la Universidad Autónoma de Tamaulipas se ha olvidado de la discriminación que vivió en diversas instituciones públicas que no le permitieron ingresar por su discapacidad visual de nacimiento. Es la primera ocasión que asiste a una escuela regular. Tiene conocimiento de que esta universidad es una de las pocas del país que aceptan alumnos con discapacidades. Tan sólo en la UAM de Ciencias hay cuatro estudiantes con discapacidad visual, dos hombres y dos mujeres.

Sus estudios de nivel básico fueron en escuelas de educación abierta, pero lo que más



“A pesar de que constitucionalmente todas las personas tienen el derecho a la educación, quienes tenemos una discapacidad, no somos aceptadas en cualquier escuela”.



El puente de comunicación entre Susy y los maestros de la Universidad es Martina, su mamá.

se le dificultó, fue hallar una escuela donde la aceptaran para estudiar el nivel medio superior, por lo que tardó varios años en continuar su preparación, hasta que ingresó al Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario, CBTA 83 en el ejido Loma Alta, municipio de Gómez Farías, donde los maestros impartían educación a distancia a un grupo de personas.

“A pesar de que constitucionalmente todas las personas tienen el derecho a la educación, quienes tenemos una discapacidad no somos aceptadas en cualquier escuela. Pero no sólo tenemos derechos, también tenemos obligaciones, no por tener una discapacidad vamos a querer que los maestros nos pasen”, aclara Susy, como la llaman sus amigas.

Sus maestros la apoyan constantemente, de hecho algunos le han confesado que no están preparados para impartirle clases, sin embargo, tienen la intención y calidez humana de aceptar el reto.

YAGO EN LA VIDA DE SUSY

Como un universitario más, a pesar de su corta edad, el amigo de Susana asiste a clases todos los días de la semana y tiene su propio lugar en el aula.

A sus ocho años y con 45 kg. Yago trabaja como asistente personal “siendo” los ojos de Susana, de 28 años, hija única, de padres divorciados, quien tira del arnés y la correa —que éste porta como uniforme de trabajo—, para ayudarla a conducirse, evitarle tropiezos, caídas y accidentes graves.

Yago es un perro guía, un labrador color negro que recibe las indicaciones en inglés, ya sea para buscarle una silla donde sentarse o buscar las escaleras, explica Susy.

Ella y Yago conocen a la perfección muchas de las áreas de la escuela, especialmente donde ha tomado clases. En el salón, Yago siempre se acuesta en el piso al lado del banco de su dueña, y durante las clases está

tranquilo y muchas veces dormido. Regularmente procura llevarle un platito para que tome agua, por lo que el bebedero es uno de los caminos más conocidos.

La diferencia entre el bastón blanco y Yago es el procedimiento de la desobediencia inteligente. Por ejemplo, cuando ella le da la orden y le hace un movimiento de que avance, Yago se queda parado porque existe un obstáculo frente a ella, entonces Susy busca con su pie o levanta la mano para detectar si hay un obstáculo aéreo y así poder retirarlo de su camino o no caminar por ahí.

A Yago lo obtuvo a través de una solicitud que presentó en febrero de 2001 a la escuela de perros guía en la Ciudad de México. En agosto del mismo año fue seleccionada para recibirlo cuando tenía casi dos años de edad. No cualquier persona puede acceder a un perro guía puesto que tiene que estar trabajando o estudiando.

Al momento de ser seleccionada, tuvo que asistir 28 días a la capital del país, para que se adaptara al perro, donde la enseñaron a darle órdenes, a darle de comer y a cepillarlo todos los días.

La característica que tienen los perros guía además de su entrenamiento, es que no ladran ni juegan cuando tienen el arnés y la correa puesta —su uniforme de trabajo—, si acaso, mueve la cola. Pero cuando le quitan el uniforme se comporta como un perro normal, juega y brinca.



“Afortunadamente Yago es muy sano, solo dos veces se me ha enfermado” comentó Susana.

Al iniciar cada semestre algunos catedráticos le preguntan la forma de trabajar con ella, por lo que les da sugerencias. Los maestros le aplican los exámenes orales, aunque hay una maestra que se los hace escritos, en sistema braille. Al terminar el examen, Susy lo lee a la maestra o lo lee Laura, una compañera que también sufre

discapacidad visual. Con las dos aplica el mismo sistema, el cual le ayuda a precisar más las ideas a la hora de redactar.

¿Cómo vive un día Susy en la escuela?

Martina, su mamá, vende ropa en el tianguis los fines de semana para apoyar a Susy en las tareas de la



Laura Lubby Saldivar Cortilla, alumna del cuarto semestre de la licenciatura en Ciencias de la Educación con opción en Ciencias Sociales; José Omar Vázquez Infante cursa el octavo semestre de la licenciatura en Historia; Susana García Navarro, nuestra entrevistada; Juan Ramón Martínez Ángeles, egresado de la carrera de Relaciones Internacionales y Martín de Jesús Martínez, cursa el sexto semestre de la carrera de Comunicación y Relaciones Públicas. Todos ellos forman parte de la comunidad estudiantil de la UAT.

Universidad y es el puente de comunicación entre ella y los maestros. Es quien la transporta de lunes a viernes a la escuela, pues es complicado que en los autobuses urbanos la acepten con un perro guía.

Los dos primeros semestres fueron los más difíciles, porque no conocía bien el lugar (llegaba media hora más temprano para ubicarse) y porque en el sistema de educación abierta cursaba sólo dos materias por semestre, y en la UAT cursan más de cinco materias por semestre. Aunque ya se adaptó.

Las clases las toma a través de una grabadora portátil de casete que coloca sobre su banco. Ni un día se le ha olvidado. En cuanto a las tareas, hay maestros que se las solicitan de manera verbal. Y cuando es de manera escrita, su mamá es quien la apoya para hacerlas, escribiendo lo que Susy le dicta.

Por ejemplo, cuando tiene que hacer un resumen de algún texto, le indica a su mamá que se lo lea, y ella le va diciendo las ideas que le parecen más importantes para que su mamá las subraye, y le repita lo subrayado, entonces Susy, le dice cómo van a desarrollar las ideas.

Lo difícil es cuando le piden trabajos en computadora, ya que después de dictarle a su mamá lo que desea que escriba, deben llevarlo a un *chat*, porque no tienen computadora, ni práctica para hacerlo. Cuando ya está tecleada la tarea, la mamá tiene que revisar que esté bien escrita.

Si Susy tuviera una computadora especial parlante podría hacer el trabajo con mayor rapidez,

pero debido a la falta de recursos económicos no la ha adquirido. Con su beca le ayuda a su mamá para los costos que implica la escuela, así como para la manutención de la casa, pues aunque eventualmente recibe ayuda de su papá, no es suficiente para cubrir los gastos.

Dificultades a las que tendrá que enfrentarse por su discapacidad

Hasta ahora no se le ha dificultado aprender ninguna materia, sin embargo, cree que por su discapacidad se le complicará aprender la materia de estadística.

Su mayor reto al egresar es trabajar en la docencia y la investigación, aunque sabe que será difícil encontrar trabajo en ello por su discapacidad, por lo que su mayor miedo, “es que crean que no puede hacerlo”. De hecho, hace ocho años, aproximadamente, asistió a una feria del empleo, para personas discapacitadas, pero nunca fue contratada.

Exhorta a los estudiantes a que se esfuercen en aprender

“Hay que ponerse las pilas en el estudio, todos podemos salir adelante. Siempre es mejor decir me acuerdo a me imagino”. Recordó que una amiga le dijo en una ocasión que la quería mucho, pero que no debería de estudiar, porque si las personas con sus capacidades desarrolladas no podían encontrar trabajo a veces, menos ella iba a poder hacerlo. Sin embargo, ella estudia porque puede y quiere ser útil a la sociedad y porque le gusta aprender de los demás. ▮



Anteriormente, Susana se guiaba con un bastón blanco —herramienta para que las personas con discapacidad visual puedan trasladarse—, pero Yago le inspira mayor seguridad, porque además de su discapacidad visual tiene una leve discapacidad auditiva.

JUSTO SOCIO Y DESARROLLO

UNA PERDA DE LOS

Por Dr. Oshiel Martínez Chapa
Catedrático de la Unidad Académica
Multidisciplinaria Reynosa-Rodhe, UAT.

INTRODUCCIÓN

El asunto de los valores cobra dimensión justo ahora en que, no obstante la preocupación por los derechos humanos, la ecología, la participación ciudadana, la transparencia en la rendición de cuentas, entre otros asuntos, se han incorporado en la agenda de la mayoría de los gobiernos democráticos de Occidente.

Es evidente que los valores nunca pierden vigencia ni importancia para la vida de las sociedades. En gran medida estos se reflejan en la conducta individual y colectiva. En mu-

CIENCIA ECONÓMICO:

SPECTIVA VALORES

“El progreso del mundo
se debe a los que sufrieron”.

León Tolstói, escritor ruso.

En muchas naciones del mundo se advierten rasgos preocupantes de descomposición social, lo cual es, en esencia, un resultado malsano de la descomposición moral. La familia, el Estado y el resto de las instituciones públicas y privadas, adicionalmente evidencian una agudización de la crisis de valores.

No es pretencioso reconocer que la escuela deba tener un papel más activo en la enseñanza de los valores. La promoción de valores es un legítimo reclamo de educadores, padres de familia e investigadores de la edu-



cación. Ante la agenda de desarrollo, en gran medida promovida por el capital internacional, es preciso levantar la voz de exigencia de una orientación en los valores, para recoger la dignidad del ser humano como tal. Sin embargo, el postmodernismo se ha vuelto tan pragmático como indiferente a la necesidad de respetar los derechos humanos, y a reconocer al derecho y a la misma ética como reguladores de la conducta humana.

ANTE TODO, LA RAÍZ DEL PROBLEMA SE HALLA EN LA CRISIS DE VALORES

Los valores tienen un carácter universal y se aprenden más allá del aula escolar. Su dimensión trasciende a las instituciones de socialización primaria. Los fracasos educativos eventualmente derivan en un fracaso de la sociedad, y la ética debe ofrecer una respuesta a ello. Las crisis de las familias, de las organizaciones, así como de los países, son crisis explicadas en el seno mismo de la ética individual y colectiva.

Muchas naciones enfrentan estos problemas en común; algunas los padecen en mayor dimensión. Entre los más graves de los males que enfrentamos como país, bien puede destacarse el siguiente: una creciente y alarmante inseguridad pública, la cual se ha tornado en una amenaza para la soberanía y para la misma fuerza del estado. Aunado a ello, hay señales abundantes de agotamiento de las instituciones de procuración de justicia, de ausencia de negociación pacífica de las diferencias políticas y de un papel muy cuestionado del Estado en su tarea de favorecer una sociedad más igualitaria y menos dividida.

Es igualmente lamentable que la economía se organice para mantener el estado de cosas casi inalterable, y con ello se afecte el destino de las grandes mayorías; las cuales no avizoran un derrotero más prometedor en el corto plazo. Es una pena que no se le ponga freno al lucro desmedido y que los estándares de competitividad empresarial, en muchos casos, entrañen la explotación de recursos humanos y naturales por igual. Es lamentable advertir cómo millones de personas en el mundo abandonan familia y patria con la esperanza



CUADRO 1. DATOS RELEVANTES: LUGARES QUE OCUPA MEXICO EN EL MUNDO

11 en población.
14 en territorio.
16 en PIB (producto interno bruto).
1er. productor de plata y 6o. en petróleo.
35 en ingreso per cápita.
41 en inversión interna bruta.
• Distribución del ingreso: 10% de los más pobres capta el 4% de la riqueza nacional; 10% de los más ricos capta el 53%.
• Educación: promedio 7.2 grados de instrucción (en el medio rural baja hasta el 3.6 porque el campo es pobre: casi 60% de la población no ha recibido instrucción alguna) Lugar 40 en población alfabetizada en el mundo.
• Desarrollo humano (calidad de vida) lugar 50, según la Organización de las Naciones Unidas y la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, OCDE (organismos internacionales).
• Corrupción: 4o. lugar en el índice internacional, después de China, Rusia y Colombia, según el organismo Transparencia Internacional.
• PIB del sector agrícola en el año 2005: 5%

Fuentes: OCDE y Banco Mundial, año 2005.

de superar sus serias desventajas. Como vemos, para millones de habitantes del mundo es doloroso constatar que quienes toman las grandes decisiones se siguen empeñando en

continuar por la ruta que pospone una sociedad más justa e igualitaria.

Las crisis de las naciones deben explicarse más allá de las esferas de carácter social y

económico. Su dimensión es mayúscula y por demás seria. Ante todo tenemos una falla grave en las valoraciones, actitudes y formas de relaciones. “No puede haber convivencia ordenada sin la vigencia de los valores comunes, aceptados y respetados, ni moral pública efectiva que no se articule en las conciencias individuales” (Pablo Latapí, 2002).

UNA MIRADA AL MUNDO Y A MÉXICO

Según un informe del Banco Mundial (1998) se estima que mueren anualmente por enfermedades totalmente controlables 7 millones de personas, y por hambre 20 millones. El premio Nobel de economía 1998, Amartya Sen, dice que hay millones de “mujeres desaparecidas”. Extrapolando las cifras demográficas debería haber en el mundo muchas más mujeres que no están. Forman parte de las elevadas tasas de mortalidad en embarazos y partos de mujeres pobres sin acceso a atención médica.

En América Latina, un tercio de los niños menores de cinco años de los países centroamericanos, tiene actualmente un peso y una estatura menor a las que deberían tener. Influye en ello la desnutrición de la madre y del niño (B. Kliksberg, 2000).

DESCOMPOSICIÓN SOCIAL Y MORAL

En el documento titulado “México: una era de descomposición social”, cuyo autor es J. D. Ramos Sánchez (2005) se desprenden revelaciones contundentes de la situación prevaliente en el México contemporáneo. He aquí algunas referencias:

- “El 58% de los mexicanos se encuentra en pobreza y 82% de la población rural vive en la misma condición; lo que constituye niveles más elevados que hace una década” (Banco Mundial, 2002).
- “El 31.9%, es decir, 31 millones no cuenta con los recursos necesarios para cubrir sus necesidades alimentarias, de educación y salud. Mientras que el 24.2% (23.5 millones) carece de recursos suficientes para cubrir necesidades de alimentación” (Eduardo Sojo, 2000).
- “Según el Banco Mundial (BM) el pro-



CUADRO 2. SITUACIÓN DE LOS INDÍGENAS EN MÉXICO	
•	5.9% no han terminado estudios de primaria.
•	28.32% de los niños en edad escolar no asisten a la escuela.
•	62% de las escuelas en zonas indígenas no ofrecen los seis grados de primaria.
•	Ocho de cada diez hogares indígenas no cuentan siquiera con techo de lámina y solo tienen piso de tierra.
•	La tasa de mortalidad es superior hasta en 10% respecto al promedio nacional.
•	Las principales causas de muerte son padecimientos infecciosos: enfermedades intestinales, neumonías, sarampión.
•	Alrededor del 50% de los menores de 5 años están desnutridos.

Fuente: Instituto Nacional Indigenista, 2005.

ducto nacional bruto se duplicó entre 1980 y 1997, sin embargo, para la mayoría de la población su situación económica, durante este mismo período, se deterioró [prueba de ello es que] el 10% de la población más rica consume el 43% del ingreso total, y el 20% más rico consume el 60% del ingreso total nacional”. De manera global, también expone que: “De los 96 países de los que se cuenta con información sobre desigualdad en el ingreso, sólo 12 tenían condiciones peores que las de México” (Carson y Brooks, 1999).

• “En otro ángulo, resulta paradójico que, según el Banco Mundial, cada vez está más marcado el desigual reparto de la riqueza, es la economía 16 en el mundo, pero la 81 en cuanto a ingreso per cápita” (González Amador, 1999).

