



No.26

HYPATIA

Año 7 Abril - Junio 2008
Ejemplar gratuito

7
ANIVERSARIO

Revista de Divulgación Científico - Tecnológica del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos
<http://www.hypatia.morelos.gob.mx>
hypatia@cccytem.org.mx
<http://www.ccytem.morelos.gob.mx>

Al son de las matemáticas: Música y números

1 + 1 = 2
2 + 2 = 4
3 + 3 = 6
4 + 4 = 8
5 + 5 = 10
6 + 6 = 12
7 + 7 = 14
8 + 8 = 16
9 + 9 = 18
10 + 10 = 20

- Plantaciones Energéticas
- Prótesis Robóticas
- Creando nuevas especies en Morelos:
- Propagación y Ornato
- Anteojos sonoros



Directorio

Dr. Marco Antonio Adame Castillo
Gobernador Constitucional del Estado de Morelos

Dr. Manuel Martínez Fernández
Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM)
manuel.martinez@ccytem.org.mx

Lic. Silvia Patricia Pérez Sabino
Directora de Vinculación y Divulgación
Editora
patricia.perez@ccytem.org.mx

C. Luis Alberto Aguilar Zamora
Subdirector de Medios Electrónicos y Digitales
Diseño Editorial
luis.zamora@ccytem.org.mx

C. Roberto Yair Rodríguez González
Apoyo en Investigación e Información
yair.rodriguez@ccytem.org.mx

C. Sahra Stephanny Bastos García
Apoyo e Investigación
sahra.bastos@ccytem.org.mx

C. Laura Yasiel Delgado Hernández
Apoyo e Investigación
sayi_tavio@hotmail.com

C. Betty Alicia Muñoz Estrada
Apoyo e Investigación
smilegifu@hotmail.com

Conociendo a...
Fernando Cámara Barbachano
Huella indeleble en la historia de México

Archivo: Psicología Cultural
Música y Cultura: Fenómenos sonoros

Archivo: Ecología genómica y microbiana
Plantaciones energéticas en Cuentepec, Morelos.

Archivo: Psicología
¿Será cierto? Mayor esfuerzo laboral = Mayor calidad de vida

Archivo: Salud
Trampas morelenses para cazar mosquitos

Archivo: Historia
La memoria en papel

Una Charla con...
Dra. Silvia Evangelista Lozano
Creando nuevas especies en Morelos: Propagación y Ornato

Archivo: Matemáticas
Al son de las matemáticas: Música y números

Morelos en la Ciencia y la Tecnología

Archivo: Robótica
Prótesis robóticas: Reproduciendo la forma y funciones de partes del cuerpo humano.

Archivo: Salud
Sobrepeso y Obesidad: Trastornos metabólicos

Archivo: Psicofísica
Innovadores anteojos sonoros que pueden ayudar a caminar

Destreza: Ilusión Óptica

Editorial

Preguntando a mis amigos y compañeros de trabajo ¿cuál es tu número favorito?, gran parte de ellos me decía que el 7. Pero... ¿por qué? Unos decían que se les hacía un número 'bonito', otros, porque se les venía a la mente y algunos otros por considerarlo 'perfecto'. Lo cierto es que este es muy recurrente en diferentes culturas.

Es tan popular y tan fácil de encontrarle analogías que existen varias concurrencias que van desde los 7 días de la semana, las 7 notas musicales, los 7 pecados capitales, los 7 colores del arcoiris, los 7 chakras en el hinduismo, las 7 maravillas del mundo hasta las 7 vacas flacas y las 7 gordas que se mencionan en la Biblia (*Génesis 41:15-29*).

Para mí es un número muy representativo, respetando las ideas y creencias que cada uno de ustedes tenga, y lo es, porque es el número del **7º Aniversario de Hypatia**, donde se pone de manifiesto un logro más y es el aumentar el tiraje de 10 mil a 12 ejemplares trimestrales, dado la aceptación, el gusto y la solicitud que nos han hecho diferentes Instituciones, lo cual es muy gratificante.

En este número estimado lector, encontrará temas relacionados con la psicofísica, las matemáticas, la psicología, la robótica y la salud, que hacen de Hypatia un deleite para la vista y para el conocimiento. Asimismo, los invito a conocer una nueva sección que sin duda será de su interés, Crónica, un vistazo a los acontecimientos científicos - tecnológicos en la historia.

Como en cada Aniversario, les agradezco que continúen leyendo los temas que se exponen aquí, además de reconocer la gran labor que realizan los colaboradores que día a día son más y nos ofrecen un nutrido e interesante abanico de temas, así como a las Instituciones que los respaldan, y una gran felicitación a los que juntos hacemos Hypatia.

Editora
Lic. Silvia Patricia
Pérez Sabino

Se prohíbe la copia o reproducción total o parcial del contenido de esta revista sin el permiso expreso de la Editora.
patricia.perez@ccytem.org.mx

Vettoretti Impresores, Flores Magón, calle Zacatecas No. 310,
Col. Ricardo Flores Magón, Cuernavaca, Morelos,
Tel.01 (777) 3.16.28.00, rsahagun@prodigy.net.mx
Tiraje 10 mil ejemplares

Por: Yair Rodríguez González
yair.rodriguez@ccytem.org.mx



Fernando Cámara Barbachano Huella indeleble en la historia de México

En 1919 el mundo fue testigo de uno de los fenómenos más espectaculares de la naturaleza, un eclipse anular de sol, evento que ayudó al físico alemán Albert Einstein a comprobar la teoría de la relatividad. En México, la leyenda de Emiliano Zapata, el caudillo del sur empezaba a escribirse en la memoria popular. Asimismo, en este año el Estado de Morelos conmemoró su 50 aniversario de haberse constituido como una Entidad libre y soberana, mientras que la tierra de la blanca Mérida en Yucatán daba cobijo a un nuevo mexicano futuro prócer de la patria, Fernando Cámara Barbachano.

Nacido el 17 de abril de 1919, este yucateco creció preocupado por las condiciones sociales y de discriminación que padecían los pueblos indígenas que se veían abatidos ante las marcadas diferencias entre las clases sociales de su ciudad natal. Motivado por esto, a los 19 años surge en él un interés profundo por el estudio de las sociedades contemporáneas que lo llevó a convertirse en etnólogo y antropólogo social; un estudioso de los seres humanos, los pueblos y sus culturas.

Cámara Barbachano formó parte de la segunda generación de estudiantes de la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH) de la que egresó en 1940. Posteriormente cursó los postgrados en Antropología en la Universidad de Chicago, Estados Unidos en 1949 y en Sociología Rural en la Universidad de la Habana, Cuba en 1957.

A mediados de la década de los 50, fundó la especialidad de Antropología Social en la ENAH, la cual se convirtió en un semillero de especialistas en antropología aplicada. Con este importante logro, estableció además las bases conceptuales, técnicas y éticas sobre las que hoy se desarrolla esta disciplina en México y gran parte de Latinoamérica. Fue fundador y director del Instituto Yucateco de Antropología, curador de las salas de etnografía del Museo Nacional de Antropología y jefe de etnografía del mismo museo.

En el ámbito internacional desarrolló investigaciones en Ecuador, Perú, Puerto Rico y Estados Unidos. Su obra quedó plasmada en 81 publicaciones, más de 100 ponencias, 50 asesorías y 400 conferencias, 53 de las cuales impartió en diversas universidades norteamericanas como las de Nueva York, Wisconsin, Michigan y California, así como en las de República Dominicana, Panamá, Barcelona y Sevilla, estas dos últimas en España.

Durante sus primeros trabajos de campo en los Altos de Chiapas, Cámara Barbachano se concentró en uno de los

principales temas de su producción académica relativa a la interacción entre las sociedades urbana y rural, así como en sus mecanismos de coexistencia. En este sentido, identificó una relación entre dos fuerzas enfrentadas dentro de la dinámica propia de las comunidades, sociedades centrípetas y centrífugas. Dicho de otra manera, las primeras, relativas a la preocupación de sus pobladores por la permanencia de su comunidad, mientras que las segundas ceden ante la influencia del mundo exterior.