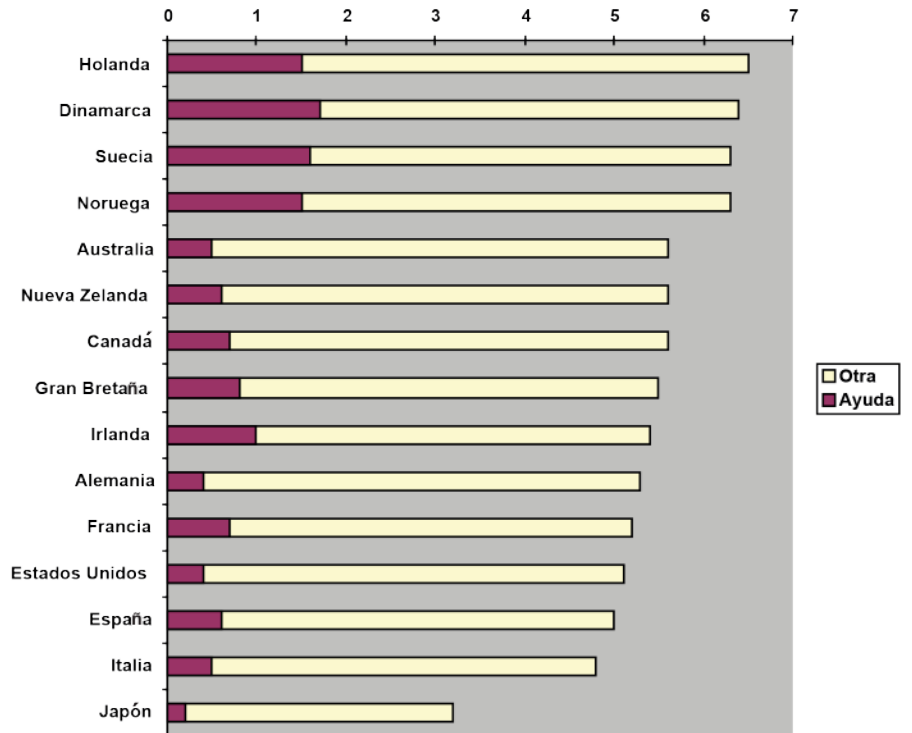
PRINCIPIOS QUE ASEGURAN DESARROLLO

Nadie tiene derecho a tener la pobreza como destino.

A saber, todos los países del mundo poseen recursos naturales, humanos y técnicos para fincar el desarrollo que ellos se hayan propuesto. Dios dotó soberanamente de dichos recursos. Es evidente que no todos poseen las mismas dimensiones. Sin embargo, si hubiese cooperación, armonía y un comercio más justo, el mundo no experimentaría la gravedad de las actuales contradicciones. Lo que algunos tienen en abundancia lo pueden comerciar y obtener lo que les hace falta de otros en términos de justicia igualitaria, es decir, que los precios y salarios también contemplen la necesidad y dignidad humana.

Si el hombre moderno tuviera en cuenta la ética y sus diversas dimensiones: cooperación, armonía, respeto por la soberanía y, sobre todo, reconociera con gratitud al Creador y Susten-

CUADRO 3. LOS PAÍSES QUE MÁS SE ORIENTAN AL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL (% DEL PIB EN EL MUNDO)



Fuente: Center for Global Development, estadísticas de 2007.

Nota: Las otras formas en que se orientan al desarrollo son las siguientes: comercio, inversiones, migración, medio ambiente, seguridad e inversiones en tecnología.

tador de la vida, seguramente se mostraría solidario y los niveles de pobreza y exclusión serían prácticamente inexistentes. Las pocas naciones que privilegian estos principios constituyen una elocuente realidad que por sí mismas confirman que: "La justicia engrandece a las naciones, pero que el pecado es una afrenta de ellas" (Proverbios 14:34).

Los principios del Antiguo Testamento no sólo son privativos de Israel como nación, pues ellos se encuentran escritos para todas las generaciones. Ahí se lee lo siguiente: "Bien que no debe haber en medio de ti menesteroso alguno" (Deuteronomio 4:15). Ese es el mandato divino, por lo que la pobreza debe ser erradicada. Se reflexiona en cuanto a que la visión de que no habrá pobres en medio de ti. Ello no debe entenderse como una promesa divina, sino como una exigencia impuesta al hombre. "Nosotros debemos evitar crear una realidad en la que habrá indigentes entre nosotros" (Y. Leibowicz, 1998).

Entre las principales instituciones a favor de la equidad creadas por las fuentes bíblicas se hallan la remisión de las deudas, el año sabático de las tierras y el mencionado año del jubileo. "Al cabo de siete años harás remisión y esta será la manera: todo acreedor remitirá lo que hubiera prestado a su prójimo, no lo exigirá de su prójimo, o de su hermano por haberse pregonado la remisión del Señor" (Deuteronomio 15:1).

Lo anterior nos remite a encontrar la fuerza necesaria en su corazón, de donar y abandonar para siempre la producción de sus campos y de sus posesiones heredadas de sus antepasados. Con la producción de un año tiene probado él y toda su familia, que no han de padecer nunca del vicio de la avaricia ni de la falta de fe (Y. Leibowicz, 1998). Dice el texto bíblico: "Seis años sembrarás la tierra y recogerás su producto, mas el séptimo la dejarás libre, para que coman los pobres de tu pueblo, y lo que ellos dejaren lo comerá la bestia del campo. De igual manera harás con tu viña y tu olivar" (Éxodo 23:10-11).

SOLIDARIDAD Y COMPASIÓN

En cuanto a la necesidad de mostrarse solidario con los demás, el A. T. recalca lo siguiente:

"Sino que indispensablemente le abrirás la mano y sin falta le prestarás lo suficiente para la necesidad que padeciere". El texto bíblico se anticipa incluso al sentimiento de resistencia que pueden experimentar muchas personas al ser obligadas moralmente a ayudar al prójimo en toda oportunidad a su alcance. Dice expresamente: "Ciertamente le darás y no debe dolerte el corazón cuando le dieres porque a causa de esto te bendecirá el Señor, tu Dios en toda tu obra, y en todo aquello en que pusieres tu mano" (Deuteronomio 15:8-10).

La solidaridad con el prójimo debe tener su base firme en el corazón. En el libro de Deuteronomio se dice: "Cuando vendimieres tu viña, no rebuscarás tras de ti; será para el extranjero, para el huérfano, y para la viuda" (Deuteronomio 15:19-21).

Estos mecanismos de previsión establecen, como se ha visto, un conjunto amplio de normas que tratan de ayudar estructuralmente a los pobres. Según Kliksberg (2000) se puede desprender la existencia de algunos recursos para desarrollar un sistema que asegure

la justicia social. Entre ellos se destaca lo siguiente: el diezmo, la remisión de las deudas, la devolución de las tierras, los préstamos sin intereses. Las finalidades perseguidas en este caso son otras diferentes. La acción de dejar parte del producto educa hacia la generosidad y combate la tendencia a apropiarse de todo.

EDUCAR PARA LA VIDA

La educación, como un instrumento de política pública, debe contribuir a cambiar el estado de las cosas en aquellos países que sufren desesperadamente por el abandono y la indiferencia de sus propios compatriotas. La educación con todas sus modalidades constituye un activo que toda generación debe cultivar. Las mismas destrezas y habilidades humanas son un activo potencial de todas las culturas. Desarrollarlas al máximo es el compromiso que tienen las generaciones adultas sobre las jóvenes. La educación -al igual que la salud, la alimentación y demás satisfactores esenciales de la vida- debe apuntar en dirección a cambiar la marginación, la pobreza, la ignorancia

y demás, en oportunidades de una vida más digna y valiosa.

En la Biblia encontramos la necesidad de que los hombres nos relacionemos con todos, especialmente con los más desfavorecidos. Es muy duro experimentar la pobreza, puesto que ella entraña dolor y desesperación por no satisfacer las necesidades básicas. La realidad concreta de los pobres -más allá de lo muy elocuente que puedan ser los datos estadísticos- nos invitan a todos los hombres de todas las razas y credos a expresar solidaridad permanente. Dicha solidaridad debe estar motivada por un genuino interés en el bienestar y debe trascender a las circunstancias adversas propias de las tragedias que se suscitan.

Los modelos sociales y económicos no son neutrales y ajenos a la ética en lo más mínimo. Toda política de Estado debe orientar la inteligencia y el valor de sus ciudadanos a la consecución de fines de justicia y equidad. Sin embargo, ¿cómo podría acaso esperarse a que se diese lo que no se tiene? No puede haber justicia, misericordia y solidaridad en los corazones de hombres y mujeres que no han conocido a la única fuente de estos valores. Cuando el corazón abriga violencia, maldad y opresión, evidentemente las mayorías sufren: "Cuando los justos dominan el pueblo se alegra; más cuando domina el impío, el pueblo gime" (Proverbios, 29:2).

La ética, el derecho y la propia ley de la conciencia colocan fronteras a nuestros derechos -muy a menudo egoísmos-. Cuando traspasamos los límites de estos, nos lesionamos todos. El egoísmo sin límites nos enfrenta y divide permanentemente. De esto último hay señales sin fin no sólo en el orden internacional, sino también en el ámbito de la vida familiar. Si no se privilegia la justicia y la verdad, entonces hay que pagar muy caro por ello. La buena conciencia, el derecho y la conducta ética traen salud y bienestar a quienes se empeñan en buscarlo.

Como se puede advertir, las naciones con los más altos niveles de bienestar económico y social están respondiendo de una forma solidaria ante las necesidades imperiosas que li-

bran en el mundo millones de ciudadanos.

La asistencia a las naciones menos desarrolladas se ha incrementado de manera consistente. En los pasados quince años, los EE. UU. han duplicado la asistencia brindada a estas naciones. El Reino Unido casi las ha duplicado. Australia, Alemania, Holanda y España han expandido su ayuda entre un 50 y un 60 por ciento (G. Randall Holcombe, 2006).

REFLEXIONES FINALES

Cuando las naciones comienzan a hundirse en sus contradicciones sociales y económicas viene el colapso. Todos los imperios del pasado han sido colapsados por sus crisis de valores. Del plano individual se deriva el social o colectivo. El sufrimiento por la injusticia y la agudización de la pobreza misma generan revueltas sociales o decadencia en todos los órdenes de la sociedad. Un claro ejemplo de ello lo constituye Israel en el periodo de los profetas. Estos hombres de Dios denunciaron la gravedad del pecado nacional y sus consecuencias ineludibles. Henrietta C. Mears (1979) describe lo siguiente:

"Amos, el profeta de Israel, denunció el pecado de forma por demás gráfica: habló de lujo y de vida fácil en las élites de la época, en contraste con la opresión de los pobres, de la mentira y el engaño que prevalecían, y lo peor de todo, la hipocresía en el culto. Por su parte, a Miqueas, el profeta de Israel, igualmente lo

inquietaron los males sociales. Vio el trato injusto que los pobres recibían de los ricos. Sintió que esos pecados llegaban hasta el cielo mismo. Ninguna clase social estaba exenta de influencias corruptoras; los príncipes, los sacerdotes y el pueblo se vieron afectados por igual" (Ver Miqueas 2:2,8,9,11; Amos 3:3-8).

¿Por qué debemos entender la justa dimensión de la justicia social y el desarrollo económico como el resultado de ello? Debemos ver a nuestro prójimo como la imagen de Dios. Él primer mandamiento (Éxodo 20) nos recuerda que debemos amarle a él en primera instancia, y como consecuencia de ello también lo haremos a nuestro prójimo. Aun con todas las limitaciones y defectos que tenemos se nos conmina a expresar una sincera relación de solidaridad y amor para con nuestros semejantes.

John Donne, poeta del siglo XVII, delineó bellamente este sentimiento:

"Nadie es una isla completa en sí mismo; cada hombre es parte del continente, una parte de la Tierra. Si el mar se lleva una porción de ésta, toda Europa es disminuida, como si fuera un promontorio, o la casa de uno de mis amigos o la tuya propia. La muerte de cualquier hombre me disminuye, porque estoy ligado a la humanidad, y por consiguiente nunca preguntes por quién doblan las campanas. Pues doblan por ti". ||

Bibliografía

1. Mears HC. *Lo que nos dice la Biblia*. Estados Unidos: Editorial Vida, 1979.
2. Carson J, Brooks D. *México, entre los países con peor distribución de la riqueza*. *La Jornada* [en línea] 1999 abril 30.
3. Center for Global Development. *Estadísticas*. 2007.
4. Holcombe R. *Libertad económica y crecimiento económico*. Artículo del Instituto Independiente. Estados Unidos. 2006.
5. González-Amador R. *México, la economía 16 en el mundo; la 81 en ingreso per cápita*. *La Jornada* [en línea] 1999 abril 30.
6. Kilsberg B. *El judaísmo reclama un compromiso con el otro y la acción*. 4a. ed. Fondo de Cultura Económica, 1997.
7. *La Santa Biblia*. Versión Reina-Valera. 1960.
8. Latapí P. *Valores: la asignatura pendiente*. *Revista Proceso*. 1994 mayo 30; 917.
9. Leibowicz Y. *Sin garantías. Comentarios bíblicos para Israel*. Buenos Aires. 2002.
10. Ramos-Sánchez JD. *México: una era de decadencia social*. IPN, 2005.
11. Sen A. *Desarrollo con libertad*, New Cork: Oxford Univ. Press, 1999.
12. Sojo E. *Coordinador de políticas públicas de la Presidencia de la República*. Unomasuno [en línea] 2002 agosto 15.

IMPONER VALORES

sería un error

“Los valores pueden tornarse en crisis o constituir un estorbo en la medida en la que se los imponamos a los muchachos”.

Entrevista a la Lic. Katia María Pérez Pacheco, presidenta de la Sociedad de Psicología en Cuba
Por Lic. Jéssica Vázquez Gómez
Revista CienciaUat.

Cuando las personas privilegian la conexión electrónica, descuidan el vínculo emocional. Los jóvenes cada vez se individualizan más y los valores se han transformado a través de la globalización.

En esta época la gente se pasa horas leyendo correos electrónicos, navegando en Internet o chateando, olvidándose de la importancia del toque humano, señaló Katia María Pérez Pacheco, presidenta de la Sociedad de Psicología en Cuba, quien asistió como expositora del Seminario Internacional “Diálogos con la psicología latinoamericana”, celebrado por la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

La globalización trae tecnologías, nuevas perspectivas y posibilidades que nos están abriendo al mundo entero, pero es una paradoja del propio desarrollo porque nos anula en otras dimensiones como seres humanos.

La tecnología ha hecho que los jóvenes cancelen espacios de comunicación y diálogos por estar frente a la computadora, al televisor o es-

cuchando música en el ipod, desatendiendo la importancia de compartir momentos con la familia.

Es cierto que a través de las computadoras nos comunicamos, pero es un equipo donde no nos miramos a los ojos —a veces utilizo técnicas de comunicación visual en las clases y he descubierto que a las personas les cuesta mirarse a los ojos—, reveló la psicóloga.

La globalización nos limita las posibilidades de interactuar, hablando de los jóvenes con sus iguales, con sus padres, que son figuras importantes y no dejan de serlo porque dejan atrás la juventud, pues siguen teniendo el poder de influencia en su formación.

Los valores forman parte de nuestras vidas queramos o no, y no sólo se forman, sino también se deforman. Los valores pueden tornarse en crisis o constituir un estorbo en la medida en la que se los imponamos a los muchachos.

Es importante que los jóvenes asistan a la conformación y fortalecimiento de los valores y que se sientan coparticipativos en este proceso, que no lo sientan como imposición, porque desde el momento que les imponen un valor a los muchachos, deja de interesarles y pasa a ser un estorbo, argumentó Pérez Pacheco.

Los valores no deben imponerse,

deben transmitirse a los hijos desde pequeños a través del ejemplo, hay que formarlos de manera espontánea, no es posible enseñarles el valor de la honestidad cuando en la casa ven actos contrarios a ese valor.

Es inevitable crecer con valores, todos nacemos en una cultura de valores. Es importante que las nuevas generaciones crezcan con ellos. En este siglo XXI estamos asistiendo a situaciones de violencia y crisis sociales, pero si alimentamos el humanismo, honestidad, cohesión y unión, podríamos resolver este tipo de problemas, además de que desarrollaríamos mejores seres humanos, y no es una paradoja, señaló la psicóloga.

En la juventud se decide el futuro de la persona: ¿qué van a ser en la vida?, por ello es importante que los muchachos sean conscientes de que las acciones que emprenden ahora están definiendo su destino, están dando forma a lo que son y a lo que su vida representa, “pequeñas decisiones conducen con el tiempo a grandes consecuencias”.

Los padres deben enseñar a los hijos a estrechar lazos de humanidad con las personas que los rodean, y la mejor manera de influir en tus hijos es predicar con el ejemplo: conviértete en el modelo de conducta que te gustaría ver en ellos.

Indicó que la transformación de los valores lamentablemente está predominando para mal, las familias

tienen hipertrofia en la función económica, que funciona por encima de sus funciones biológicas, como criar a los hijos, educarlos y desarrollarlos cultural y espiritualmente.

Las familias de ahora priorizan la cuestión relacionada con la economía —aunque también tienen que ver los índices de pobreza que existen—, toda vez que guían a los muchachos a que estudien una profesión que les remunere mayores recursos económicos, ignorando a veces si tienen aptitudes para el arte o para otra actividad.

Los jóvenes cada vez más están centrando su atención en la adquisición de objetos materiales, se codifica el pensamiento o se lastima la oportunidad de crecer en términos espirituales.

La Universidad también juega un papel crucial en los valores de los muchachos

La Universidad tiene un poder de influencia en ese joven como futuro profesional, que no se puede separar o divorciar de su proceso de formación como ser humano.

En la manera en que los maestros como Universidad, desde el propio ejemplo que le proyecten a los jóvenes, desde los currículos, clases, planes de estudio y espacios de tutoría, es como propondrán los valores para que los muchachos los asimilen y los asuman como propios, concluyó la psicóloga cubana. ■



SERÁ EÓLICO



Fotografía: <http://tecnologia.wordpress.com> (2007/10/15).



LA ENERGÍA EÓLICA

UNA REALIDAD EN TAMAULIPAS

**Esfuerzo compartido entre
la UAT, gobierno del Estado,
NADBANK e inversionistas**



Centro de Proyectos Estratégicos para el Desarrollo Sustentable (Ceprodes), UAT-Reynosa-Rodhe
Por Lic. Lucía Calderón, M.A.
Revista CienciaUat.

La búsqueda de nuevas alternativas de abastecimiento de combustibles llevó a un grupo de investigadores de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, UAT, a desarrollar el proyecto que surtiría de energía eoloeléctrica a comunidades del estado.

Con el apoyo del Gobierno estatal y del Banco de Desarrollo de América del Norte, Nadbank (por sus siglas en inglés), la UAT, a través del Centro de Proyectos Estratégicos para el Desarrollo Sustentable (Ceprodes), encaminó sus pasos a concretar el proyecto y el financiamiento del mismo. Actualmente la etapa que atraviesan es la de seleccionar a los inversionistas que participarán.

Dadas las condiciones actuales del mundo donde la energía proveniente de recursos no renovables como el petróleo empieza a declinar, es necesario localizar nuevas fuentes de abastecimiento.

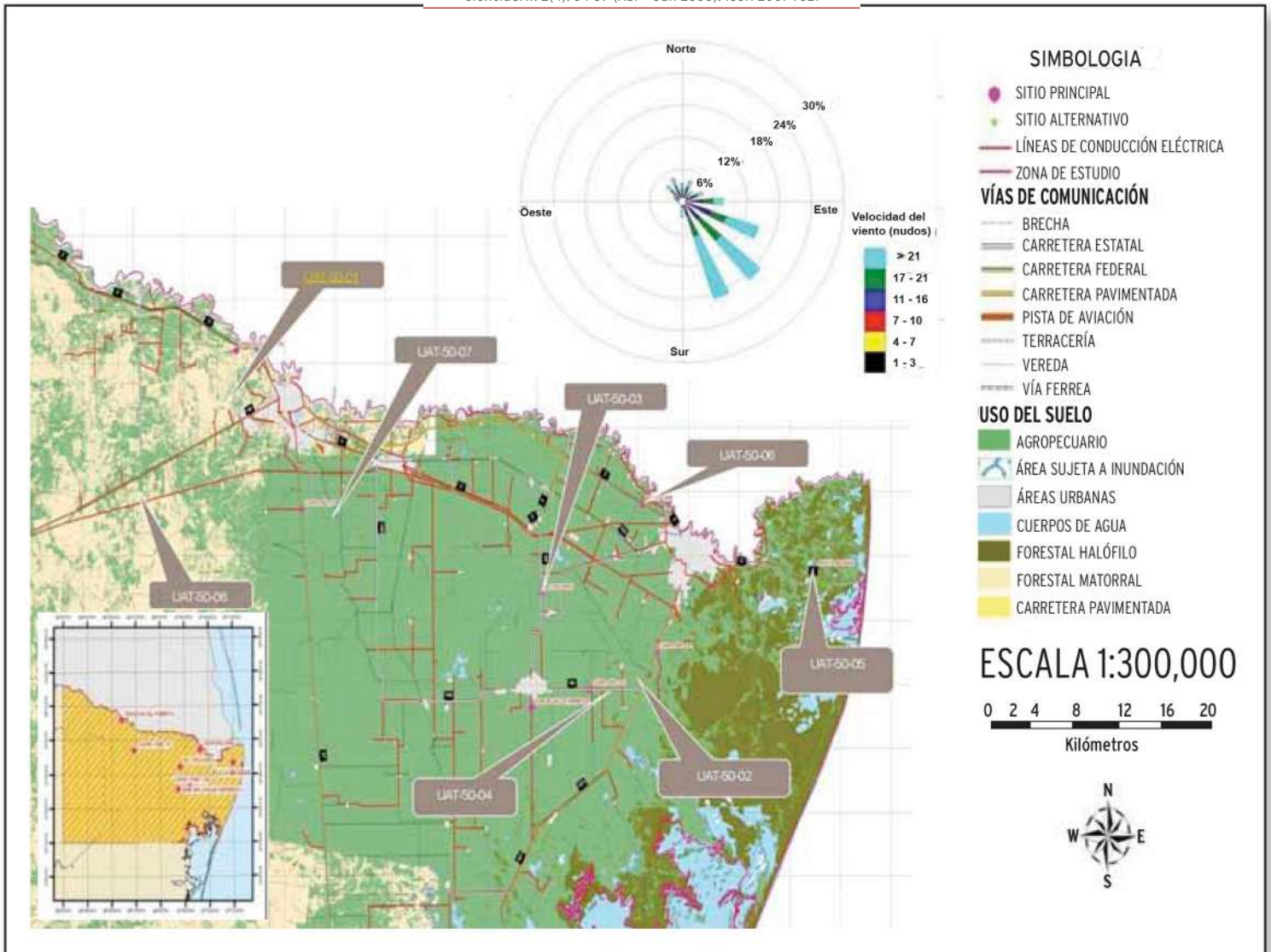
Así, en el año 2004 nace el proyecto de energía eoloeléctrica y se inician las negociaciones entre la UAT, el Gobierno del estado y el Nadbank, banco cuya sede se localiza en San Antonio, Texas, y que estudió su rentabilidad y decidió aprobar el crédito para llevarlo a cabo.

CÓMO INICIA

En los primeros meses de 2006 se inició la instalación de torres de medición en la zona norte de Tamaulipas.

En ese mismo año se terminó un estudio preliminar de factibilidad y durante 2006 y 2007 se registraron las condiciones necesarias del viento para conocer el potencial eólico de la zona.

Al medir el potencial eoloeléctrico de los municipios de la zona norte del estado, la Universidad

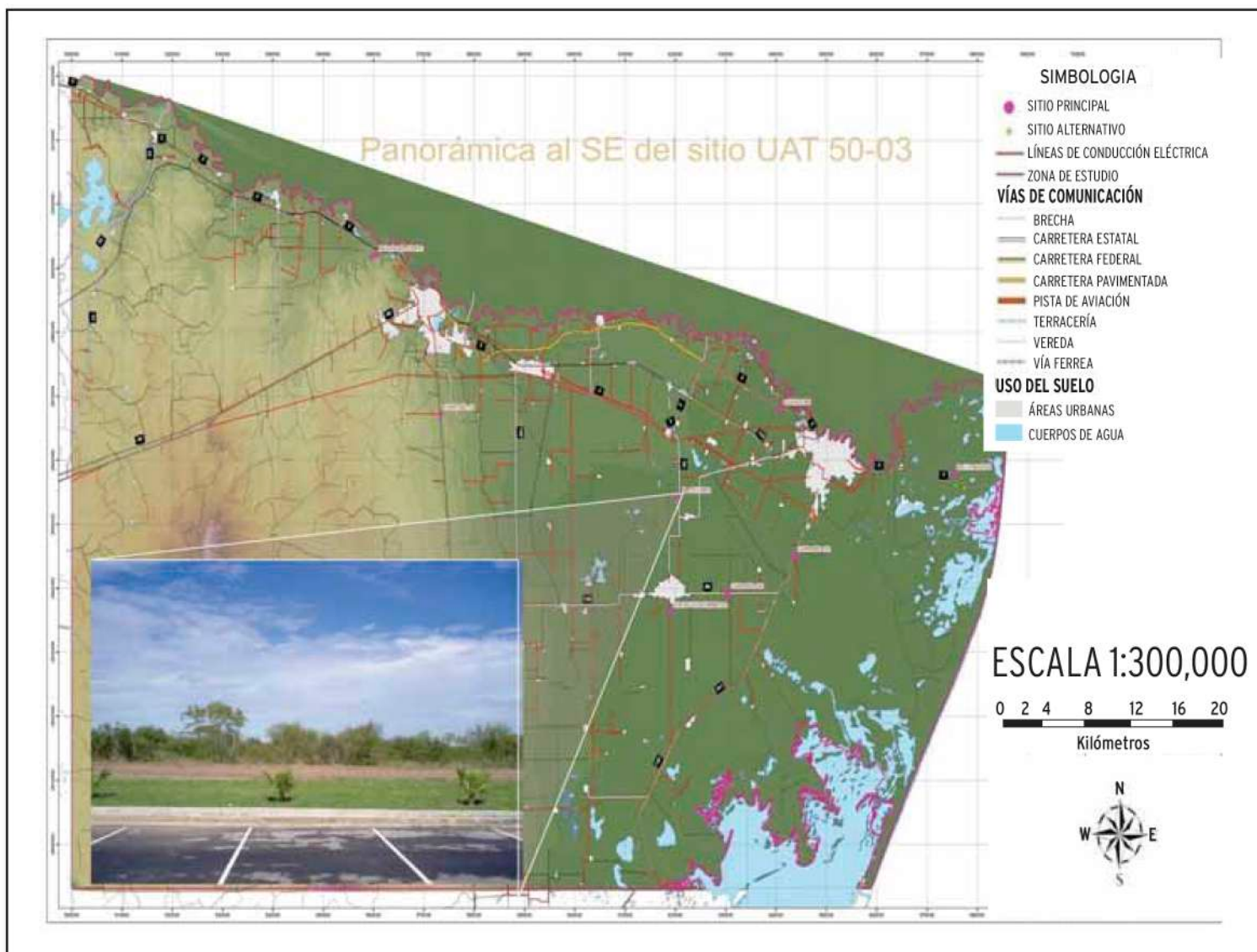


LA UAT, PIONERA EN LATINOAMÉRICA

Brasil, Argentina, México y Costa Rica son los países que más esfuerzos han realizado por aumentar su producción eólica en América Latina. Sin embargo, las investigaciones relacionadas fueron realizadas por instituciones pertenecientes a los generadores de energía convencional. En el caso de México, quien ha desarrollado estudios en esta área es el Instituto de Investigaciones Eléctricas dependiente de la Secretaría de Energía.

La Universidad Autónoma de Tamaulipas es la única institución educativa que se ha involucrado en desarrollar esta clase de proyectos en Latinoamérica. En Estados Unidos hay dos universidades, la de Los Ángeles y la de Texas, que han participado en esta clase de investigaciones.

Pese a ser proyectos de largo plazo, en Tamaulipas existen las condiciones para que la energía eoloelectrónica sea una realidad dado el impulso del Gobierno del estado a esta área estratégica.



busca vincular la investigación con las necesidades de la sociedad.

Se evaluaron cinco sitios en el norte de Tamaulipas, en cuanto a velocidad del viento, y los resultados obtenidos son muy similares; sin embargo, existen otras características en la selección del sitio que determinan la idoneidad del mismo, como lo son la rugosidad del terreno, la cercanía con la red eléctrica nacional, la tenencia y uso del suelo, entre otros aspectos.

La realización de esta clase de proyectos productivos está contenida en el Estatuto Orgánico de la Universidad donde se establece que entre las obligaciones está la de organizar y realizar investigación dentro de las ciencias sociales, las naturales y las exactas, procurando

proyectarla sobre los problemas de la sociedad y su entorno; propiciando la aplicación de los conocimientos científicos en la solución de los problemas para mejorar las condiciones de la sociedad e intervenir a través de una función crítica.

Además, en el artículo XII se habla de fomentar la interacción con los sectores sociales y productivos para la búsqueda de soluciones y alternativas que permitan el mejoramiento de la calidad de vida y el impulso a la productividad.

Estos dos aspectos fundamentan la participación de la UAT en el proyecto de producción de energía eólica.

Aprovechando la buena relación con otros proyectos dentro del Ceprodes, se contactó al señor Scott D. Storment, Senior Officer Project



Instrumentos y herramientas especiales fueron usadas por el equipo de Ceprodes durante el estudio de la fuerza eólica.

Fotografías: cortesía Ceprodes.

Development del Nadbank, quien analizó el proyecto y dada su factibilidad se aprobó apoyarlo con un crédito.

En el equipo de trabajo participan el consultor Rich Simon, de la empresa Windows de Mill Valley, California; el ingeniero Eustacio Ortiz, coordinador de instalaciones; Iván Muñiz, supervisor de campo; Jónatan Flores, capturista; todos ellos del Ceprodes, quienes son auxiliados por ocho personas.

BENEFICIOS DE LA ENERGÍA EÓLICA

El principal beneficio es generar energía eléctrica sin la emisión de contaminantes como los óxidos de carbono tal como ocurre con el uso del petróleo.

ASPECTOS A CONSIDERAR

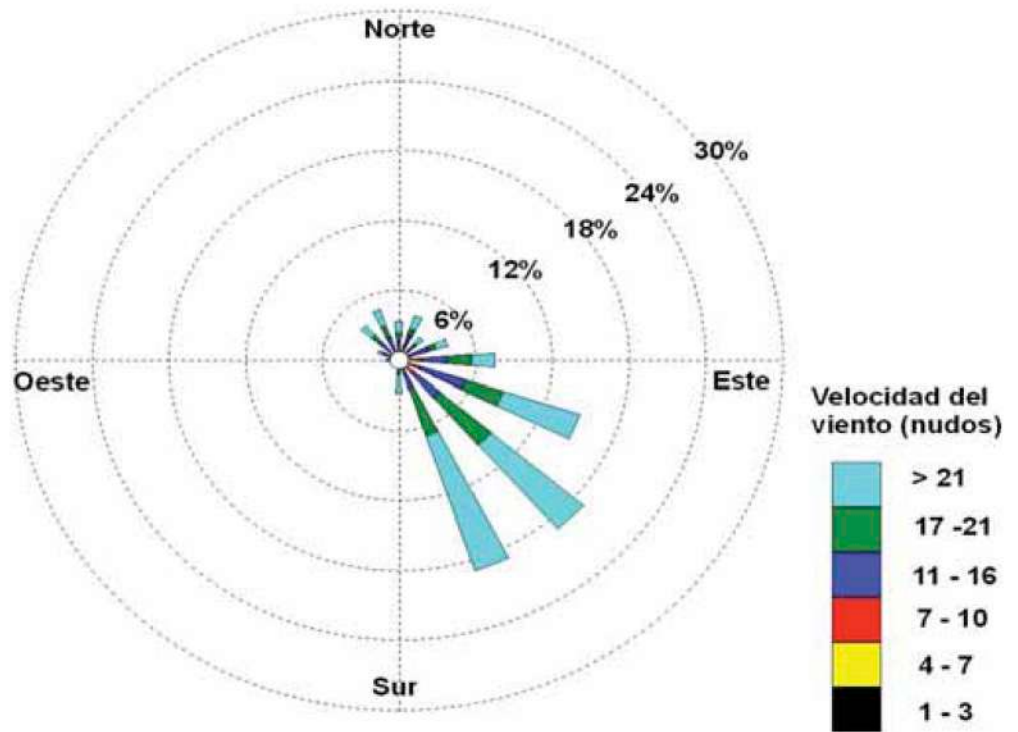
Desde el punto de vista estético, la energía eólica produce un impacto visual inevitable, ya que por sus características precisa unos emplazamientos que normalmente resultan ser los que más evidencian la presencia de máquinas (cerros, colinas, litorales).

La implantación de la energía eólica a gran escala puede producir una alteración sobre el paisaje que deberá ser evaluada en función de la situación previa existente en cada localización.

Un impacto negativo es el ruido producido por el giro del rotor, pero su efecto no es más acusado que el generado por una instalación de tipo industrial de similar entidad, siempre y cuando se esté muy próximos a los generadores.