“El trabajo de campo es absolutamente necesario, es el fundamento del conocimiento, sin él no hay etnografía ni antropología social”, afirmó Cámara Barbachano durante una entrevista concedida a principios de los 90. Para este notable investigador, el contacto directo con las etnias fue la mayor fuente de experiencia, misma que a lo largo de su vida transmitió a varias generaciones.

En el 2001, Fernando Cámara Barbachano fue homenajeado por parte de la comunidad académica del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) en una emotiva ceremonia que tuvo lugar en el Museo Nacional de Antropología, con motivo de sus 60 años de servicio en el INAH y cuyo fruto fue la edición de la obra “*Antropología e historia mexicana*”, en la que se reunieron más de 50 artículos sobre su vida y obra.

Este gran hombre murió a los 88 años de edad el 30 de diciembre de 2007, pero dejó un incomparable legado como académico, promotor cultural y museólogo. Fue investigador emérito del INAH con labores ininterrumpidas durante 65 años, distinguiéndose por su papel en la difusión de la multiplicidad cultural con rigor científico desde un enfoque innovador.

Sin duda las aportaciones de este célebre yucateco son testimonio de la indeclinable fuerza de su alma científica y de una devota vocación por la enseñanza que ha dado frutos y los seguirá dando dentro de la antropología y la historia de México.





Música y Cultura:

La música puede ser muchas cosas a la vez: arte, ruido organizado, ondas sonoras, cultura, espiritualidad, objeto de consumo y también objeto de estudio. Aquí presento algunas notas y reflexiones sobre cómo la música puede ser comprendida desde una mirada psicocultural.

La música ha sido generalmente considerada un fenómeno eminentemente sonoro. Sin embargo, desde las ciencias sociales la música puede ser también un medio de expresión, de interacción, de identidad, estilo de vida o bien una forma de estar en el mundo. La música, entonces puede ser vista como una práctica cultural, y como tal puede ser comprendida por sus complejos usos sociales, sus significados, sus formas de producción y apropiación y la constitución de intersubjetividades e identidades.

Si aceptamos que la música es una práctica cultural, entonces podemos verla como un sistema de sonidos ordenados y significativos, que adquiere sentido a través de una colectividad. La música no tiene significados universales sino cada sociedad le otorga sentidos propios a partir de una historia y un contexto cultural concreto (Acevedo, V., 2005). Así, escuchar música es algo más que una respuesta fisiológica o conductual: escuchar más bien es el resultado de un complejo proceso histórico y psicocultural. Por ejemplo, es bien sabido que los sistemas de afinación han variado históricamente y de un contexto a otro: decir que un sonido está afinado o desafinado siempre depende del contexto histórico y cultural al cual pertenecen *los oídos* que escuchan determinado sonido (Goldáraz, J., 2004).

El estudio de la música desde una posición musicológica se remonta a mucho tiempo atrás. Confucio hace más de 2 mil 500 años ya se había interesado por recoger poesía y cantos populares de China (Mu, Y., 2003). La musicología esencialmente se ha encargado del análisis de la música a partir de su estructura, su morfología, armonía, y estilos, entre otros.

Un cambio importante en el estudio de la música fue dado por la Etnomusicología, la cual estableció la relación música-cultura: una relación abierta entre los fenómenos sonoros, el sujeto que los produce o se apropia de ellos y el contexto cultural. Alain Merriam en su libro *The Anthropology of music* (1964) establecía la relación cultura y música cuando afirmaba que:

...la música está hecha tanto de lo musicológico como de lo etnológico, y que el sonido musical es el resultado de procesos conductuales humanos que se hallan conformados por los valores, actitudes y creencias de la gente que comprende una cultura particular. El sonido musical no puede ser producido excepto por gente para otra gente, y aunque conceptualmente podemos separar los dos aspectos, uno no está realmente completo sin el otro. La conducta humana produce la música, pero el proceso es continuo; la conducta en sí misma está conformada para producir sonido musical, y entonces el estudio de una fluye en el otro (Merriam, A., 1964:6).

Al decir esto, Merriam edificó un puente entre el mundo sonoro y el mundo cultural, los sonidos y los símbolos, los agentes culturales y los instrumentos musicales. La música entonces fue configurada por la relación entre sonidos y los procesos histórico-culturales. Merriam también estableció la relación entre conducta y música debido a que consideraba que los seres humanos producían el sonido y al hacerlo se comportaban, no sólo cuando cantaban concretamente una melodía, sino también en su modo de vida, fuera como músicos o como gente que escuchaba la música y respondía a ella.

Desde la Psicología cultural la música puede ser pensada desde la identidad pues la música nos permite preguntarnos y respondernos quiénes somos. Psicoculturalmente la música permite una vivencia del sí mismo individual y el nosotros colectivo: los sonidos organizados culturalmente son fuentes para el yo y el nosotros. Así la música al ser socialmente producida genera símbolos que nos permite autocomprendernos y reconocernos como parte de una cultura y una colectividad (Muñoz, A., 2006).

fenómenos sonoros

John Blacking en su libro *How musical is man?* (1973) propuso que todo ser social es un ser musical. Para Blacking la cuestión musical, no era una asunto de profesiones y aprendizajes de academia, sino un proceso que define al ser, lo constituye como ser social, con lo cual Blaking ubica la música en un nivel ontológico.

La música para Blaking también era *sonido humanamente organizado*: había una relación entre las pautas de organización social y las de organización musical. La música o las músicas no son hechas al azar sino responden a la cultura y sus prácticas (Reynoso, C., 2006).

Sin embargo, desde nuestra perspectiva psicocultural, podemos decir que no sólo el sonido está humanamente organizado sino que las personas a su vez estamos sonoramente organizadas. Si la música forma parte del mundo social podemos preguntarnos ¿cómo organiza la psique la música? ¿qué lugar le otorgan las personas a la música en la construcción de su identidad personal y colectiva? Y si la música organiza la vida social entonces ¿qué tipo de vínculos se construyen a través de la música? ¿qué formas identitarias y alteridades define la música?

A estas preguntas trata de responder la Psicología cultural debido a que ésta considera que la cultura es constitutiva de lo psicológico pues decir que los elementos que componen nuestra subjetividad son de naturaleza simbólica es lo mismo que decir que son de naturaleza cultural. Nuestras subjetividades e identidades son construidas en la interacción con los demás, en un proceso social, un proceso intersubjetivo, entendiendo por éste el espacio en el cual las personas extraen y negocian los significados sobre la realidad que configuran con su experiencia psicológica (García-Borés, J., 2000). La psique entonces desde la Psicología cultural está hecha de lenguaje, con éste construye y categoriza el mundo y sólo a través de éste podemos acceder a ella. Por lo tanto, como señala Bruner (1991), a la Psicología orientada culturalmente no sólo le interesa lo que *hace* la gente, sino también lo que *dicen* que hacen y lo que *dicen* que los llevó a hacer lo que hicieron y sobre todo cómo *dice* la gente que es su mundo. Nos interesa entonces qué dice la gente sobre la música, su identidad y su cultura.

Georgina Flores es doctora en psicología social por la Universidad de Barcelona. Es profesora-investigadora de la facultad de Psicología y trabaja actualmente en las líneas de investigación: Música, identidad y cultura y participación ciudadana y políticas culturales. Ha publicado diversos artículos sobre participación ciudadana, identidad cultural y fiestas populares y el libro *Participación ciudadana e identidad cultural en la Fiesta Mayor de Gracia, Barcelona* en la editorial Jitanjáfora. 2006.



Plantaciones energéticas

En el Estado de Morelos se ha realizado en los últimos 3 años un proyecto de investigación multidisciplinaria entre dependencias de la UNAM. Con el Centro de Investigación en Energía (CIE) como coordinador, colaboran el Centro de Ciencias Genómicas (CCG), el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM) y el Instituto de Ingeniería (II). El proyecto propone desarrollar sistemas de producción de biomasa para la energía utilizando sistemas forestales y agroforestales en suelos de baja fertilidad y en zonas perturbadas, aprovechando el conocimiento y técnicas de restauración ambiental. Este proyecto involucra un compromiso a corto, mediano y largo plazo entre la UNAM y una comunidad rural indígena-nahua del Estado de Morelos, el pueblo de Cuentepec, en el Municipio de Temixco.