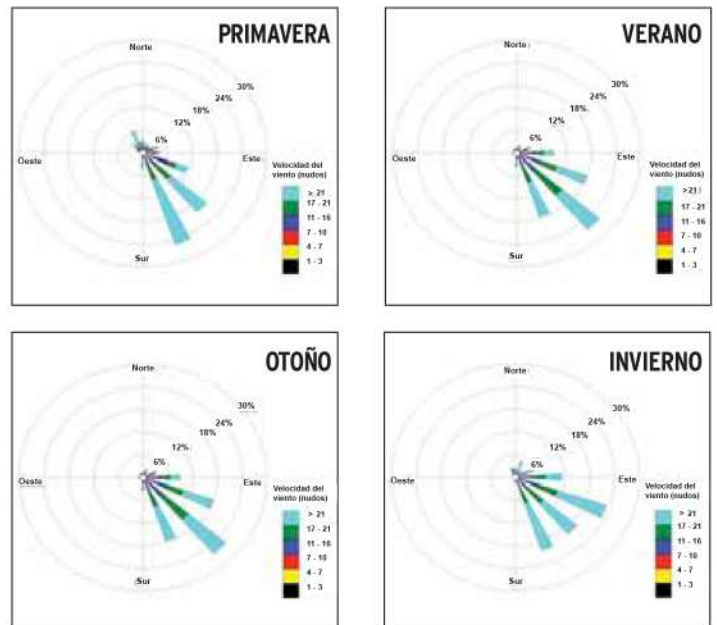
También ha de tenerse especial cuidado a la hora de seleccionar un parque si en las inmediaciones habitan aves, por el riesgo de mortandad al impactar con las palas, aunque existen soluciones al respecto como pintarlas en colores llamativos, situar los molinos adecuadamente dejando "pasillos" a las aves e, incluso, en casos extremos, hacer un seguimiento de las aves por radar llegando a parar las turbinas para evitar las colisiones. II

Rosa de vientos anual



La información de direcciones y velocidades a nivel anual se reporta en la presente gráfica, donde se aprecia que la velocidad más alta (21 nudos), proviene de las siguientes direcciones: ESE, SE y SSE con porcentajes de ocurrencia de 6,23, 9,49 y 12,13, respectivamente. La frecuencia de calmas es del 10%.

Rosa de vientos por estación





La investigación requirió hacer un estudio completo en la zona norte de Tamaulipas para medir la velocidad de los vientos

PARA LA UNIVERSIDAD LA DIMENSIÓN DEL PROYECTO SE BASA DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO EN TRES CONCLUSIONES:

CONCLUSIONES TÉCNICAS

- Es posible instalar 21 MW.
- Factor de planta neto 32.2%.
- Generación estimada 59.3 GWh.
- Combinación de buen viento, líneas de transmisión cercanas y factibilidad de construcción.

CONCLUSIONES COMERCIALES

- Atención al alumbrado público en los municipios.
- Consumo sólo del 6% en instalaciones de la Universidad.
- Ahorro superior a los USD 600,000 por año.
- Tarifa ponderada de USD 0.11/kWh.

CONCLUSIONES FINANCIERAS

- Proyecto factible financieramente con una inversión total de 42 millones de dólares estadounidenses, distribuidos en capital y 75% en crédito proporcionado por el Nadbank.

- Adecuada tasa interna de retorno con utilidades superiores al millón de dólares anuales para los inversionistas.
- Buena cobertura de deuda.



CALIDAD DEL AGUA Y SALUD PÚBLICA en la zona centro de Tamaulipas

Entre más grandes sean los asentamientos humanos al margen de los ríos y lagos, la calidad del agua se verá más afectada, originando enfermedades infecciosas

Dr. Lorenzo Heyer R., Dra. Olga G. Ramos G.,
Dr. Francisco R. de la Garza R.,
Dr. Patricio Rivera O., Dra. Blanca I. Castro M.
Miembros del Cuerpo Académico Dinámica y
Conservación Ambiental de la UAM de Agronomía
y Ciencias, UAT.



La importancia del agua para el desarrollo de las comunidades humanas ha sido reconocida desde las antiguas civilizaciones, las cuales construyeron sus villas y pueblos cerca de una fuente de agua, llegando en ocasiones a construir sistemas hidráulicos para el abastecimiento y eliminación del agua residual desde hace más de dos mil años.

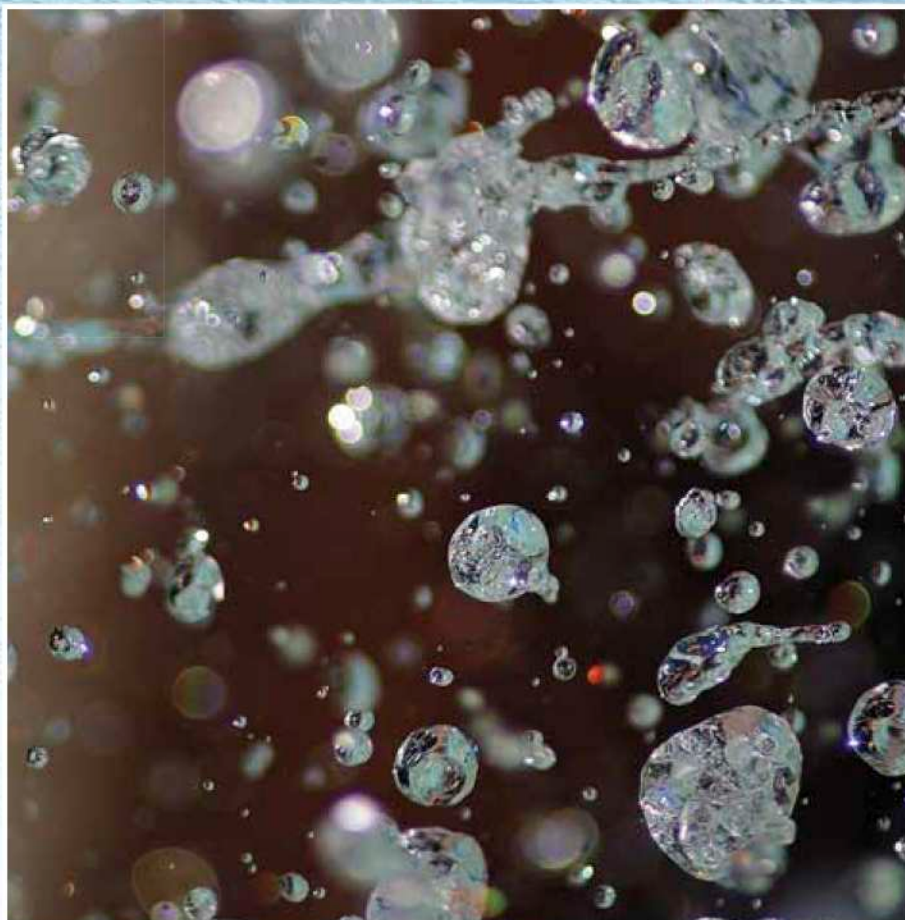
Sin embargo, conforme las comunidades crecían a las orillas de los ríos y lagos, la calidad del agua en estas fuentes se veía afectada. De tal forma que entre más grande fuera el asentamiento humano, eran menores las condiciones higiénicas, aumentando la diseminación y prevalencia de las enfermedades de origen hídrico.

AGUA Y ENFERMEDADES HÍDRICAS

La salud humana está intrínsecamente ligada a una serie de condiciones relacionadas con los recursos hídricos. ⁽¹⁾ En la actualidad se encuentra ampliamente reconocido que para lograr la erradicación de enfermedades de origen hídrico es necesario llevar a cabo un extensivo control de calidad del agua.

La relación entre calidad del agua y salud pública varía entre países desarrollados y en vías de desarrollo. Como consecuencia de la falta de acceso al agua potable mueren anualmente en países subdesarrollados 1.7 millones de personas. ⁽²⁾

Por otro lado, los países desarrollados suponían poder superar las enfermedades



Fotografías: Demian Avala.

Los programas de monitoreo de los sistemas de desinfección de agua permiten evitar la contaminación bacteriológica y química de la misma.

hídricas infecciosas a finales del siglo XX, por lo cual su preocupación se centró en los riesgos de salud por exposición a sustancias químicas presentes en el agua en baja concentración, asociados con la incidencia de enfermedades crónicas. Aunque en la última década del siglo XX surgieron nuevas epidemias de los sistemas de suministro de agua potable como la ocurrida en 1993 en la ciudad de Milwaukee, EE. UU., en la que 430 000 personas resultaron infectadas con la bacteria *Cryptosporidium parvum*, a pesar de que la ciudad contaba con un sistema de abastecimiento que cumplía con los estándares de calidad establecidos.⁽³⁾

ENFERMEDADES INFECCIOSAS EMERGENTES

En los treinta años transcurridos entre 1973 y 2003, se identificaron 39 agentes patógenos nuevos, y cuantiosos más han resurgido; muchos de ellos pueden ser transmitidos por el agua, como las nuevas formas epidémicas de cólera y meningitis, los virus Hanta, Hendra y Nipah, los cuales presentan un reto adicional importante tanto para el sector agua como la salud pública.⁽⁴⁾

CONTAMINACIÓN QUÍMICA DEL AGUA

Se ha demostrado que algunos de los contaminantes químicos causan efectos adversos a la salud en humanos como consecuencia de la exposición prolongada a través del agua potable.

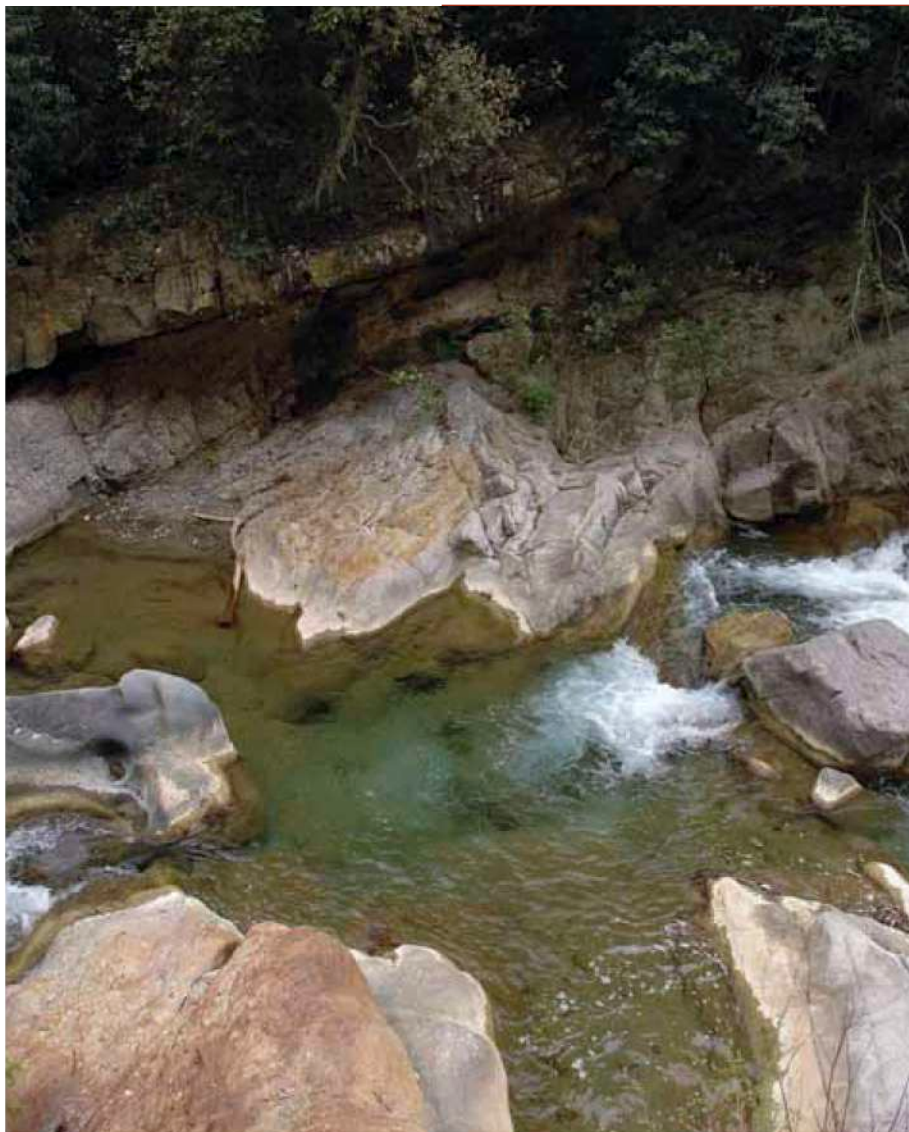
Pero estos son sólo una pequeña proporción de todos los agentes químicos que pueden contaminar el agua potable. Por lo tanto es importante que estas sustancias sean priorizadas de tal forma que se consideren para su inclusión en estándares nacionales y programas de monitoreo.⁽⁵⁾

La Organización Mundial de la Salud a través de grupos de trabajo ha evaluado 168 sustancias químicas, determinando que el 55.3% de ellas pueden ser encontradas en el agua potable en concentraciones que lograrían causar efectos adversos; el 12.5% pueden hallarse en el agua, pero se tiene información insuficiente para poder evaluar adecuadamente sus posibles efectos en la salud; el 17.3% se encuentran comúnmente en el agua pero en concentraciones que no producen efectos adversos a la salud, y 25% de estas sustancias son poco probables de encontrarse en el agua potable debido a su baja concentración.⁽⁴⁾

LA SITUACIÓN EN MÉXICO

En México, en el año 2001, las enfermedades infecciosas intestinales, las cuales tienen una estrecha relación con agua de baja calidad, ocupaban el lugar 15 entre las causas de mortalidad.⁽⁶⁾ Esto ha sido logrado a partir de los programas de agua potable emprendidos como respuesta a las epidemias de cólera ocurridas durante la década de los noventa. Sin embargo, en ese mismo año las enfermedades como la leucemia infantil ocupaban el segundo lugar de mortalidad entre la población de edad escolar (5 a 15 años).⁽⁶⁾

Además, en la población productiva (15 a 64 años) las enfermedades crónicas del hígado ocupaban el segundo lugar en mortalidad.⁽⁶⁾ Éstas en-



La demanda de abastecimiento del vital líquido, principalmente en el norte de Tamaulipas, agrava la contaminación de los cuerpos de agua, por la falta de tratamiento y desinfección.

fermedades pudieran estar ligadas a problemas de contaminación de agua, como lo demuestran los estudios de Foster sobre leucemia llevados a cabo en 1997 ⁽⁷⁾ y algunos otros sobre incidencia de cáncer relacionados con la presencia de sustancias químicas en agua potable ^(8; 9; 10; 11; 12; 13; 14). Aunque en México, pocos estudios se han realizado para establecer los riesgos de salud causados por la exposición a agentes químicos por ingestión de aguas contaminadas.

CALIDAD DEL AGUA EN LA ZONA CENTRO DE TAMAULIPAS

En Tamaulipas se tiene alta demanda de abastecimiento de agua, principalmente en la región norte, donde se concentra el 88.4% de la población, lo cual se ve agravado por la contaminación de cuerpos de agua por la falta de tratamiento del agua residual urbana y por actividades indus-

triales y agropecuarias.

En cambio, en la región centro del estado de Tamaulipas, donde se ubican las huertas de naranjos y 43 464 hectáreas dedicadas a la siembra de frijol, maíz, sorgo, tomate, pepino, cebolla, melón y sandía, la problemática del agua se centra en la intensa actividad agrícola, la cual implica el uso de una gran cantidad de fertilizantes y plaguicidas que puedan garantizar un buen rendimiento. Aunque el uso de agroquímicos en esta región se puede convertir en riesgo para la salud de las poblaciones, cuya fuente de abastecimiento de agua se encuentra enclavada dentro de las zonas de cultivo y que pudieran ser contaminadas con estos productos.

Análisis del agua en la región centro de Tamaulipas han detectado la presencia de pesticidas. En un estudio realizado sobre la calidad del agua en las fuentes de abastecimiento y la red de

distribución de agua potable de Ciudad Victoria, en Tamaulipas, se encontró clorotalonil en una concentración de 0.35 µg/l (microgramos por litro) y se detectó la presencia de los plaguicidas dieltrín, epóxido de heptacloro, alfa-clordano, gama-clordano, endrín aldheído, hexaclorobenceno, trifluralín, aldrín, y endosulfan II tanto en el agua cruda proveniente de la presa Vicente Guerrero, como en la red de distribución. ⁽¹⁵⁾ La presencia de estos plaguicidas en el agua potable de Ciudad Victoria presenta un potencial riesgo a la salud, el cual debe ser evaluado. Pero, para ello se tiene la necesidad de desarrollar métodos analíticos con límites de cuantificación más bajos que los alcanzados en este estudio, los cuales están en el orden de menos de 0.01 µg/l.

En un estudio realizado sobre los pozos de abastecimiento de agua potable de los municipios de Victoria, Güémez, Hidalgo y Padilla se encontró que el 52% de las fuentes de abastecimiento de agua no cumplen con las especificaciones de la NOM-127-SSA1-1994 para el agua de uso y consumo humano, ⁽¹⁶⁾ siendo los parámetros fuera de norma los sólidos disueltos totales con rangos de concentración entre 42 a 1164 µg/l y dureza con un rango de 100 a 2300 µg CaCO₃/l (microgramos de carbonato de calcio por litro).

Datos confiables sobre los posibles efectos en la salud asociados con la ingestión de sólidos disueltos totales no están disponibles. ⁽¹⁷⁾ Aunque estudios epidemiológicos tanto para sólidos disueltos totales como para dureza han mostrado una relación inversa estadísticamente significativa entre dureza y enfermedades cardiovasculares, sin embargo, los datos disponibles son inadecuados para establecer una asociación causal ^(18; 19; 20). Además, en este mismo estudio en el 96% de las aguas analizadas no se detectó cloro libre residual, indicando una baja eficiencia de los sistemas de desinfección de agua.

Otros estudios realizados en aguas de abastecimiento de Ciudad Victoria ⁽²¹⁾ y Soto la Marina, y aguas embotelladas que se expenden en Ciudad Victoria ^(22; 23) no mostraron concentraciones fuera de norma para parámetros físico-químicos estudiados, pero en todos estos estudios el número de parámetros estudiados fue muy limitado y poco relevantes para la salud pública, pues se excluyeron la determinación de metales pesados y compuestos orgánicos. Así

mismo, en estos estudios se demostró que las fuentes de abastecimiento de Soto la Marina y dos de las marcas de agua embotellada no cumplen con los estándares establecidos para los parámetros bacteriológicos. La cuenta de mesófilos aerobios es la principal causa de no cumplimiento de las aguas embotelladas, presentándose en el rango de 50 a 350 UFC (unidades formadoras de colonias = número de bacterias por 100 ml de agua). Para las fuentes de abastecimiento el principal problema son los coniformes totales y fecales los cuales se presentan en el rango de 160 a 430 UFC y 22 a 307 UFC, respectivamente.

CONCLUSIÓN

Los diversos estudios realizados demuestran que la calidad del agua es un factor determinante en la salud pública de las comunidades. Sin embargo, en la región centro de Tamaulipas la información disponible actualmente está basada en parámetros fisicoquímicos como: pH, turbiedad, color, conductividad eléctrica,



En Tamaulipas, la contaminación bacteriológica es un factor notable en las fuentes de abastecimiento de agua de las comunidades rurales.

alcalinidad, dureza y cloruros. Estos parámetros son buenos indicadores de la aceptabilidad por los consumidores, pero son poco relevantes para la salud. Es, por tanto, necesario realizar estudios para conocer los niveles de concentración de metales pesados y contaminantes orgánicos en el agua potable de Tamaulipas y evaluar los riesgos a la salud.

La contaminación bacteriológica sigue siendo un factor relevante en la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento en las zonas rurales. Se requiere evaluar el grado de contaminación bacteriológica en las fuentes de abastecimiento y una mayor supervisión de los sistemas de desinfección. Además, es necesario implementar mecanismos que permitan identificar oportunamente a las enfermedades infecciosas emergentes.

Para asegurar que las comunidades de Tamaulipas reciban agua de buena calidad es necesario establecer una red de monitoreo químico y bacteriológico de las fuentes de abastecimiento de agua potable y sus redes de distribución.

BIBLIOGRAFÍA

1. OMS. Día Mundial de la Salud 2007. [En línea] 2007. Disponible en: <http://www.who.int/world-healthday/2007/es/index.html>
2. OMS. Unicef. Global water supply and sanitation assessment 2000 report. Geneva, World Health Organization/United Nations Children's Fund; Prüss A, et ál. (2002). Estimating the burden of disease from water, sanitation, and hygiene at a global level, *Environmental Health Perspectives* 2000;110(5):537-542.
3. Steiner TS, Thielman NM. Protozoal Agents: what are the dangers for the public water supply? *Annu Rev Med* 1977;48:329-340.
4. OMS. Emerging issues in water and infectious diseases. [En línea] 2007. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/emerging/en/
5. OMS. WHO Guidelines for drinking-water quality, Third edition, incorporating first addendum. [En línea] 2007. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/en/index.html
6. Secretaría de Salud. Sistema Nacional de Información en Salud. [En línea] 2003. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/apps/htdocs/estadisticas/sinais.php>
7. Foster AM, Cartwright RA, Coppleson JA, Prentice AG. The distribution of Leukimia in association with domestic water quality in south west England. *Eur J Cancer Prev* 1997;6(1):11-19.
8. Wilkins JR, Kruse CW. Organic chemical contaminants in drinking water and cancer. *Am J Epidemiol* 1979;110:420-448.
9. Carlo GLM, Curtis J. Cancer incidence and trihalometane concentrations in a public drinking water system. *Am J of Public Health* 1980;70(5):523-525.
10. Koivusalo, MV. Drinking water chlorination by-products and cancer. *Rev Environ Health* 1997;67:725-729.
11. Boffetta P, Nyberg F. Contribution of environmental factors to cancer risk. *British Medical Bulletin* 2003;68:71-94.
12. Chen Y, Ahsan H. Cancer burden from arsenic in drinking water in Bangladesh. *American Journal of Public Health* 2004;94(5):741-744.
13. Peplow D, Edmonds R. Health risks associated with contamination of groundwater by abandoned mines near Twisp in Okanogan County, Washington, USA. *Environmental Geochemistry and Health* marzo 2004 26(1):69-79.
14. Do M, Birkett NJ, Johnson KC, Krewski D, Villeneuve P. Chlorination disinfection by-products and pancreatic cancer risk. *Environmental Health Perspectives* 2005;113(4):418-424.
15. Ramos-García O, Heyer-Rodríguez L. Monitoreo de plaguicidas organoclorados en el agua potable de Ciudad Victoria, Tamaulipas. *Memorias del 16o. Encuentro de Investigación Científica y Tecnológica del Golfo de México*; 2004 mayo 5 y 6; Ciudad Mante (Tamaulipas) México. Academia Tamaulipeca de Investigación Científica y Tecnológica, AC.
16. Herrera-Farías JM, Heyer-Rodríguez L. Determinación de la calidad del agua potable de la región citrícola de Tamaulipas. *Rev Int Contam Ambient* vol. 21 supl. 1. 2005;1062-1069.
17. WHO. Total dissolved solids in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. 2003. WHO/SDE/WSH/03.04/16.
18. Anderson TW. Ischemic heart disease, water hardness and myocardial magnesium. *Canadian Medical Association Journal* 1975;113:119-203.
19. Smith WC, Crombie IK. Coronary heart disease and water hardness in Scotland—is there a relationship? *Journal of Epidemiology and Community Health* 1987;41:227-228.
20. Dzik AJ. Cerebrovascular disease mortality rates and water hardness in North Dakota. *South Dakota Journal of Medicine* 1989;42(4):5-7.
21. Tesis Ornelas-Morales AR. Variación temporal de la calidad fisicoquímica del agua de las fuentes de abastecimiento para Ciudad Victoria, Tamaulipas. UAM Agronomía y Ciencias, UAT, 2003.
22. Tesis Ortega-Villagrán SL. Calidad microbiológica y fisicoquímica de cinco marcas de agua purificada embotellada que se expenden en Ciudad Victoria, Tamaulipas. UAM Agronomía y Ciencias, UAT, 1999.
23. Tesis Vargas-Elvira JF. Evaluación de la calidad de cinco marcas de agua purificada embotellada que se expenden en Ciudad Victoria, Tamaulipas. UAM Agronomía y Ciencias, UAT, 2002.

El crecimiento económico de

Nuevo Laredo

como eje del desarrollo de la frontera norte de México

(tercera y última parte)

Autor: Dr. Fernando Hernández Contreras, fernando@uat.edu.mx

Colaboradores: Dr. Fernando Isaac García, fisaac@uat.edu.mx; Dr. Óscar Flores Rosales, oflores2@stx.rr.com; Dr. Juan Antonio Herrera Izaguirre, jan256@dal.ca
Investigadores de la Facultad de Comercio, Administración y Ciencias Sociales de Nuevo Laredo.



Las actividades industriales y comerciales en la región tamaulipeca han disminuido la vegetación en un 20%, entre 1970 y el 2002.

Nuevo Laredo es la ciudad de mayor crecimiento económico en la frontera norte, de ahí la necesidad de analizar las causas y retos de ese dinamismo en todas sus vertientes, a fin de fortalecer su liderazgo nacional.

En los dos capítulos anteriores, los autores analizaron el desarrollo económico de Nuevo Laredo desde la situación actual y su estrategia en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), así como el crecimiento local y la industria maquiladora. En esta tercera parte del artículo se analiza el impacto ambiental, consecuencia del desarrollo comercial e industrial de la zona.

RETOS EN LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El deterioro ambiental es de tal magnitud que, de acuerdo con los investigadores, el

Fotografía: Demian Ayala



24% de los mamíferos del mundo y 12% de las aves son consideradas especies amenazadas. Además, el 41% de las especies documentadas en el año 2004 se encuentran catalogadas como en peligro de extinción en



Existen 12 variedades de especies en peligro de extinción en la frontera México-EE.UU., a consecuencia del desarrollo industrial de la zona

sólidos y el deterioro paulatino de recursos naturales en la frontera México-Estados Unidos, fueron el motor para la negociación y firma del Tratado de Paz de 1983.

El Tratado de Paz establece las bases de cooperación entre México y Estados Unidos para la protección, mejoramiento y conservación del medio ambiente. Este acuerdo también tiene como objetivo eliminar la contaminación en la franja fronteriza y establecer mecanismos de notificación y cooperación en casos de emergencia. El ámbito de competencia del tratado es limitado ya que abarca un área de 100 kilómetros a partir de la línea divisoria entre ambos países.

Aun cuando el Tratado de Paz no contiene disposiciones específicas para eliminar los problemas ambientales en la frontera, este acuerdo prevé que los Estados parte podrán concluir acuerdos específicos en formas de anexos. Es importante mencionar que este compromiso bilateral contiene cinco anexos referentes a desechos tóxicos y calidad del aire, entre otros.

En cuanto a la implementación de este convenio, el Tratado de Paz incluye cooperación institucional, técnica y legal; el artículo 6 ilustra las acciones de coordinación de programas nacionales, intercambios científicos y de educación, monitoreo ambiental, evaluación del impacto ambiental e intercambio de información sobre posibles fuentes de contaminación en el área fronteriza.

El acuerdo en su capítulo de financiamiento establece que ambas naciones costearán los gastos del personal técnico y científico.

Varias debilidades pueden ser encontradas en este tratado; primero, contiene una cláusula

El creciente deterioro ambiental es uno de los retos de la frontera norte de México, resultado de la falta de medidas para preservar los recursos naturales y la biodiversidad.

las listas rojas de la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN, por su siglas en inglés).

Esta preocupación por la preservación de especies se extiende, no sólo a la región fronteriza entre México y los Estados Unidos, sino también a Tamaulipas. En un diagnóstico ecológico realizado en el 2005 por la Secretaría de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Ecología en Tamaulipas, la vegetación de la región sufrió una disminución del 20% entre 1970 y el 2002, debido al uso de tierra para actividades industriales y comerciales.

La extensa frontera México-Estados Unidos se compone de cuatro hábitats que albergan a 2143 especies, de las cuales 12 variedades se encuentran en peligro de extinción. Tamaulipas, particularmente, posee 310 variedades de peces, siendo 126 las que habitan en el río Bravo. En cuanto a anfibios representa el 17.7% del total de anfibios de México,

el 35.6% de las aves y el quinto lugar de mamíferos.

ESFUERZOS CONJUNTOS EN LA FRONTERA MÉXICO-ESTADOS UNIDOS

Acciones en la zona fronteriza México-Estados Unidos han surgido para preservar los recursos naturales y frenar los efectos del deterioro ambiental en la salud humana, entre estos esfuerzos están el Tratado de Paz, el programa Frontera 2012 y la Comisión de Cooperación Ambiental. Esta sección analiza dichos esfuerzos enfatizando su potencial en la solución de la problemática en esta región.

EL TRATADO DE PAZ

El deterioro ambiental en la frontera no es nuevo, desde la década de los ochentas los problemas de calidad de aire, incremento en desechos industriales



Fotografía: cortesía de Javier Claudio Gámez.

Las limitantes económicas y el marco en la toma de decisiones del Tratado de Paz y el programa Frontera 2012 debilitan los objetivos de protección del medio ambiente, biodiversidad y salud pública.

de subordinación en la cual establece que las obligaciones en el mismo no limitarán ni afectarán los acuerdos existentes entre las partes. Dicha cláusula puede repercutir grandemente en la preservación del medio ambiente, ya que este tratado puede ser limitado o prácticamente quedar sin efecto ante acuerdos comerciales de gran envergadura que pongan énfasis en la industrialización o desarrollo económico de la zona fronteriza.

El tratado de Paz además, en su artículo 18 establece que las actividades de protección ambiental en la frontera estarán sujetas a la disposición de recursos monetarios de cada una de las partes.

Podemos concluir que el tratado de Paz es un acuerdo binacional entre México y los Estados Unidos que tiene el potencial para beneficiar la gran biodiversidad en el área fronteriza entre estos dos países. Sin embargo, se ve limitado por la falta de recursos económicos y el marco en la toma de decisiones.

La renegociación de este tratado es indispensable para mejorar su implementación efectiva y la preservación del medio ambiente; regulación específica y la creación de un organismo que vigile su implementación; y mayor transparencia y participación ciudadana que pueda

servir como instrumento de monitoreo en el área fronteriza.

EL PROGRAMA FRONTERA 2012

El programa Frontera 2012 es una iniciativa binacional creada bajo los auspicios del Tratado de Paz de 1983 y constituye el programa de trabajo entre los dos países a un plazo de 10 años. Este programa tiene por objetivos principales la protección del medio ambiente y de la salud pública en la región fronteriza teniendo en cuenta las directrices del principio de desarrollo sustentable.

El programa 2012 contiene 10 principios rectores, entre los cuales se encuentran: reducir los más altos riesgos de salud, preservar y restaurar el medio ambiente; tomar decisiones en coordinación con los gobiernos locales y estatales; afrontar los impactos desproporcionados de los efectos ambientales en comunidades fronterizas; garantizar la participación pública de los diferentes sectores de la población y fomentar transparencia y diálogo abierto mediante el intercambio y difusión de información.

El reporte de implementación del programa 2012 del año anterior señala algunos avances, por ejemplo, que de 2003 a 2005, trecientos mil dólares estadounidenses fueron destinados a

proyectos de asistencia técnica, reducción de desechos y a un sistema de administración de capacitación ambiental. Además, se menciona en el reporte que la generación de desechos peligrosos se redujo en 21 toneladas; las emisiones de carbón se redujeron en 900 000 libras y se conservaron aproximadamente 523 millones de galones de agua. A pesar de los avances, el incremento comercial entre México y los Estados Unidos influye en la instalación de empresas a lo largo de la frontera, y aunado a la globalización y al incremento del comercio internacional seguirá aumentando la contaminación.

El programa 2012 constituye un esfuerzo binacional en la protección del medio ambiente. Esta iniciativa, aun cuando se preocupa por preservar los recursos naturales tiene varias debilidades. El programa está marginado a la disponibilidad de fondos de los dos Estados para la aprobación de proyectos. Además, carece de un sistema de planeación en el cual recursos financieros permanentes se destinen al mejoramiento de esta región. Este programa necesita considerar específicamente la preservación de la diversidad biológica en sus tres niveles, como fue mencionado en la introducción a estos recursos en la sección 2.



Fotografía cortesía: Javier Claudio Gámez

Las economías en transición, como México, pueden verse tentadas a explotar desmedidamente sus recursos biológicos en favor del desarrollo económico.