El Centro de Ciencias Genómicas cuenta con la experiencia y el conocimiento en propagación sincronizada de leguminosas leñosas nativas de la región y su respuesta a la inoculación con bacterias nativas fijadoras de nitrógeno. Esta acción en leguminosas ofrece la posibilidad de fortalecer el establecimiento y desarrollo de estas especies vegetales en terrenos de baja fertilidad. El CRIM estableció una base de estudios socioeconómicos de la comunidad: estudios sobre la cultura y el gobierno del pueblo, así como información detallada de los indicadores socioeconómicos de la comunidad, y se mantiene en constante relación con sus autoridades, ejidales y comunales. El CIE realizó un estudio del patrón de consumo de los principales combustibles domésticos utilizados: la leña, el olote y el gas LP; y el Instituto de Ingeniería (ii) facilitó equipo y asesoría para realizar pruebas físicas sobre los parámetros energéticos de las especies leñosas. A partir de la

experiencia de las dependencias de la UNAM, y con la participación de ejidatarios que facilitaron sus terrenos y trabajo para la investigación, se establecieron varios sitios experimentales en los que se evalúan diferentes sistemas forestales y agroforestales, utilizando especies leñosas nativas de la región.

El proyecto, además de ser multidisciplinario, sostiene su relevancia en el desarrollo de sistemas productivos que permiten reconvertir y recuperar suelos de vocación forestal que han sido perturbados por el cambio de uso de suelo hacia la actividad ganadera o agrícola, a bosques energéticos, a la captura de carbono y a las plantaciones agroforestales productivas, dentro de la modalidad de BFB (Bosques Fuera de Bosques), permitiendo que los campesinos sostengan la producción de alimentos, la satisfacción de leña de uso doméstico y la oportunidad de generar ingresos adicionales por la venta de los excedentes productivos.

Las necesidades de autoabastecimiento alimentario y energético en las comunidades rurales, y el hecho de que el 80% de los recursos forestales de México se encuentran en manos de comunidades indígenas o ejidos, hacen relevante la inclusión de las comunidades, como la de Cuentepec, en los proyectos de investigación. Con una población aproximada de 3 mil 200 habitantes, en Cuentepec, el 90% de la población utiliza leña y olote como principales combustibles en la cocción de alimentos. El abastecimiento lo realizan mediante la recolección de leña de los árboles y arbustos ubicados en sus parcelas, en las orillas de los caminos, lomeríos, y laderas de las barrancas. Como Cuentepec localidad del municipio de Temixco, se encuentra en un clima con una sequía de hasta 8 meses, y sus recursos forestales son escasos, la recolección de leña representa una fuerte carga de trabajo familiar, principalmente para las mujeres, niños y ancianos, que en ocasiones recorren hasta 7km de distancia para recolectarla. Aunque la recolección de leña se realiza para el autoabastecimiento y para satisfacer necesidades básicas de alimentación (para su cocción), la población en su conjunto ejerce presión sobre los escasos recursos forestales de la región, contribuyendo en cierto grado a la deforestación. Esto, aunado a las prácticas agrícolas y ganaderas acelera los procesos erosivos del suelo de la región.

Las especies leñosas incluidas en el estudio son características de Bosque Tropical caducifolio y Bosque espinoso, vegetación altamente impactadas en nuestro país. Si comparamos la tasa de deforestación del Bosque templado (127,000-167,000 ha/año) con la de Bosques Tropicales (189,000 ha/año) esta última es mucho mayor; las causas registradas son, para el bosque templado: 50% incendios, 28% ganadería, 17% agricultura; y para los bosques tropicales: 60% ganadería, 7-22% incendios, 10-14% agricultura (Maser *et al.*, 1997).



en Cuentepec, Morelos.

Estos hechos hacen relevante intensificar la investigación para mantener y recuperar la vegetación de los Bosques Tropicales, y en particular, para el Estado de Morelos, donde la mayor parte del territorio corresponde a la Selva Baja Caducifolia (73%). El aprovechamiento de la escasa cobertura vegetal es requerido para la obtención de postes, tutores, leña y artesanías pero la reposición de la misma es nula a pesar de que existe en algunas áreas la sobreexplotación, en particular de las especies leñosas.

Los sistemas productivos que se investigan, además de recuperar suelos degradados, coberturas vegetales y mantener la biodiversidad, ofrecen la posibilidad de generar recursos adicionales a los propietarios por la producción de biomasa que se puede utilizarse en la producción de biocombustibles modernos (etanol, electricidad y calor), sin competir por el uso del suelo con la agricultura de alimentos y el uso del suelo forestal de conservación.

Los resultados obtenidos nos permitieron conocer el patrón de consumo energético en la población de Cuentepec. Establecimos plantaciones en sistemas agroforestales que incluye la participación de los dueños de la tierra para la aceptación de la modalidad del cultivo. También contamos con evaluaciones de la producción de alimentos (maíz y frijol) en asociación con leguminosas leñosas en cultivo de temporal en parcelas experimentales y los estudios para estimar la producción de biomasa y evaluar los parámetros energéticos de las especies leñosas. Simultáneamente se están realizando avances importantes en los estudios económicos para evaluar costos-beneficios del manejo agroforestal con leguminosas leñosas y biofertilizantes inoculados para disminuir el consumo de agroquímicos en los sistemas productivos. También hemos evaluado los efectos de los inóculos bacterianos aplicados experimentalmente en los sistemas agroforestales para evaluar la necesidad de incluir la inoculación como un manejo técnico alternativo, aprovechando especies bacterianas nativas eficientes para el sistema.

El resultado de nuestras experiencias hasta la fecha nos permiten concluir que el diseño utilizado, permite reducir el uso de fertilizantes químicos de una manera racional, sin disminuir la producción de maíz o frijol, (alimentos básicos), en un sistema agroforestal donde la asociación de ambos cultivos con leguminosas arbóreas o arbustivas (alrededor de 950 árboles o arbustos/h descontando cercas vivas) favorece su crecimiento, dando como resultado la generación simultánea de alimento y

fuelle de energía (biomasa) a partir de la poda programada de los arbustos leñosos. Esto implementado a gran escala podría contribuir a la disminución de la deforestación y de la pérdida de la fertilidad del suelo ocasionada por los monocultivos extractivos de nutrientes como el maíz, en terrenos de temporal y promover la recuperación de poblaciones de especies leñosa sobreexplotadas.

Ivonne Toledo García, estudió la licenciatura en Biología en la Facultad de Ciencias de la UNAM, con maestría y doctorado en la UAEM en el área de Recursos Bióticos. Actualmente labora en el grupo de Microbiología simbiótica y ambiental del Programa de Ecología Genómica del Centro de Ciencias Genómicas de la UNAM con proyectos de restauración ambiental y de generación de energía alternativa.

Esperanza Martínez Romero, nació en la Ciudad de México. Cursó la licenciatura en el Instituto de Investigaciones Biomédicas. La maestría y el doctorado los estudió en el entonces Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno. Una vez que obtuvo el doctorado, se integró al grupo del doctor Jean Dénarié para llevar a cabo una estancia posdoctoral en Toulouse en Francia.

Jorge Islas Samperio estudió el doctorado en el *Institut d'Économie et de Politique de l'Énergie* en la Universidad Pierre Mendés en Francia. Actualmente es investigador del Centro de Investigación en Energía (CIE-UNAM). Sus líneas de investigación son en energía y cambio tecnológico, energía y economía, energía y sustentabilidad y energía y modelación.

Jorge García Barrios es egresado de la Facultad de Ciencias, UNAM. Maestro por el Centro de Estudios Económicos y por El Colegio de México y Doctor por la University of California en Berkeley. Investigador Titular "B" T. C. en el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM) de la UNAM. Especialista en economía agrícola, desarrollo comunitario, manejo de recursos naturales y ecología.

Archivo: Psicología

¿Será cierto?