LA COMISIÓN DE COOPERACIÓN AMBIENTAL (CCA)

Aun cuando la Comisión de Cooperación Ambiental formada en virtud del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), no se ocupa directamente de asuntos fronterizos entre México-Estados Unidos, puede ser empleada para preservar especies e implementar el derecho ambiental de estos dos países en la región fronteriza.

La CCA consideró la protección de la diversidad biológica en la franja fronteriza entre México y Estados Unidos en el caso "Islas Coronado." Este caso se refería a los impactos de una terminal de gas líquido en la diversidad biológica en las costas de Baja California, México. Esta comisión determinó que había cuestiones que no quedaron claras en la respuesta del Gobierno de México y que ameritaban un expediente de hechos, principalmente lo referente a la evaluación del impacto ambiental. La CCA reiteró que México poseía una gran riqueza natural y que era fundamental preservar la biodiversidad en el

territorio mexicano. La autorización del tan nocivo proyecto por parte del gobierno mexicano, ilustra los conflictos regionales y la dificultad de reconciliar el desarrollo económico con la preservación del medio ambiente. Economías en transición como México, pueden verse tentadas a explotar desmedidamente sus recursos biológicos en favor del desarrollo económico.

En el área de la biotecnología, una queja fue interpuesta ante la Comisión de Cooperación Ambiental por grupos indígenas mexicanos y organizaciones no gubernamentales (ONG) de América del Norte. La queja fue bajo el artículo 13 del ACAAN, que autoriza al Secretariado de la CCA a investigar y preparar reportes sobre asuntos ambientales bajo el enfoque y programas de esta organización. Los grupos indígenas y las ONG argumentaron que especies de maíz nativo estaban posiblemente contaminadas por secuencias transgénicas desde el 2001. Afirieron también que el 13% de 11 variedades de maíz



Fotografía: Demian Ayala.

en comunidades indígenas estaban contaminados.

En el 2004, la CCA produjo un reporte en el cual analizó los impactos de cultivos transgénicos en las variedades de maíz indígena como el teocinte. Esta variedad de maíz indígena, de acuerdo al grupo de consejeros de esta comisión, es de suma importancia en la preservación de la diversidad genética del maíz a nivel global. A nivel

regional, la CCA parece ser el foro idóneo para tratar los asuntos relacionados con la protección ambiental y la aplicación del derecho ambiental de las partes del TLCAN. Este sistema de quejas ciudadanas, aun cuando puede ser mejor, permite al ciudadano común atraer la atención de los medios de comunicación a los problemas que los aquejan en esta región. La implementación efectiva del derecho ambiental de los Estados parte del TLCAN, continúa siendo un reto como queda demostrado en las quejas ciudadanas ante esta organización ambiental. Mayor autonomía y recursos financieros fortalecerían la CCA. Esta organización podría ayudar a México y a los Estados Unidos a implementar su derecho ambiental y preservar la biodiversidad biológica, la salud humana y el medio ambiente en general en la región fronteriza.

CONCLUSIONES

El reto del crecimiento económico local como eje del desarrollo de la frontera norte de México, nos

obliga a diseñar cambios estratégicos que nos permitan enfrentar un mercado en el que las exigencias innovadoras, la eficiencia productiva y los sistemas de información son un factor determinante, sin embargo, debemos insistir en que la competitividad difícilmente puede alcanzarse sin la creación de una base sólida de eficiencia productiva por lo que debemos dar respuesta a las exigencias competitivas existentes y a la necesidad de internacionalizar nuestro mercado. Una de esas necesidades es armonizar medidas para la protección del medio ambiente en esta región y coordinar esfuerzos con las instituciones en dicha frontera para que esta labor vaya aunada al desarrollo económico.

Nuevo Laredo tiene que ponerse a la vanguardia, debe contar con una aduana más ágil, eficaz y fluida, ya que así lo requiere el mundo globalizado; debe incentivar a las empresas locales para que haya un incremento en el empleo y en la derrama económica, para que exista un mayor desarrollo local y regional.

La ubicación geográfica no puede mantener

por sí sola la competitividad local en el mercado internacional. Es indispensable efectuar mejoras a los procesos e infraestructura para asegurar que se goce de acceso estratégico a los mercados de Norteamérica y el mundo. Se requieren mejoras significativas en el puerto de entrada y en el proceso de flujo comercial para que siga siendo el puerto de preferencia y mantenga su posición como acceso principal del comercio entre Estados Unidos y México.

Para lograr este objetivo, resulta urgente fortalecer las ventajas comparativas y competitivas que tiene la localidad respecto a sus países competidores, en función a su posición geográfica y acceso preferencial bajo acuerdos comerciales. Se puede observar claramente que el motor que impulsó la competitividad de nuestra localidad dentro de los mercados globalizados durante la década pasada, se ha ido agotando, por lo que es necesario hacer ajustes a fin de recuperar el dinamismo competitivo, o se corre el riesgo de perder estas ventajas comparativas por falta de competitividad. ▮

Bibliografía

1. Babún A. *Presidente del CCE de Mexicali. Frontera norte, grandes retos, grandes compromisos. Foro de Desarrollo Económico de la Frontera Norte*. 2007 abril 18; México (DF).
2. Banco Mundial. *Mexico Urban Development: A Contribution to a National Urban Strategy*. Reporte número 22525-ME, resumen ejecutivo. Washington. 2001 noviembre 9.
3. Bhagwati J. Más allá del control fronterizo. *Foreign Affairs en español*, vol. 3, núm. 2, 2003:163-170.
4. Federal Reserve Bank of Philadelphia. *Business Review* 1998 marzo-abril:17-27.
5. Ceglowski J, Yarbrough BV, Yarbrough RM. *The World Economy. Trade and Finance*, The Dryden Press, Forth Worth y Orlando, 1997.
6. Díaz-Bautista A, Rosas-Chimal MA. *Mexican Domestic and Foreign Interest Rates Causality using Structural Break: The Greater Financial Integration between the Mexican Market and the Global Financial Markets*. Departamento de Estudios Económicos del Colegio de la Frontera Norte, núm. 42, 2001 diciembre.
7. Díaz-Bautista A, Rosas-Chimal MA. *Los determinantes de la inversión extranjera de cartera en México, un análisis de corte estructural*. Departamento de Estudios Económicos del Colegio de la Frontera Norte, núm. 46, 2001 diciembre.
8. Díaz-Bautista A. *Diagnóstico integral de la frontera norte, apartado de energía*. El Colegio de la Frontera Norte y Presidencia de la República de México, 2002.
9. El Colegio de la Frontera Norte (Colef). *Diagnóstico integral de la frontera norte. Una perspectiva regional, microrregional y temática*. Colef y Secretaría de Gobernación, Tijuana y México, 2002.
10. Dieck-Assad ML. *Discurso de la Subsecretaría de Relaciones Económicas y Cooperación Internacional, en la inauguración del Sexto Foro de Negocios Acercamiento al Mercado Hispano de los Estados Unidos y Canadá*, 2003.
11. Hernández F. *Propuesta de un modelo estratégico de globalización económica para el municipio de Nuevo Laredo*. Eumed. EMVI. Málaga, España, 2006 enero.
12. Hernández F. *El reto del desarrollo en Nuevo Laredo*. México (DF) y Madrid, España: Plaza y Valdés, 2007 enero:34.
13. Herzog LA. *The Shared Borderlands*, en Herzog LA, editor. *Shared Space. Rethinking the U.S. Mexico Border Environment*, Center for U.S. Mexico Studies, La Jolla, 2000:3-15.
14. Herrera J. *Mexico's Implementation of the Biodiversity Convention and the Cartagena Protocol in the GMO Era: Challenges in Principles, Policies and Practices* (tesis doctoral). Dalhousie University, 2007:382. Sin publicar.
15. Hevilla M. *El estudio de la frontera de América*. Biblio 3 W Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, núm. 125. Universidad de Barcelona, 1998 noviembre.
16. Hufbauer GC. *NAFTA and the Environment: Seven Years Later*. Washington (DC): Institute for International Economics, 2000:5.
17. Millán JA, Concheiro AA. *México 2030. Nuevo siglo, nuevo país*. México: Fondo de Cultura Económica, 2000.
18. OCDE. *Foreign Direct Investment for Development. Maximising Benefits, minimising costs*. París, 2002.
19. Ohmae K. *El despliegue de las economías regionales. Oportunidades y desafío empresarial*. Bilbao: Ediciones Deusto, 1996.
20. Orrenius P. *Illegal Immigration along the U.S.-Mexico Border: An Overview, Economic and Financial Review*, Federal Reserve Bank of Dallas First Quarter, 2001:2-11.
21. Plan Municipal de Desarrollo 2005-2007. *Periódico Oficial* 2005 abril 5:4.
22. Seabrook J. *A Global Market for All*. New Statesman 1998 junio 26:25-26.
23. US Trade Representative Office. *Environmental Impact of NAFTA*. USA: Government Institutes, Inc. 1994.
24. Villarreal R. *México 2010. De la industrialización tardía a la reestructuración industrial*, México: Diana, 1988.

APORTACIÓN DE LAS CIENCIAS ESPACIALES

en el desarrollo social sustentable

(tercera y última parte)

Por Dr. Ramiro Iglesias Leal
Asesor Académico Externo de la
UAT

La investigación aeroespacial ha logrado grandes avances en el mejoramiento de la vida de los seres humanos, en los ámbitos de la Protección Ambiental, Meteorología, protección contra fenómenos naturales, fuentes de energía, medicina, educación y en la vivienda, los cuales son detallados por el doctor Iglesias Leal en las dos primeras partes del artículo "Las ciencias espaciales en el desarrollo social sustentable".

En esta tercera y última parte explica los alcances que la inves-

tigación aeroespacial ha logrado en la producción de alimentos, localización y aprovechamiento de recursos energéticos renovables, seguridad de las operaciones marítimas y aéreas, entre otros.

PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

Más de 800 millones de seres humanos en el mundo sufren desnutrición. Los programas espaciales están ayudando a los agricultores a mejorar la productividad de sus tierras. Por ejemplo, los satélites utilizados en el sistema de posicionamiento global y en el sistema de percepción remota satelital, identifican la localización exacta en los campos de cultivo donde se

requiere un cierto tipo de semilla, de irrigación, de fertilización y aplicación de insecticida.

Con esta clase de tecnología, los agricultores conocen con precisión dónde y cuándo aplicar los fertilizantes, herbicidas y la intensidad de riego, que pueden ser diferentes a los que requieren los predios vecinos, con lo cual mejoran la producción y abaten el costo de las operaciones.

Aun cuando no es posible modificar el clima, los estudios meteorológicos con tecnología satelital permiten seguir con precisión el curso de algunos fenómenos atmosféricos y disponer de predicciones a corto plazo que posibiliten

al agricultor planear la siembra, el cultivo, la irrigación y la cosecha, lo que se traduce en mayor eficiencia de sus esfuerzos.

En el futuro inmediato se regresará a la Luna para establecer bases permanentes con centenares de obreros especializados que iniciarán los trabajos de instalaciones mineras, de centros turísticos, plantas industriales, estaciones de energía solar, sistemas de observación astronómica, puertos espaciales y campos agrícolas.

Aquí me quiero detener para referir un hecho sorprendente, que probablemente tenga una gran repercusión para la Humanidad en el futuro: me refiero a los resultados



En los viajes espaciales, con procedimientos avanzados en biotecnología, se podrán cultivar frutas y hortalizas con índices de productividad 10 veces mayores a los desarrollados en la Tierra.

de un experimento que se realizó en el Centro Espacial de Houston, en donde se sembraron dos lotes iguales de plantas comestibles; a un lote se le agregó abono terrestre y al otro se le adicionó polvo lunar del que habían traído los astronautas que descendieron en la Luna. El resultado fue el siguiente: las plantas que se cultivaron en presencia de polvo lunar crecieron con gran vigor y su desarrollo alcanzó dos o tres veces más de las que recibieron el mejor abono terrestre.

Aun cuando todavía es prematuro tener una conclusión definitiva de este hecho biológico, algunos científicos plantean la posibilidad de que los inmensos valles que la Luna posee en su hemisferio visible, se conviertan en el granero de la humanidad en un futuro no distante.

También son dignos de ser mencionados los experimentos

de agricultura intensiva dentro de sistemas ecológicos cerrados que están llevando a cabo la NASA y otras agencias espaciales, en vistas a resolver el problema de la alimentación de los astronautas que realizarán viajes de larga duración, específicamente como el que se hará al planeta Marte.

La agricultura dentro de los hábitats espaciales será intensiva; para la mayor parte de los cultivos habrá cuatro cosechas al año, el índice de productividad será 10 veces mayor que en la Tierra. Se utilizarán procedimientos avanzados para incrementar el rendimiento de las plantas, por ejemplo, mayor cantidad de luz solar para que el proceso de la fotosíntesis sea continuo durante las 24 horas. Habrá más humedad, más calor, mejores abonos, aumento del contenido de bióxido de carbono en el aire, estimulación eléctrica de las

plantas para acelerar su desarrollo y manipulación genética para hacerlas más productivas.

Actualmente se está experimentando con diferentes cultivos de granos, algunos especialmente propicios para este tipo de agricultura intensiva: el trigo, maíz, arroz, frijol y soya; algunas frutas en superficies relativamente pequeñas: fresa, uva, piña y plátano. Se incluyen también una gran cantidad de hortalizas como el tomate, zanahoria, rábano, betabel, cebolla, lechuga, col, entre otras; además de tubérculos como la papa y el camote. No faltarán seguramente otros productos como la avena, garbanzo, chícharo, lenteja y haba.

Este modelo de producción intensiva y abundante de alimentos, se ha empezado a desarrollar en algunos países, pero se requerirá de sistemas ecológicos cerrados, por lo que deben contar con un medio am-

biente controlado para que los cultivos estén protegidos de fenómenos naturales que arruinan a veces los cultivos en la agricultura abierta como son: lluvia abundante, sequía prolongada, vientos huracanados, granizadas, heladas, entre otros; y también protegidos de plagas de insectos, roedores y aves.

La ganadería en los espacios limitados de las primeras comunidades cósmicas será también intensiva y alcanzará su más alto nivel de productividad. Las especies que se llevarán al espacio serán aquellas de mayor aporte proteico y de más fácil manejo, por ejemplo, se estima desde ahora que se preferirán las aves de corral como la gallina de Guinea, cierto tipo de pavo, y animales domésticos de poca talla y de gran reproductividad como el conejo, el cerdo de Vietnam, la cabra de Argelia y la oveja.

Este modelo de producción agropecuaria está siendo contemplado para ponerlo en práctica masivamente en países de escaso desarrollo en donde prevalecen niveles de producción muy bajos y las condiciones ambientales son adversas.

Por supuesto que los productos del mar son un pilar fundamental en la nutrición humana. La percepción remota satelital está contribuyendo en forma eficaz para la localización precisa de los cardúmenes y la identificación del hábitat de otras especies marinas susceptibles de ser aprovechadas racionalmente. En los laboratorios de investigación espacial se ha probado que cierto tipo de peces subsisten adecuadamente con los desperdicios humanos, por ejemplo, hemos presenciado la cría de peces que consumen fundamentalmente las heces, los cuales son transformados en ricos filetes de pescado.

TELECOMUNICACIONES

En el año 1945 el físico inglés Arthur C. Clarke, un divulgador científico y autor de proyectos visionarios, conocido también como el Julio Verne del siglo XX, concibió la idea de que si se colocaba un satélite por encima del ecuador terrestre a 36 000 km de altura, girando hacia el Este y a una velocidad de 28 000 km/h, el artefacto permanecería siempre por encima del mismo punto de la superficie terrestre; esto se confirmó años después, al colocar satélites de comunicación en lo que ahora se llama órbita alta o geoestacionaria.

En el año de 1962 se colocaron por primera vez en órbita los satélites Telstar-1 y Relay-1; con el inicial se efectuaron por primera ocasión transmisiones trasatlánticas de televisión y de telefonía, teniendo como soporte tres estaciones receptoras, una en Estados Unidos, otra en Inglaterra y una más en Francia.

En 1963 se puso en órbita geoestacionaria el satélite de comunicaciones Syncomm-2, cuyas aplicaciones fueron de televisión y telefonía comercial intercontinental. El tercer programa pionero de

telecomunicaciones vía satélite fue el denominado Early-Bird (Pájaro Madrugador), que contaba con 240 señales telefónicas y un canal de televisión.

A partir del satélite de comunicaciones Pájaro Madrugador, fueron colocándose sucesivamente en órbita geoestacionaria numerosos satélites cada vez con tecnología más avanzada y de mayor cobertura, de tal suerte que en la actualidad se cuentan por centenares los satélites de comunicación que dan cobertura al mundo entero.