Mayor esfuerzo laboral

...María es una enfermera que como muchas otras mujeres, procura una vida feliz y decente. Sin embargo, todos los días su corazón se hace pedazos al afrontar la desesperada solicitud de su hijo de 5 años quien con el llanto más tierno ruega que no se vaya a trabajar. Con aparente éxito, logra superar ese trago amargo para luego enfilarse a tránsitos vehiculares que, con suerte, permiten que llegue a su trabajo después de una hora y media. Las nuevas políticas del hospital donde labora exigen el más alto nivel de competitividad y la más alta calidad de servicio. Ante ello, sus superiores han establecido sistemas estrictos de control y vigilancia de su desempeño. Cada vez le piden más resultados, en menos tiempo y con menos recursos. Su carga de trabajo es tan agobiante que ha dejado de comer en ocasiones o recurre a la comida "rápida". Además, las imposiciones de los supervisores y los favoritismos han provocado fricciones con ellos, competencia con sus compañeras y un clima complicado en la Institución. Desafortunadamente no encuentra opciones de crecimiento en su trabajo, pero se conforma con no perderlo al saber lo que ha sucedido con otras compañeras. Su trabajo es difícil, pues le exige tratar con pacientes moribundos y con familiares furibundos además de las nuevas responsabilidades administrativas. Los bonos de productividad ofrecidos por laborar horas extras nos son algo que pueda decidir, pues sus gastos le exigen contraer jornadas de trabajo semanales que alcanzan hasta las 60 horas. Esto ha impactado su vida social: no frecuenta a sus amigos, no recuerda la última vez que fue al cine, ni cuando se divirtió sin pensar en el trabajo. Su hijo enferma cada vez más y las cosas con su pareja no pintan bien, pues sus ausencias son reprochadas. María está harta, cansada y deprimida, desafortunadamente le ha sido diagnosticada hipertensión y tiene una úlcera estomacal. Ha buscado ayuda, pero las recomendaciones siempre son: hacer ejercicio, una dieta saludable y pensar positivamente. Después de fracaso tras fracaso para seguir tales recomendaciones sus sentimientos de culpa la han llevado a caer en los niveles más bajos de autoestima y desesperanza...

Me permito ilustrar con esta historia la ineludible e íntima relación entre la calidad de vida, la salud, el desarrollo humano, la familia, y por supuesto, el trabajo. ¿Se tratará de una historia ficticia algo exagerada? o ¿es el caso real de millones de personas en nuestro país? Algunos datos podrán ayudar a resolver esta cuestión.

Según datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en el ámbito mundial y del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) en el ámbito nacional en 2008, existe una creciente incorporación de la mujer a la población económicamente activa (del 33 al 35% en el último sexenio), así como de una "terciarización" del mercado laboral (60.84% de la población laboral total en el sector servicios). Es decir, hay cada vez más mujeres en cada vez más ocupaciones de servicio. En lo que refiere a las cargas de trabajo, un informe reciente de la OIT indica que una de cada 5 personas en el mundo trabaja un número excesivo de horas, y México se encuentra en el 9° lugar mundial (OIT, 2007). Asimismo, una encuesta realizada en México, encontró que la calidad de vida de los empleados empeoró de manera sistemática entre el 2002 y el 2006, y que los indicadores son inferiores a los encontrados incluso, en las mismas empresas pero ubicadas en otros países latinoamericanos (Great Place to Work Institute, 2006).

Mayor calidad de vida

En el rubro de salud las noticias tampoco son alentadoras, pues actualmente las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de morbilidad y mortalidad en el mundo industrializado y representan un problema significativo de salud pública. En México son causa del 27.7% de las muertes totales (SSA, 2004). La hipertensión, es una de las causas más directas de la enfermedad coronaria y el infarto agudo al miocardio, tiene una prevalencia de 30.8% en nuestro país (ENSA, 2006) y se ha reportado como la principal causa de consulta externa en el IMSS y la que genera mayor gasto en el presupuesto destinado a la salud en nuestro país (Villareal-Ríos y cols, 2003). Lo trascendente: nuevas evidencias apuntan a que trabajos demandantes con bajas recompensas y baja autonomía son causantes directos e indirectos de enfermedades cardiovasculares e hipertensión según decenas de estudios (Schnall y cols; 2004). Los problemas de salud mental muestran también una tendencia creciente, llegando a 4 millones de casos de depresión en un año (Aguayo, 2002). En una investigación realizada por Sanderson y Andrews, (2006), se encontró que los desórdenes de salud más frecuentes en la fuerza laboral son la depresión y ansiedad.

De esta forma, las referencias anteriores entre otras, parecen dar el testimonio de que algo no está saliendo bien. Son señales de un desajuste, del rompimiento de un equilibrio homeostático entre el ser humano y su entorno, que aunque no generalizables, son indicadores de una imperante necesidad por mejorar la calidad de vida de millones de trabajadores. Es claro que las exigencias de trabajo actuales han ignorado la dimensión psicosocial del ser humano. La pregunta entonces es ¿no supone este esfuerzo laboral extraordinario una mayor competitividad que debe traernos mayor calidad de vida? ¿Por qué negociar la salud y calidad de vida por una mayor productividad?, ¿cómo

intervenir o prevenir esta problemática?.

A propósito de los enfoques de atención a estos aspectos, vale la pena decir que las prescripciones basadas en una epidemiología individual deben sustituirse por una epidemiología social, donde las acciones deben enfocarse a las fuentes del problema y no sólo a los síntomas y por ello la prevención primaria debe dirigirse al diseño de políticas, normas y principios que permitan una ocupación productiva que sea justamente remunerada ejercida en condiciones de libertad, equidad, seguridad y respeto a la dignidad humana que seguramente redundará en diferentes indicadores de salud y bienestar laboral, eso es lo que la OIT ha denominado *Trabajo Decente* (OIT, 2008).

Así el concepto de calidad de vida y trabajo, se encuentran estrechamente vinculados y sin menospreciar los efectos positivos del trabajo, existen áreas de oportunidad magnánimas que permitirán entender que la fórmula de la productividad, la eficiencia, la competitividad y el desempeño eficaz, deben incluir como prerrogativa la salud psicosocial del trabajador, su satisfacción y calidad de vida, pues no puede haber trabajador al máximo de su capacidad productiva si no es feliz, saludable y satisfecho con la vida.

El Dr. Arturo Juárez García es Profesor Titular "A" de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Es miembro del Cuerpo Académico de Calidad de Vida. Presidente de la Red de Investigadores sobre Factores Psicosociales A.C. y miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1. Entre sus líneas de investigación destacan factores psicosociales de la salud y calidad de vida en el trabajo.



Trampas morelenses para cazar mosquitos

El dengue es una enfermedad viral transmitida de una persona enferma a una susceptible a través de la picadura de mosquitos hematófagos conocidos como *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* (Gluber D, 2002). Por lo que constituye un problema creciente de salud pública en la región de las Américas y el mundo, debido al elevado número de personas afectadas.

En Morelos, el dengue data desde 1980 cuando se presentaron los primeros casos, alcanzando en 1998 cerca de mil 800 casos, superados en el 2006 con más de 2 mil 700 casos, concentrándose en 28 de los 33 municipios que lo conforman y ubicando al estado en el tercer lugar del país en ese año. (Servicios de salud de Morelos, 2007).

Desde el punto de vista epidemiológico, el ciclo de transmisión se da basado en los comportamientos más importantes que determinan la capacidad de los mosquitos vectores de transmitir enfermedades y son: la búsqueda de un hospedero para la ingesta de sangre y los lugares para la oviposición (la puesta de sus huevos). Destacando que dichos eventos son independientes pero con una estrecha coordinación. Es decir; la triada epidemiológica: Agente (virus) - Huésped u Hospedero - Ambiente.

Por tanto, dichos procesos fisiológicos se encuentran mediados por estímulos físicos (visuales: contrastes e intensidad de luces y movimiento) y químicos (olores que emite su hospedero como: el bióxido de carbono (CO₂), octenol, ácido láctico). (Torres JL. *et al.* 2003); bajo condiciones ambientales externas (lluvia, velocidad del viento, humedad y temperatura) e internas (edad, sexo, estado fisiológico, nutrición, digestión y grado de desarrollo de los huevos en ovarios); por lo que la combinación de al menos 3 factores (estímulos visuales, CO₂ y una señal química) se piensa que son valiosos para la estimación de la captura de *Ae. aegypti* y *Ae. Albopictus*. (Kawada *et al.* 2007).

En el Centro Regional de Control de Vectores - Cuautla de los Servicios de Salud de Morelos, se está trabajando en el diseño y elaboración de trampas de fabricación "casera" (material reciclable básicamente) siguiendo los mecanismos de atracción físico-química.

Esta trampa "casera" es conocida como ovitrampa. Y consisten en un bote de plástico de 15cm de alto por 10cm de diámetro, elaborada con una botella de refresco (PET) de 2 Lt., pintado de color negro mate y adicionado con 300ml de una infusión de pasto de guineo (*Panicum maximun*) fermentado previamente y

con una tira de cinta adhesiva (cinta canela) colocada al ras del nivel de la infusión de pasto, con la parte pegajosa hacia afuera.

El funcionamiento de estas trampas consiste en atraer a las hembras que se encuentran en la búsqueda de sitios para la puesta de sus huevos, a través de los diferentes niveles de luz emitidos en el entorno (contraste del color negro del "bote" con el sitio visible de su colocación) y el olor emitido por la infusión de pasto fermentado. La cinta canela al ras de la infusión sirve para que las hembras al posarse sobre la superficie para la puesta de sus huevos se queden pegadas y de este modo se logre que las hembras continúen distribuyendo los huevos del mismo ciclo gonotrófico en varios recipientes. Finalmente se requiere que "los inspectores cero/cero maromeros" (niños inspectores) revisen las tiras y desprendan los mosquitos adheridos.

Destacando la importancia y el impacto que se pretende con el uso de combinaciones de atrayentes físico-químicos y de técnicas psicológicas de aprendizaje significativo en los niños morelenses como herramientas estratégicas para fortalecer las acciones del control vectorial por parte de la población.

Si se establecen acciones sobre las poblaciones de mosquitos en cualquiera de sus estadios principalmente en los larvarios, y si se aumentan los mensajes de educación de los factores que despiertan emociones en los cambios de actitud y conducta en los niños se contribuirá en el control de los mosquitos vectores transmisores del virus dengue.

La M. en C. Mariana Irina González Fernández, estudió la licenciatura en Ingeniería Ecológica en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Su área de concentración es en Salud Ambiental en la Escuela de Salud Pública de México del INSP. Actualmente es la responsable del Centro Regional de Control de Vectores Cuautla de los Servicios de Salud de Morelos.

Miriam Alquisira Domínguez es técnico laboratorista químico, egresada de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Actualmente es estudiante del séptimo semestre de psicología de la Universidad Mexicana de Educación a Distancia.

Biól. Juan Manuel Rosas Castillo es egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México. En la actualidad es estudiante de la maestría en ciencias entomología veterinaria y salud pública en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Archivo: Historia

"Una vida sin memoria no sería vida, como una inteligencia sin posibilidades de expresarse no sería inteligencia, nuestra memoria es nuestra conciencia, nuestra razón, nuestra acción, nuestro sentimiento sin ella no somos nada".

Luis Buñuel Portolés - Director de Cine

La memoria en papel

Somos muchos los que de una u otra manera, intentamos rescatar nuestra memoria: arqueólogos, historiadores, antropólogos, restauradores, periodistas, bibliotecarios y archivistas; somos afortunados de tener en nuestras manos objetos que fueron testigos de una historia, trabajar con lo que subsiste y poder contar algo de lo que ahí encontramos, es nuestra obligación.

En una excavación cuando aparecen piezas de cerámica, restos de maderas o textiles, osamentas o fragmentos de huesos, entre muchas cosas más, nos toca como restauradores, trabajar mano a mano con los arqueólogos, para conservar lo hallado. Antes que nada observamos el estado en que se encuentran y tratamos de prevenir los daños que pueden suceder al extraerlos. Después, los objetos se limpian con sumo cuidado, se consolidan los materiales frágiles. Posteriormente, en el taller, los fragmentos de una alfarería se unen y si es necesario se añaden nuevos elementos para devolverle su estructura. Para realizar este trabajo necesitamos entender cómo fueron hechos los objetos que se están rescatando, qué fue lo que los dañó y cómo puede remediarse. Para remediarlo tenemos que acercarnos al conocimiento de muchos de los procesos físico-químicos-biológicos que intervinieron en su origen y buscar métodos y sustancias que sean afines para no cambiar ni transformar su naturaleza al restaurarlos.

Numerosos fondos históricos de nuestras bibliotecas y archivos permanecen también ocultos... por el olvido. No es que estén bajo tierra, pero a veces las capas de polvo que los cubren casi los sepultan. En la arqueología es necesario conservar cerros de tepalcates para obtener los datos que indiquen a qué grupo social perteneció; por ejemplo, cuando se tiene una vasija o un instrumento de piedra u obsidiana, necesitamos averiguar para qué servía. En los tepalcates o fragmentos también se encuentra los datos para reconocer la técnica de elaboración empleada, la menor o mayor temperatura que se utilizó para cocerla y los restos de dibujos o imágenes de su aparente decoración. Todos los indicios nos ayudan a encontrar las diferencias, afinidades y simbolismo que ahí quedó plasmado y que las singulariza culturalmente.

Cuando se rescata un archivo olvidado, primero hay que sumergirse en el laberinto del abandono. Después de un esfuerzo considerable, ya limpio y catalogado, ese fondo documental puede servir para que los investigadores, encuentren un nuevo horizonte dentro de la historia.

Existen variedad de papeles, tintas y caligrafías que son características de un período, hay algo más que se suma a la búsqueda de datos que no se ven a simple vista, pero que están integrados al papel. Estos son los sellos o marcas de agua.

Así se llaman porque el origen de todo papel es una mezcla de fibras vegetales y de agua. En los inicios de la fabricación de papel, se formaban las hojas, una a una.

Esto sucedió en Europa, en el siglo XII o XIII¹ donde después de muchas pruebas y errores, se encontró que las mejores fibras que se podían encontrar para la fabricación del nuevo material, se hallaban en la ropa vieja de algodón, de cáñamo o de lino. Después de usadas las telas había que desgarrarlas en tiras o jirones y se dejaban en remojo durante varios días para que se pudrieran literalmente. Para acelerar el proceso se ponían a hervir esos restos, en grandes cazos con cenizas. Se podían ayudar al moler esos trapos con las piedras que se utilizaban en molinos antiguos que habían producido harina o aceite de cereales u olivas, con esto se conseguía el ingrediente principal para el papel de trapo.

Esos restos se enjuagaban con agua pura y resultaban millares de finos filamentos y fibras. La manufactura de una sola hoja de papel llevaba su tiempo. Para ello se utilizaba un marco de madera al que se le añadía una rejilla constituida con muchos hilos metálicos, colocados de manera vertical y horizontal, a esto se le llamó una "forma". Esos hilos tenían sus nombres: a los verticales, espaciados a lo largo de la hoja se les conoció como corondeles y a los horizontales, muy cercanos unos a otros, se les llamó puntzones. A esos papeles hechos a mano también se les llamó verjurados, porque la manera de estructurar la forma era parecida a una verja o reja.

Las miles de fibrillas se mezclaban con colas o adhesivos y con polvos de calcio o magnesio que le daría consistencia y firmeza al futuro papel. La "forma" servía como una coladera plana que se introducía en una pileta donde se encontraba la mezcla. Al sacar la forma o molde, la mezcla con las fibras quedaba arriba dejando escapar el agua en medio de los filamentos. Se formaba entonces un tejido delicado. La pasta disuelta se depositaba en menor cantidad, encima de los hilos de la rejilla y donde no los había, el agua con la pasta corría libremente quedando una mayor cantidad. Se formaban entonces delicados renglones unos densos y otros claros.

Después las hojas formadas se dejaban en reposo dentro de los moldes, para que perdieran la humedad y poder voltearlas para prensarlas entre unas telas gruesas de lana, conocidas como fieltros. Si había buen tiempo se ponían al sol para secarse y después se desprendían. A la hoja de papel seca se le daba después un baño de gelatina, extraída de los huesos de animales, para conferirle mayor resistencia y luego con grandes mazos de mármol o de una piedra lisa, la hoja se pulía en su superficie para sellar los poros. A esa hoja se le llamaba también folio y en cada uno de ellos quedaban marcadas las huellas de los hilos de los alambres.