También existe una gran cantidad de satélites de comunicación en órbita baja, entre los 900 y 1300 km de altura, los cuales, debido a la velocidad con la que se desplazan (28 000 km/h), no permanecen por encima de un punto determinado de la superficie terrestre, pero hay enlace entre ellos, y su función es la misma de los satélites geoestacionarios. Los satélites de comunicación de órbita geoestacionaria y de órbita baja se utilizan para servicio de telefonía, radiodifusión, televisión, envío de imágenes y datos e Internet.

Además de los servicios que en todo momento prestan a los espacios noticiosos, ofrecen al mundo entero información sobre el desarrollo de eventos culturales de gran interés, competencias deportivas como los juegos olímpicos y los campeonatos mundiales de fútbol, las catástrofes naturales, las guerras de repercusión mundial, entre otras cosas. Pero su aportación mayor al desarrollo social sustentable, especialmente en aquellos países de escaso desarrollo socioeconómico, es hacer llegar a la población más desprotegida los beneficios de la educación y la medicina moderna.

Aun cuando nuestro país en lo que va de la primera década del siglo XXI (2008), no se ha incorporado plenamente a la investigación espacial, y todavía está pendiente la aprobación por parte del Senado la creación de la Agencia Espacial Mexicana, en materia de telecomunicaciones no se ha rezagado, pues desde 1985 el gobierno mexicano

Fotografía: cortesía de la NASA.



Las telecomunicaciones vía satélite establecen servicios de seguridad para los seres humanos en caso de desastres naturales.

puso en órbita los satélites Morelos 1 y 2, y en 1994 los Solidaridad 1 y 2 (para sustituir a los primeros), y más recientemente una empresa privada puso en servicio el satélite de comunicaciones Satmex-5 para uso comercial, el cual proporciona cobertura a casi todo el continente americano.

OTROS ASPECTOS

Ante la imposibilidad de enumerar siquiera todos los avances que

para una vida mejor ha traído la investigación espacial, citaremos, por último, algunos ejemplos concretos:

a) Mediante sensores colocados en satélites se localizan depósitos de hidrocarburos y minerales; con el uso de radar satelital se pueden identificar con precisión fallas geológicas relacionadas con depósitos de hidrocarburos, y con sensores ópticos multiespectrales se identifican directa-



mente minerales de valor industrial.

- b) Los satélites meteorológicos permiten hacer mapas de regiones donde se pueden aprovechar recursos energéticos renovables, por ejemplo, las zonas del globo terrestre de mayor luminosidad en donde deben instalarse las plantas de energía solar, y también las zonas de vientos constantes y fuertes para instalar las plantas de energía eólica.

- c) La seguridad en la transportación marítima se ha incrementado gracias a la información satelital oportuna que permite conocer a través del radar y en todo momento los sitios donde el mar está agitado, la presencia de tormentas y la proximidad de un fenómeno extraño como son las olas gigantes solitarias que esporádicamente aparecen en todos los océanos.

Este avance tecnológico, tiene particular relevancia porque el

transporte marítimo es ocho veces más eficiente que el transporte por ferrocarril y 26 veces más que el transporte por carretera. Nueve décimos del transporte mundial de mercancías se realizan por mar, pero lamentablemente todavía se registra el hundimiento de 156 barcos de más de 500 toneladas por año.

- d) La navegación aérea se ha convertido en el medio de transporte más seguro; hace algunos años la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) informó que el transporte aéreo era dos veces más seguro que el ferrocarril, tres veces más que el autobús y 36 veces más que el automóvil. La aviación civil moviliza cerca de 2 000 millones de seres humanos al año. En México se transportan en avión alrededor de 50 millones de pasajeros anualmente.

Sin duda uno de los factores más importantes en la seguridad de las operaciones aéreas es la información satelital que permite conocer con precisión y oportunidad las condiciones atmosféricas sobre las rutas establecidas y el clima reinante en los aeropuertos de destino.

Además, las telecomunicaciones vía satélite permiten establecer servicios de telemedicina para la atención oportuna y especializada de procesos agudos en pasajeros a bordo de grandes aeronaves durante el vuelo. Este enfoque de la atención médica, producto de la tecnología espacial, ha disminuido el sufrimiento por incidencias médicas a bordo, las 120 muertes que se producen al año durante los viajes en avión y los 260 aterrizajes no programados por año ocasionados por enfermos graves a bordo.

- e) La industria minera también se ha beneficiado en muchos aspectos con la aplicación de tecnología espacial, por ejemplo, el radar de penetración utilizado en la investigación planetaria para conocer las características del subsuelo de otros cuerpos celestes, permite

detectar fracturas en las paredes y el techo de las minas y evitar el colapso de estas.

- f) Con el procedimiento anterior las naves espaciales han localizado estructuras subterráneas, asiento de grandes civilizaciones como es el caso de ciudades mayas, totalmente cubiertas por la selva tropical. Esto representa una contribución formidable a la cultura y la historia universal.
- g) La astronomía es el área de las ciencias que más se ha enriquecido con el advenimiento de la investigación cósmica. En particular la planetología, porque el estudio del sistema planetario nuestro ha recibido la mayor atención, y en ese proceso se han registrado las mayores hazañas y las grandes sorpresas. Se conoce con mayor amplitud las características de los planetas interiores (Mercurio, Venus, Tierra, Marte) y la estructura de los planetas exteriores (Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno) y sus lunas.

Pero, no solamente el Sistema Solar ha recibido atención especial, sino que el Universo en su conjunto se ha estudiado con mayor amplitud utilizando grandes radiotelescopios y telescopios de luz visible desde la superficie terrestre.

Con la instalación en órbita de poderosos telescopios de luz infrarroja, luz ultravioleta, rayos X y rayos gama, se han descubierto nuevos objetos celestes, material interestelar e intergaláctico y redimensionado componentes del Universo que estaban parcialmente ocultos porque no eran captados por los telescopios de luz visible.

Es posible que para algunas personas esta exposición les sugiera más bien temas de ciencia ficción, pero no es así, porque los programas espaciales han estimulado el ingenio y la creatividad humana, y han hecho que el conocimiento científico y tecnológico se incremente en forma exponencial y de ello se deriven beneficios concretos para la humanidad, los cuales están creando las condiciones para una vida digna, plena y feliz. ■

UNA VISIÓN UNIVERSITARIA: EL pH, SUSTENTO EN EL EQUILIBRIO QUÍMICO PARA LA VIDA CELULAR

Por Médico Gad Gamed Zavala Cruz

OBJETIVOS

- Identificar propiedades de los ácidos y bases.
- Resaltar la importancia del pH.
- Conocer la ecuación Henderson – Hasselbach.
- Identificar la utilidad del hiato aniónico.

INTRODUCCIÓN

Cuando en medicina se habla de líquidos y electrolitos normalmente caemos en el error de pensar que estos conceptos ya los sabemos, así como todo lo que engloba a los mismos; creemos que el hecho de manejar líquidos, soluciones y tratar alteraciones ácido-básicas nos permite tener un conocimiento amplio del pH.

El organismo humano se encuentra en constante equilibrio (homeostasis) y este equilibrio engloba varios factores, por ejemplo: líquidos, electrolitos, temperatura, hormonas, etc., pero también uno de estos factores es el estrecho equilibrio del pH, el cual tiene la función primordial de mantener una gran variedad de enlaces que se encuentran en los componentes orgánicos del ser vivo como son proteínas, lípidos y carbohidratos, así como otras sustancias primordiales en el

funcionamiento del mismo, como las enzimas, que al verse alteradas por el pH pueden estar implicadas en el mecanismo de lesión celular.

EQUILIBRIOS ÁCIDO-BASE

Antes de profundizar en el tema es conveniente definir el concepto de disociación, el cual se refiere a la separación de iones que existen en una sustancia de solución acuosa⁽¹⁾ (recordando que todas las reacciones fisiológicas del organismo se llevan a cabo en un medio acuoso);



También es prudente definir el concepto de ionización; el cual se refiere a la formación de iones a partir de las sustancias que presentan enlaces covalentes, al encontrarse en una solución acuosa.⁽¹⁾



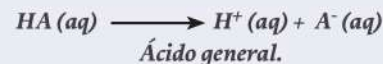
Es decir, la disociación del agua representa la formación de iones (por ejemplo: H⁺) que se encuentran de manera individual en una solución donde el resto no disociado se

encuentra formando una molécula (H₂O).

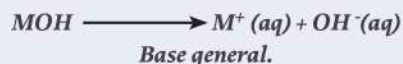
La constante de ionización o de disociación (K_i) es la constante de equilibrio de una disociación iónica, y es igual al producto de las concentraciones iónicas entre la concentración de la sustancia sin disociar.

$$K_i = \frac{(H^+)(OH^-)}{H_2O}$$

La primera definición conceptual de ácidos y bases que se acopla bien a la mayor parte de los hechos experimentales fue propuesta por Arrhenius al final del siglo XIX. Partiendo de su teoría de disociación electrolítica y de la ionización, él dijo que, al formarse soluciones ácidas, se libera el ion H⁺ (hidrógeno) en la solución:⁽²⁾



De acuerdo con esta teoría, las propiedades comunes a todas las soluciones ácidas se deben a la existencia del ion H⁺. Posteriormente Arrhenius propuso que cuando se forman las soluciones básicas, queda libre el ion oxhidrilo, OH⁻ (aq).⁽²⁾

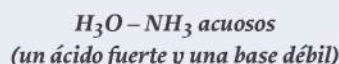


Las propiedades comunes de todas las soluciones básicas serían, entonces, debidas a la existencia del ion OH⁻ (oxhidrilo).

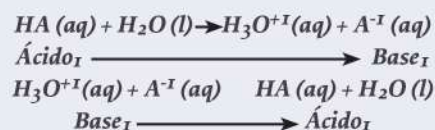
La simple existencia del protón aislado H⁺ resulta improbable y, aunque se comentó anteriormente, cabe señalar que es más lógico suponer que en las soluciones ácidas al menos se forma un protón monohidratado, el ion hidronio H₃O⁺ (esto debido a que cuando las sustancias se disuelven en agua, sus iones se hidratan, tal es el caso del H⁺, el cual se une al agua a través de puentes de H).

Así pues, el modelo de Arrhenius tuvo que ser ampliado a fin de incluir en el proceso de ionización la participación activa del agua.

La ampliación del sencillo modelo ácido-base de Arrhenius por el químico danés J.N. Bronsted y el químico inglés Lowry, permite tener una nueva teoría en la cual el concepto de ácido queda definido como una sustancia que cede protones, y una base como una sustancia que acepta protones, de otra sustancia donadora. ⁽²⁾



También Bronsted y Lowry dieron a conocer el concepto de par ácido-base conjugado, en el cual se señala que todo ácido, por transferencia de un protón, se convierte en una base, y esta base, al aceptar un protón, se transforma en el ácido original. ⁽²⁾

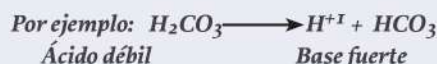


¿QUÉ DETERMINA LA FUERZA O DEBILIDAD DE UN ÁCIDO O UNA BASE?

La fuerza de un ácido o una base se describe en términos de fuerza intrínseca, esto es, de su tendencia a donar o aceptar un protón, respectivamente. Esa tendencia sólo se puede medir en base relativa, pues el ácido dona un protón únicamente cuando hay una base para aceptarlo, la base sólo puede aceptar un protón cuando exista un ácido

que pueda donarlo. Por lo tanto, la fuerza de un ácido o base tiene que evaluarse respecto a su contraparte, la cual forma parte de la disolución. Si un ácido es fuerte, esto es, si tiene una gran tendencia a donar un protón, su base conjugada tendrá obviamente una tendencia muy pequeña a aceptarlo ⁽³⁾. Esta conclusión la podemos generalizar de la siguiente manera:

“Mientras más fuerte sea una base o un ácido, más débil será su ácido o base conjugado.”



Dado que los ácidos y las bases son electrolitos no es difícil determinar la fuerza relativa de los ácidos por mediciones de conductividad eléctrica. Para que nosotros podamos decir que una solución ácida es fuerte, se tienen que considerar los siguientes aspectos:

- Cuanto mayor sea la conductividad eléctrica experimental de una solución de ácido, mayor será su grado de ionización;
- A mayor grado de ionización, mayor concentración de iones H₃O⁺ en el equilibrio;
- A mayor concentración en el equilibrio de H₃O⁺ en una solución ácida, mayor es la fuerza de la solución respecto a sus propiedades ácidas. ⁽²⁾

AUTOPROTOLISIS DEL AGUA

Considerando el concepto de Bronsted, la disociación del agua, es en realidad, una reacción ácido-base conjugado que, en este caso especial, tienen un componente en común. El proceso se representa como sigue:



Una molécula de agua actúa como donante de protones (ácido) y la otra como receptor (base). El ion hidronio es el ácido más fuerte que existe en solución acuosa y el ion oxhidrilo es la base más fuerte.

Con la aplicación de la ley de acción de masas a la autoprotólisis del agua, conduce la siguiente expresión para la constante de equilibrio de sus iones: ⁽³⁾

$$K_{eq} = \frac{(\text{H}_3\text{O}^+)(\text{OH}^-)}{(\text{H}_2\text{O})^2} = \frac{(\text{H}^+)(\text{OH}^-)}{(\text{H}_2\text{O})^2}$$

Puesto que el grado de ionización es bajo en grado sumo (debido a los puentes de hidrógeno que forman la molécula del agua), se considera que la concentración del agua permanece prácticamente constante y puede entonces incorporarse a la constante de equilibrio:

$$K_w = (\text{H}_3\text{O}^+)(\text{OH}^-) = (\text{H}^+)(\text{OH}^-)$$

A esta nueva constante, K_w, se le llama producto iónico del agua. Su valor numérico a 25°C es de 1 x 10⁻¹⁴. Además, la autoprotólisis del agua es un producto fuertemente endotérmico, por lo que el valor de esta constante aumenta de forma notable con la temperatura, llegando a ser a 60°C, 10 veces el valor correspondiente a 25°C. ⁽³⁾

La reacción de autoprotólisis produce concentraciones equimolares de iones hidrógeno y oxhidrilo. Por consiguiente, y para el agua pura tenemos lo siguiente:

$$(\text{H}^+) = (\text{OH}^-)$$

Por lo que:

$$\begin{aligned} (\text{H}^+)^2 &= (\text{OH}^-)^2 = K_w = 1 \times 10^{-14} \\ (\text{H}^+) &= (\text{OH}^-) = \sqrt{K_w} = 1 \times 10^{-7} \text{ M (a } 25^\circ\text{C)} \end{aligned}$$

CONCEPTO DE pH

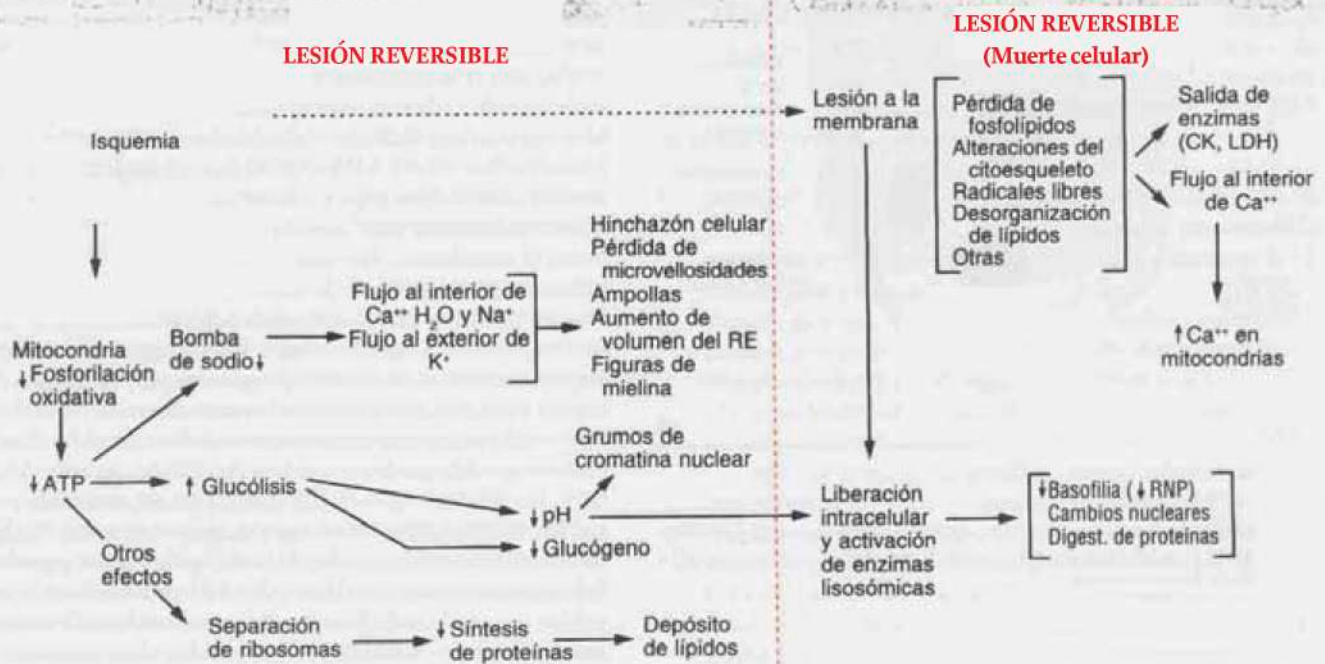
Debido a la complejidad de manejar las cantidades anteriores, Sørensen propuso que estas concentraciones, así como los valores pequeños de constantes de equilibrio, se expresarán en términos de logaritmo negativo del valor numérico. A esta forma de notación se le asigna la letra p. ⁽³⁾

Con este sistema se llegó al uso de las notaciones pH y pOH para representar las concentraciones molares de ion hidrógeno y ion oxhidrilo, respectivamente.