Cada fábrica tenía su sello que se bordaba en la misma rejilla con hilos metálicos aún más finos que los que formaban el enrejado. Corazones, cruces, animales, ángeles, barcos, todo lo imaginable podía utilizarse como signos de identidad de las fábricas de papel. A esos sellos o marcas tan finos se les se conoce también como filigranas. Gracias a esas marcas se reconocen el lugar de su manufactura, todo esto se puede relacionar con los miles de tepalcates guardados que forman los rompecabezas arqueológicos, los sellos brindan otros datos que se suman a la caligrafía y al texto. Estos últimos yo los considero como mágicos porque solo se pueden mirar si se colocan los papeles a trasluz.²

El invento del papel en China revolucionó en su momento al mundo oriental, cuando cinco siglos después pasó a la zona musulmana el material se volvió imprescindible y en el año mil tímidamente entró a Occidente. Más de 10 siglos han pasado desde entonces y podemos constatar que a pesar de los vertiginosos avances electrónicos de los últimos 40 años, que amenazan con desaparecer la letra impresa en el antiguo material, el papel sigue siendo necesario. Ahora, si volvemos a nuestro oficio de restauradores tenemos que reconocer que estamos vinculados desde tiempo atrás con la investigación científica, gracias a ella podemos entender el desarrollo de los procesos, tanto los de la creación como los que llevan al implacable deterioro de los objetos. Por eso nos acordamos de lo que un sabio, Yash Pat Kathpalia un conocedor enamorado de su país la India y de su rico patrimonio, planteó desde los años 70: "Para lograr la eficacia en nuestro trabajo es imprescindible el conocimiento a fondo de los materiales, una prudencia extrema en las apreciaciones, un empleo juicioso de soluciones, materiales y técnicas, una evaluación de datos, de ensayos con el fin de evitar errores". En ese camino andamos.

Elvira Pruneda Gallegos es licenciada en Conservación de Bienes Muebles por el Centro Paul Coremans, actualmente Escuela Nacional de Conservación Manuel del Castillo Negrete. Es maestra en Historia por el Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos (CIDHEM). Cuenta con estudios sobre conservación y restauración de libros y manuscritos en el Instituto de Patología de Libro Alfonso Gallo en Roma Italia y especialización en restauración de documentos en los Archivos Nacionales en París.

(1) El papel se origina en China en el año de 106.DC. De ahí el papel parte rumbo al Asia Central y Persia. La ruta era muy conocida por los mercaderes que iban en largas caravanas y formaron un camino con el Pacífico con el Mediterráneo, este rescató lo hizo Marco Polo en el siglo XIII, siguiendo por el desierto de Gobi, el desierto de Takla Makani y el valle del Tarim y finalmente llegó a Samarcanda en la zona que pertenecía a la antigua Unión Soviética. La tecnología del papel tardó en ser conocida en el continente Europeo mil años. Fue difícil encontrar el acceso pues casi no existían las comunicaciones entre el este y el oeste. Entre España e Italia se disputan el lugar donde se fabricó el primer papel, pudo ser Xàtiva en Valencia o en Fabriano en Italia. Se sabe que esto llega hasta el siglo XII o XIII. En occidente, no se ve con buenos ojos a este material pues era caro y frágil. No servía para hacer libros y además el canal de distribución eran los árabes y judíos y el fanatismo cristiano no lo podía aceptar, en una época en que se luchaba contra los musulmanes.

(2) Ma Cristina Sánchez Bueno de Bonfil. El papel del papel en la Nueva España, Col Divulgación, Serie Historia. INAH. 1993. México DF. P.13

Dra. Silvia Evangelista Lozano

Creando nuevas especies en Morelos:

“De niña, seguido le echaba a perder las plantas a mi mamá, es algo que trae uno, estar cortando las puntas de las ramas, trozando estacas de manera empírica en ese momento. También recuerdo que un día le dije a mi papá, ¡esa planta está levantando las tejas y humedeciendo la pared!, la corté y se secó”, con una gran sonrisa, recuerda estas historias la Dra. Silvia Evangelista Lozano, investigadora del Centro de Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional, que se localiza en Yauatepec, Morelos, quien se dio cuenta que ese era el inicio de su trabajo; la propagación.

Originaria de Jiutepec, Morelos, cursó sus estudios de licenciatura en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos en la Facultad de Ciencias Biológicas y la maestría en Producción Fructícola (propagación) en la Escuela Nacional de Fruticultura, para posteriormente trasladarse a la Ciudad de México estudiando el doctorado en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, obteniendo el grado, gracias a su trabajo en el cual realizó un seguimiento de lo que había hecho en la maestría, sobre la tabla de vida de la avispa que daña a las semillas de la guanábana realizando en el doctorado la selección de genotipos sobresalientes en una plantación de guanábana en Jiutepec, con base a que no fueran dañados por la avispa, que tuvieran frutos con forma regular y el árbol con porte mediano.

Actualmente, sus trabajos de investigación están enfocados a la propagación tanto *ex vitro* como *in vitro*

H. Doctora Evangelista, ¿cómo define el término propagación y cuántos tipos de ésta existen?

SEL. “El cultivo *in vitro* es un procedimiento que permite la obtención de cultivares libres de agentes patógenos, e incluso la fabricación de semillas artificiales. De manera general la propagación puede ser de dos tipos; por semilla o por manera vegetativa. Por semilla, la planta puede ser diferente a sus progenitores, debido al cruzamiento al momento de la

polinización, a menos que sea una variedad puede ser igual a su antecesor. El otro tipo de propagación es la vegetativa puede hacerse por fragmentos de la planta por micro propagación, por estaca de manera dura, suave o también por esqueje que son ramas de crecimiento terminal de 8 a 12 cm. Dependiendo de qué especie se esté trabajando. Otro sistema de propagación en el que ponen una planta por semilla y quieren que todas sean igualitas estas se injertan por yema o púa es una práctica común, que se hace en el mango, en cítricos, duraznos, perales, entre otros. Por ejemplo, en cítricos se ponen como patrones plantas que son resistentes a determinadas enfermedades y se le injerta la planta que es de mejor calidad de fruto pero que es susceptible a problemas entonces ya teniendo el soporte que lo va a defender de los inconvenientes del suelo ella va poder crecer bien; otro es el mago, el criollo es el que usan como patrón ya le injertan ya sea mango Manila, mango petacón que son los que tienen mayor precio en el mercado y esa es una manera. Siguiendo con la propagación vegetativa otra es la aproximación que consisten en poner una planta con el tallo de otra, eliminándoles la corteza en la zona de contacto, otro tipo es por acodo aéreo como en los ficus a las ramas les hacen un corte de anillo y le ponen sustrato y alguna fórmula para el enraizamiento y ya tenemos plantas que al hacer la poda cuando tienen su raíz, se pueden pasar al suelo. El tipo de propagación dependerá de la planta y los fines por el que se realiza”.

H. Doctora ¿qué plantas son las que ha estado trabajando?

SEL. “Con diferentes tipos de plantas ornamentales como el cuerno de alce, la cuna de moisés, el anturio, las mandebillas y con diferentes tipos de bugambillas, por mencionar algunas”.



Propagación y Ornato

H. ¿Qué es una planta ornamental y qué características tiene?

SEL. “La palabra ornamental es lo que adorna, y tenemos plantas ornamentales de todo tipo, desde las industriales como las que tienen flores, o las que tienen únicamente hojas hasta las frutales que encontramos en los jardines de traspatio. Sus características van en función del atractivo para cada tipo de personas, hay quienes nos gustan los árboles con flores o con frutos, el color de las flores, el olor de las hojas, las plantas medicinales. Todas estas plantas que tenemos, ya sea en interior o en exterior de la casa a la intemperie son ornamentales. En México no existe una Ley que señale que debemos de tener jardines o plantas en las ventanas, como en España, Alemania y Estados Unidos, donde aunque sean casas pequeñas deben de tener un jardín. Por otra parte, le comento que la bugambilia es la planta ornamental más común, originaria de Brasil, sin embargo, llegó a Morelos y aquí es donde se ha desarrollado tanto que se ha obtenido una nueva variedad, como es la que registró el señor Francisco Armas, “La bugambilia San Francisco”, variedad de la que cuenta con derecho de obtentor”.

H. Doctora ¿Qué apoyos ofrece desde el Centro de Productos Bióticos?

SEL. “Lo referente al manejo y propagación, teniendo una vinculación directa con los productores de ornamentales en el Estado y con otras instituciones como la Fundación Produce Morelos, A. C., en el que se oferta lo que se ha desarrollado y también se recogen las necesidades que el productor tiene. Actualmente tenemos vinculación con un grupo de proveedores de CONAPLOR (Concentradora Nacional de Plantas Ornamentales), que tienen la inquietud de propagar en *In Vitro* las mandevillas que son plantas que tienen problemas fitosanitarios, el hacer la micro propagación, uno de los objetivos es liberarla de patógenos y obtener una planta sana. También en cuestión de la bugambilia, hacer la propagación por esqueje y estacas, previa desinfección del material; así como la época de colecta, para tener mayor prendimiento del material”.

H.-¿Qué considera que sea innovación dentro de la línea de investigación que usted trabaja?

SEL.- “La innovación en mis proyectos consiste en disminuir tiempos en la propagación sin deteriorar la calidad. En la producción

de cuerno de alce tenemos plantas de tan buena calidad como si la obtuviéramos de la planta madre por separación; estas por micropropagación; con este métodos producimos mayor número de plantas y en menor tiempo. En la propagación de *Jatropha curcas*, con el método de germinación se tienen un 80% de germinación y 70 de planta terminada, lista para trasplante a campo en 60 días; además del sistema de propagación por estaca directo en campo. En otras ornamentales como las mandevillas, mayor número de plantas en menor tiempo; los métodos que se utilizan no elevan los costos de producción. Otro ejemplo de innovación, trabajando directamente en Tetela del Volcán con productores de durazno, en la evaluación conjunta de diferentes híbridos de durazno, donde estamos separando selecciones con frutos con forma redonda, color amarillo, menos vellosidad y que no se oxidan esto les da mayor vida de anaquel. Con esto tenemos durazneros adaptados a la región y así no se compran plantas de otros Estados con calidad dudosa.

La innovación tecnológica también está reflejada en que se van cambiando las especies de plantas ornamentales, haciendo nuevas propuestas de especies; como las orquídeas cultivadas, uso de mallas media sombra policromáticas, sustratos alternativos, temas que estamos trabajando”.

H.- Finalmente Doctora, algo que quiera agregar respecto a la propagación de plantas ornamentales.

SEL.- “Así como hay líneas de investigación que se ocupan de producir alimentos para el estómago, el hacer la propagación de plantas ornamentales es un alimento para el espíritu. El tenerlas cerca es una buena terapia para los problemas de actualidad que como la depresión, es una terapia ocupacional. El éxito que tenemos en el CEPROBI-IPN en este tema es gracias al apoyo de las Licenciadas en Nutrición Antonia de Jesús y Sandra Luz Escobar y al Sr. Gilberto Benito, quienes son colaboradores del proyecto. Los estudiantes que vienen aunque sea un año, nos apoyan para generar conocimiento y técnicas. El ser investigador de Morelos es muy difícil, porque viene un extranjero y le creen lo que les recomiendan, aunque esas indicaciones sean para condiciones diferentes a las nuestras; hay que superar esas barreras y agradezco al Instituto Politécnico Nacional que crea en nosotros y que nos de estos apoyos para continuar trabajando y dar a conocer nuestros logros”.



Al son de las matemáticas:

La ciencia es una forma racional y metódica de explorar y conocer la realidad, mientras que el arte por lo regular se entiende como una forma de experimentar y comunicar emociones. Pero ¿qué sucede cuando los papeles se invierten y la ciencia se vuelve una forma de experimentar emociones y placer estético, mientras que el arte se convierte en una manera de explorar y conocer la realidad?

La matemática como ciencia o como lenguaje de la ciencia, permite explorar el mundo real, cierto, pero también es un manantial de experiencias estéticas y emotivas. Esta aparente dualidad representa una de las relaciones más importantes entre la música y la matemática. Imagino que alguna vez habrás escuchado, querido lector, que la música y la matemática tienen mucho en común. Lo que seguramente nunca has escuchado es una explicación detallada de cuál es esta relación. La razón principal es que a primera vista parece haber muchas formas de relacionar ambas disciplinas, pero bajo una inspección más detallada y rigurosa, se vuelve evidente que si existe tal relación, no es tan natural ni tan superficial. De hecho, hasta ahora se tienen relaciones parciales de pequeñas áreas de la música con pequeñas áreas de la matemática.

El interés por esta relación no es algo nuevo. Puede ser rastreado por lo menos a la época de la escuela pitagórica en donde se estudiaban ambas disciplinas como requisito para ser iniciado en los estudios más profundos (esotéricos).

A lo largo de la historia podemos encontrar varios intentos de combinar o relacionar música y matemáticas. Algunos de ellos han tenido repercusión en la forma en que experimentamos el fenómeno musical. Un claro ejemplo de ello es el desarrollo en el siglo XVII del sistema temperado de afinación por Andreas Werckmeister. Aunque aparentemente el desarrollo de este sistema, mismo que se usa hasta nuestros días, no fue un intento como tal de establecer una relación entre música y matemática, sí sentó un precedente de lo que serían trabajos posteriores en esta intersección del conocimiento humano. La razón es que se plantea un nuevo sistema de afinación en términos matemáticos (numéricos).

Hasta el siglo XX, la mayor parte de los trabajos en esta área eran estudios de acústica aplicada a la construcción de instrumentos, desarrollo o justificación de sistemas de afinación, inclusive algunos intentos de justificación de la teoría musical en términos acústicos.

El primer gran encuentro entre música y matemática, se da a principios del siglo XX, cuando la música sufre esa gran metamorfosis de lo tonal a lo atonal. La nueva teoría musical incorpora, o mejor aún, se fundamenta totalmente en conceptos de teoría de conjuntos. A partir de ese momento se inicia una estrecha colaboración entre el mundo de la teoría y la composición musical y las teorías matemáticas. Durante este periodo nace la teoría del microtonalismo, el dodecafonismo, la música estocástica, la composición por algoritmos y la música electroacústica entre otras.

A principios del siglo XX, Joseph Schillinger desarrolla su sistema de composición y publica su libro "*Mathematical Basis of the Arts*" (Las Bases Matemáticas del Arte) en el cual, mediante conceptos aritméticos y geométricos desarrolla conceptos generales de las artes visuales y de la música. El sistema de composición Schillinger es una aventura en los terrenos de la abstracción y la generalización de los conceptos musicales y de los procesos que intervienen en la composición musical (la abstracción y la generalización son el corazón de la matemática moderna). Empleando notación simbólica (matemática) desarrolla en general los conceptos de escala, melodía, ritmo, armonía, contrapunto, orquestación y, en pocas palabras, los componentes básicos de la composición y el análisis musical. La teoría del sonido 13 desarrollada por Julián Carrillo representa otra aventura sonora justificada mediante conceptos aritméticos en la que se divide el tono en una cierta cantidad, mayor que dos, de partes iguales, con lo que se expande la cantidad de sonidos a disposición del compositor y el teórico.

Música y números

A la par de estos desarrollos en teoría musical, se inicia una corriente de estudio de las estructuras musicales mediante teorías matemáticas. Estos trabajos, desarrollados por matemáticos, físicos, ingenieros y científicos de la computación, toman algún fenómeno musical en particular y lo estudian aplicando herramientas (teorías) propias de su área de conocimiento. Un ejemplo puede ser el estudio de los intervalos musicales en una escala mayor mediante teoría de grupos (álgebra).