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log (\text{H}^+) \\ \text{pOH} &= -\log (\text{OH}^-) \end{aligned}$$

Sin embargo, en la definición más moderna del pH se incluye la actividad del ion H en lugar de su concentración. Aunque hay que señalar que en casi todos los casos de determinación del pH, las concentraciones equivalen aproximadamente a las actividades.

La expresión del producto iónico de agua, basada en el concepto de Sørensen es:

**FIGURA 1**

(Modificado de: Kumar, V.; Cotran, R.; Robbins, S.: Lesión, muerte y adaptación celular. En: Patología humana, 6a. edición McGraw Hill, México, p. 7).

$$pK_w = pH + pOH = 14$$

Esto quiere decir que, para el agua pura o una solución neutra, indica que $pH = pOH = 7$

¿DE QUÉ MANERA EL pH PUEDE AFECTAR AL ORGANISMO?

El pH puede afectar al organismo de muy distintas maneras, independientemente de la forma en que sea (acidosis o alcalosis), además estas afecciones se pueden detectar por medio de la clínica, pero molecularmente es difícil determinar en qué momento dado el pH influye en los dos principales patrones de muerte celular, los cuales son necrosis y apoptosis; pondremos principal atención a la necrosis ya que normalmente ocurre en una situación patológica, a diferencia de la apoptosis, la cual se presenta en varios fenómenos fisiológicos normales.

La necrosis es una muerte celular caracterizada por manifestar inflamación, desnaturalización de proteínas y rotura de los organelos.⁽⁴⁾

En la necrosis normalmente se ven implicadas varias causas como son: agentes físicos, químicos, microbiológicos, genéticos, nutricionales y quizá más comúnmente por fenómenos hipóxicos. Pero a pesar de tener una gran variedad de agentes,

la lesión reversible o irreversible lleva un patrón de sucesos similares que conllevan a la lesión, y entre estos se encuentra una disminución del pH provocando una acidosis en el sitio de la lesión. Es muy complejo precisar en qué sitio de la célula inició la lesión (membrana, mitocondria, ribosomas, núcleo), pero no es difícil suponer que una disminución del pH en el sitio de la lesión está implicada en la desnaturalización de proteínas, activación e inactivación de enzimas, etc.

En la secuencia de sucesos en una lesión isquémica (Fig. 1) podemos notar que la falta de oxígeno por la hipoxia prolongada en ese sitio celular provoca una disminución de la fosforilación oxidativa y, por lo tanto, una disminución de ATP (trifosfato de adenosina o adenosín trifosfato),* la disminución de este último se va a reflejar en la desestabilización de la membrana que al no poder controlar sus diversas bombas-ATP la célula tendrá una ganancia neta de Na (sodio) y, por lo tanto, una ganancia isosmótica de agua (que el agua con sales o iones no está ni muy recargada ni muy insípida), provocando una tumefacción aguda de la célula. El aumento de ATP activará la glucólisis anaerobia con la acumulación sucesiva de ácido láctico y una acidosis local.⁽⁴⁾

EL pH ÁCIDO PUEDE ALTERAR LA HOMEOSTASIS DE LA CÉLULA DE DIVERSAS FORMAS:

1. Alterando la carga eléctrica de la estructura terciaria o cuaternaria de las proteínas (que normalmente mantienen una carga negativa a un pH alcalino), provoca un desenrollamiento de la proteína por repulsión entre sus estructuras por poseer una misma carga (+).⁽⁵⁾

2. Las enzimas (pH óptimo de 5-9 a excepción de la pepsina) al estar expuestas a un pH muy bajo sufrirán algo similar:

- Desnaturalización.
- Alteración de la carga original.
- Modificación de su estructura, de tal manera que sus sitios activos (ajustes inducidos según Koshland) no ajusten con su sustrato.
- Activación de enzimas lisosómicas (como proteasas, nucleasas, etc.) las cuales al exponerse a un pH ácido sin sobrepasar el límite de su cinética, favorecerán a sus sitios activos, los cuales actúan como catalizadores ácidos generales, permitiendo una mayor actividad y velocidad de reacción, autodestruyendo a la célula.⁽⁵⁾

DETERMINACIÓN DEL pH SANGUÍNEO Y LA ECUACIÓN HENDERSON-HASSELBACH

El control fino del pH sanguíneo se logra por

ATP: El ATP es una molécula que está formada por adenina, ribosa y tres grupos fosfatos, contiene enlaces covalentes entre los grupos fosfato; al romperse dichos enlaces se libera energía química, la cuales transformada en energía mecánica para ser utilizada en las funciones diversas del cuerpo humano.

la tensión de CO₂ (PCO₂) y la concentración de bicarbonato (HCO₃), estos últimos se regulan de manera muy estrecha en la sangre. En realidad, la concentración del ion H⁺ se determina por el índice del par ácido-base dominante en la sangre, bicarbonato: ácido carbónico (H₂CO₃):



De acuerdo a la relación de equilibrio de masa, el ion (H⁺) es proporcional (H₂CO₃)/(HCO₃). El ácido carbónico está en equilibrio con el CO₂, debido a que el CO₂ suele combinarse con el agua para formarlo, esta formación de ácido carbónico suele ser muy lenta en el plasma, pero como la mayor parte del CO₂ difunde al glóbulo rojo, esta unión suele acelerarse mil veces más con ayuda de una enzima llamada anhidrasa carbónica. Por lo tanto, la relación completa entre estas especies ácido-básicas es como sigue:



El (H⁺) en algún momento es proporcional al índice de (CO₂)/(HCO₃) y a la disociación constante del ácido carbónico, además el CO₂ disuelto en la sangre está en relación con el CO₂ en estado gaseoso (PCO₂) y con su coeficiente de solubilidad (D), el cual es de 0.03. A partir de esto, los científicos llegaron a la conclusión de que la acidez sanguínea es proporcional al índice (D x PCO₂)/(HCO₃) y a la constante de disociación del ácido carbónico (K); con ello se produjo la ecuación de Henderson (Ec. 4)⁽⁷⁾, la cual es una sustitución de la ecuación representativa de la constante de equilibrio de una disociación iónica:

$$K = \frac{H^+ \times HCO_3}{H_2CO_3} \quad (1)$$

$$H^+ = K \times \frac{H_2CO_3}{HCO_3} \quad (2)$$

$$H^+ = K \times \frac{CO_2}{HCO_3} \quad (3)$$

$$H^+ = K \times \frac{(\alpha \times PCO_2)}{HCO_3} \quad (4)$$

Con frecuencia no pensamos en la acidez en términos de (H⁺), este término mues-

Valores equivalentes de [H⁺] para un valor dado de pH.

Ph (Unidades)	[H ⁺] (nEq/L)
7.80	16
7.75	18
7.70	20
7.65	22
7.60	25
7.55	28
7.50	32
7.45	35
7.40	40
7.35	45
7.30	50
7.25	56
7.20	63
7.15	71
7.10	79
7.05	89
7.00	100
6.95	112
6.90	126
6.85	141
6.80	159

CUADRO 1

(Modificado de: Huerta Torrijos, J.; Barriga Pardo, R.; Sardinas Hernández, J.; Godoy Vega, I.: Análisis sistemático del equilibrio ácido-base en formato automatizado. Principios básicos y propuesta. Revista de la Asociación de Medicina Crítica y Terapia Intensiva. 15 (3) p. 73, 2001).

tra una simple relación inversa del término pH más familiar. La concentración del ion (H⁺) a una temperatura normal de 37°C es de 40 nmol/L ó 40 nEq/L, lo cual nos da un pH de 7.4. Como la concentración de (H⁺) se expresa en unidades de pH, se diseñó la Ec. de Henderson-Hasselbach (Ec. 8), la cual establece la definición fisicoquímica de pH sanguíneo. Recordando que el pH se define como; pH = -log (H⁺), esta ecuación es desarrollada de la siguiente manera:

$$- \log H = - \log pK - \log \frac{(\alpha \times PCO_2)}{HCO_3} \quad (5)$$

$$pH = pK - \log \frac{(\alpha \times PCO_2)}{HCO_3} \quad (6)$$

Para no trabajar con resultados negativos, utilizamos la ley de los logaritmos para cambiar el signo de este último, obteniendo:⁽⁷⁾

$$pH = pK + \log \frac{HCO_3}{(\alpha \times PCO_2)} \quad (7)$$

Tomando en cuenta el sistema amortiguador del bicarbonato cuya pK es de 6.1, la ecuación 7 queda:

$$pH = 6.1 + \log \frac{HCO_3}{(0.03 \times PCO_2)} \quad (8)$$

Con la ecuación de Henderson-Hasselbach (Ec. 8) podemos calcular el pH en una solución si se conoce la concentración molar de iones bicarbonato y la PCO₂. Además, como se comentó anteriormente con esta ecuación se ha podido asumir que un pH de 7.4 corresponde a 40 nmol/L del ion H⁺ (siempre y cuando el paciente se encuentre a una temperatura normal) y que por cada cambio de 0.1 unidades en el pH cuando este se encuentra entre 7.2 y 7.5 la (H⁺) cambia en 10 nEq/L en sentido opuesto al pH (Cuadro 1).⁽⁸⁾

HIATO ANIÓNICO

En algún momento dado el organismo puede tener los componentes de la Ec. de Henderson-Hasselbach dentro de los rangos normales y presentar alguna alteración ácido-básica (principalmente acidosis), esto debido a que puede haber alguna alteración en la concentración de cationes o aniones no medibles que pueden influir en el pH. Normalmente esto sucede porque los laboratorios clínicos no acostumbran en un autoanálisis rápido de sangre medir estos iones. El catión que se mide rutinariamente es el Na⁺ y los aniones que comúnmente se miden son el Cl⁻ (cloro) y HCO₃ (bicarbonato). Entre los cationes no medidos encontramos: Ca, Mg, K, etc., y algunos aniones no medidos son: fosfato, sulfato, cetoácidos, lactato, aniones orgánicos urémicos, salicilato, entre otros.

Se considera que la composición del plasma es sencillamente como se muestra enseguida:

$$(Na^+) + \text{Cationes no medibles} = (HCO_3) + (Cl^-) + \text{Aniones no medibles}$$

Si reordenamos el hiato aniónico en plasma que está en exceso de aniones no medibles sobre cationes no medibles, se define de la manera siguiente:

Hiato aniónico = Aniones no medibles – Cationes no medibles = $(Na^+) - (HCO_3^-) + (Cl^-)$

El valor normal del hiato aniónico es de 12 ± 4 mEq/L y este puede ser modificado por diversas situaciones. El aumento del HA puede deberse a la disminución de los cationes no medidos (Ca, Mg, K) o a un aumento de los aniones no medidos. Además, el hiato aniónico puede aumentar secundariamente a la elevación de la albúmina* aniónica, ya sea

por aumento de la concentración de albúmina o a alcalosis que altera la carga de albúmina. La disminución del hiato aniónico puede ser debida a:

1. Aumento de los cationes no medidos;
2. Adición a la sangre de cationes anormales, tales como el litio o las inmunoglobulinas catiónicas (discrasias de las células plasmáticas);
3. Disminución de la concentración de la albúmina, el principal anión plasmático;

4. Disminución de la carga aniónica eficaz de la albúmina causada por acidosis;
5. Hiperviscosidad e hiperlipidemia intensa, que puede dar lugar a una infravaloración de las concentraciones de sodio y cloruro.⁽⁹⁾

Al comprender el concepto de hiato aniónico podemos concluir que valores normales de (HCO_3^-) y PCO_2 no aseguran que se encuentre una alteración ácido-básica. Por ejemplo, un alcohólico con vómitos puede desarrollar una

alcalosis metabólica con pH de 7.55, PCO_2 de 48 mmHg, (HCO_3^-) de 40 mmol/L, (Na^+) de 135, (Cl^-) de 80 y (K^+) de 2.8. Si este paciente desarrollara entonces una cetoacidosis alcohólica superpuesta con una concentración de 15 mM de D-hidroxibutirato, el pH arterial descendería hasta 7.4, el (HCO_3^-) a 25 mmol/L y la PCO_2 hasta 40 mmHg. Aunque los gases sanguíneos son normales, el HA está elevado hasta 26 mmol/L, lo que indica que existe una mezcla de alcalosis metabólica y acidosis metabólica.

* La albúmina es la proteína de mayor concentración en el plasma, sirve como depósito móvil de aminoácidos y es de vital importancia para impedir que el líquido de la sangre se filtre hacia los tejidos. Esta proteína es producida por el hígado, por lo que la disminución de la albúmina sérica puede ser producto de una enfermedad hepática o renal.

Bibliografía

1. Farrington D, Alberty A. Equilibrios químicos. En: Fisiología. México: Cecsa. 201-250.
2. Choppin GR, Jaffe B. Ácidos y bases. En: Química. México: Publicación Cultural Mexicana. 366-376.
3. Flaschka HA, Barnard AJ, Sturrock PE. Equilibrios ácido-base. En: Química analítica cuantitativa, vol. 1. México: Cecsa. 91-126.
4. Kumar V, Cotran R, Robbins S. Lesión, muerte y adaptación celular. En: Patología humana. México: McGraw-

Hill. 6-19.

5. Murray R, Mayes PA, Granner DK, Rodwell VW. Agua y pH. En: Bioquímica de Harper. México: Manual Moderno. 17-28.
6. Cogan MG. Hemostasia acidobásica normal. En: Líquidos y electrolitos. México: Manual Moderno. 201-225.
7. Guyton AC, Hall JE. Regulación del equilibrio ácido-base. En: Tratado de fisiología médica. México: McGraw-Hill. 421-441.
8. Huerta-Torrijos J, Barriga-Pardo R, Sardiñas-Hernández

- J, Godoy-Vega I. Análisis sistemático del equilibrio ácido-base en formato automatizado. Principios básicos y propuesta. Revista de la Asociación de Medicina Crítica y Terapia Intensiva 2001;15(3):69-79.
9. Braunwald E, Hauser SL, Fauer A, Longo DL. Acidosis y alcalosis. En: Harrison. Principios de medicina interna. México: McGraw-Hill. 336-345.
- Lecturas recomendadas:
Kokko J, Tannen R. Líquidos y electrolitos. Ed. Panamericana, 1988.

- Torres G. Insuficiencia respiratoria. Ed. La Prensa Médica Mexicana, 1991.
- Peña JC. Nefrología clínica y trastornos del agua y los electrolitos. Ed. Méndez Editores, 2002.
- Millar RD. Anestesia. Ed. Harcourt Brace, 1998.
- Agradecimientos
Al Dr. Ramón Álvarez Carrillo, catedrático de la materia de Neumología de la Facultad de Medicina de Tampico "Alberto Romo Caballero", UAT.
Y al Lic. Wilberto Sánchez Márquez, de la Facultad de Medicina de Tampico, UAT.



En la meta de contar con el **cien por ciento** de los programas educativos reconocidos por su calidad a nivel nacional, la Universidad trabaja en las estrategias trazadas para cerrar brechas en torno a los avances académicos de los 24 planteles.



Verdad Belleza Probidad