La composición mediante algoritmos computacionales y, en general, la invasión de la computadora en la vida moderna, ha presentado un nuevo problema en la investigación músico-matemática, a saber, la formalización del lenguaje y la teoría musical. En cierta forma, todo trabajo de investigación o de matematización de fenómenos musicales implica un cierto nivel de formalización. Podemos entender por formalización de un cierto fenómeno, teoría o proceso, el estructurarlo, traducirlo y presentarlo de tal forma que sea comprensible para una computadora. Un claro ejemplo de este proceso es el ajedrez. Cuando aprendemos a jugar, regularmente nos enseñan las reglas básicas, y con la práctica, vamos aprendiendo el resto de las reglas, pero sobre todo, las estrategias. Para que una computadora pueda jugar al ajedrez y ganar, es necesario "explicarle" la diferencia entre una reina y un peón. No sólo la diferencia en los posibles movimientos, sino también el valor o la importancia de una pieza con respecto a la otra. Cuando la computadora tiene esta información, puede tomar una decisión que implique sacrificar una pieza para defender otra, o para poner en aprietos a su oponente. Este mismo proceso de formalización para la música ha probado ser una buena fuente de temas de investigación, pero sobre todo de frustración para aquellos que deciden abordar el problema. Al parecer la solución final de este problema está íntimamente

ligado a la definición satisfactoria de lo que es el fenómeno musical, empresa que, como cualquier plática de sobremesa con apasionados del tema muestra, se antoja imposible.

El estudio formal del lenguaje y la teoría musical no implica, o no va encaminado a justificar el fenómeno musical desde un punto de vista científico. Más bien nos permitiría una comprensión más amplia del fenómeno musical. De la misma forma que la comprensión teórica de lo que sucede en una aurora boreal no minimiza el placer de observarla, la comprensión y el estudio formal de la música no tiene porque interferir en el proceso artístico de dicho fenómeno.

Por último, sería interesante ver en un futuro que el estudio matemático de la música permitiera desarrollar nuevas estructuras matemáticas, es decir, que sea ahora la música la que contribuya al desarrollo de nuevas teorías matemáticas, o que permitiera comprender fenómenos matemáticos con argumentos musicales. Aunque parece poco probable, si algo hemos aprendido históricamente es que en este proceso de exploración nunca se puede decir la última palabra...

Jesús Lara es licenciado en Matemáticas por la Universidad Veracruzana.

Actualmente estudia la Maestría en Ciencias Matemáticas de la UNAM en el Instituto de Matemáticas Unidad Cuernavaca. Sus estudios de música los realizó en la Universidad LaSalle Cuernavaca, en el Instituto Tecnológico de la Música (ITM) en Cuernavaca, Morelos con el maestro Antonio Bravo, además de contar con clases y cursos particulares. Su línea de investigación en matemáticas es Lógica y Teoría de Modelos. En música-matemática es la formalización y eventual interpretación del lenguaje y la teoría musical.

“El contacto con
las grandes personalidades”

106.9 FM

Canal 48 Cablemás



Grupo Fórmula
RADIO • TELEVISIÓN • INTERNET

**Teodoro
Rentería**

Lunes a Viernes

6:00 y 15:30 hrs. Radio

22:00 hrs. TV



Por: **Sahra S. Bastos García**
sahra.bastos@ccytem.org.mx



Uniando vínculos por el crecimiento científico y el bienestar de la comunidad

Del 12 al 14 de marzo, se llevó a cabo la **Expo Morelos Empresarial 2008**, en donde se señalaron proyectos fundamentales para el crecimiento de la Entidad, tal es el caso del Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica (CemiTT).

En otro orden de ideas, la Academia de Ciencias de Morelos A.C. en conjunto con el Instituto Tecnológico de Cuautla organizaron el evento **"Un encuentro con las Matemáticas"**, que se llevó a cabo en el teatro Narciso Mendoza de la ciudad de Cuautla, Morelos.

Se inauguró la segunda **planta Morelos II Módulo Solar**, en la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC), empresa de origen morelense con capital español, que es la única en Latinoamérica que ha equipado uno de los 5 sistemas de enfriamiento solar por absorción existentes en el mundo y que se encuentra instalado y operando en la empresa alemana Güterman - Poligal.

El Centro Universitario Anglo Mexicano (CUAM), llevó a cabo el 23 de abril en sus instalaciones el **XIX Congreso de Investigación**, que reunió el entusiasmo y talento de jóvenes promesas de la ciencia, la tecnología y la innovación. Asimismo, la preparatoria La Salle organizó su **Expo Ciencia** con la participación de instituciones reconocidas en el ámbito científico, tal es el caso de la Academia de Ciencias de Morelos y el CCyTEM, que colaboró con una conferencia sobre el diseño editorial de la revista Hypatia, impartida por Luis Alberto García Zamora, subdirector de Medios Electrónicos y Digitales.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el CCyTEM organizaron la **jornada informativa del "Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología Unión Europea-México (FONCIcYT)** en el auditorio del CemiTT.

Concientes de la importancia de promover la ciencia, la tecnología y la innovación a favor de Morelos, se llevó a cabo la **Segunda Reunión 2008 de la Red Estatal de Divulgación de Ciencia, la Tecnología y la Innovación (REDCiTI)**, en el auditorio de Casa de la Ciencia de la UAEM, con el objetivo de "aprovechar todos los recursos disponibles para crear sinergias en beneficio de la divulgación en Morelos", afirmó el Dr. Manuel Martínez Fernández, director general del CCyTEM.

La ciudad de Aguascalientes se convirtió en anfitriona de la **Segunda Reunión Ordinaria 2008 de la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT)**, evento inaugurado por el Secretario de Desarrollo Económico, el Dr. Armando Jiménez San Vicente. Con la presencia del Mtro. Juan Carlos Romero Hicks, director general del CONACYT. En el marco de ésta, el Dr. Manuel Martínez Fernández, director del CCyTEM, asumió el cargo de Presidente de esta RED durante el periodo 2008-2010. ¡Felicidades!

En otro tenor el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) en coordinación con el CCyTEM, llevó a cabo el **"Seminario de vinculación entre el sector productivo y la problemática del agua en Morelos"** en el marco de la Semana Científica y Cultural del Agua IMTA 2008.

El auditorio de Casa de la Ciencia fue sede del **convenio firmado entre el CCyTEM y el Instituto Morelense de Información Pública y Estadística (IMPE)**, con la finalidad de que la ciudadanía tenga acceso a información de calidad, transparente, clara y pertinente sobre las actividades que desarrolla el gobierno.

La Universidad del Sol en conjunto con el Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos, sección Morelos (IEEE), presentó el proyecto **"La robótica en tu escuela"**.

El pasado 9 de junio del presente, a través del Fondo Mixto "CONACYT-Morelos", entregó 13 millones de pesos a 10 proyectos estratégicos en demandas de plantas medicinales, enfermedades infantiles de Morelos, bioplásticas, divulgación científica, mejora de los procesos en la industria del agave y sistemas informáticos.

La Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) en coordinación con la Academia de Ciencias de Morelos (ACMor) hizo la entrega de la **distinción "Dr. Edmundo Calva Cuadrilla"** a la Lic. Elizabeth Castillo Villanueva como la estudiante de la licenciatura en ciencias en el área de bioquímica y biología molecular.

Con la asistencia de el Gobernador, Presidentes Municipales, Directivos y personal de Instituciones Educativas y de Investigación, el 23 de junio, el CCyTEM en coordinación con las Academias de Ciencias e Ingeniería, llevó a cabo el **Seminario "Ciencia e Ingeniería: Los motores del bienestar de la comunidad"**, donde se expusieron las conferencias "Contribuciones de la ciencia al desarrollo armónico de las ciudades", "Alternativas de ahorro de energía para los municipios", "La ingeniería para el desarrollo sustentable" y "El agua en el desarrollo municipal", impartidas por el Dr. Eduardo Ramos Mora del Centro de Investigación en Energía (CIE-UNAM) y miembro de la Academia de Ciencias de Morelos; por el Dr. Jaime Arau Roffiel del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico y Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos, Dr. Manuel Martínez Fernández, director general del CCyTEM y Miembro de la Academia de Ingeniería y el Dr. Nahun Hamed García Villanueva del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y miembro de la Academia de Ingeniería.

En el marco del **Seminario interdisciplinario cultura y sociedad** en su tercer ciclo organizado por el Centro de Investigación en Docencia y Humanidades del Estado de Morelos (CIDHEM), el Dr. Manuel Martínez Fernández impartió la conferencia "La energía solar como alternativa".

Resaltar la importancia de la protección y respeto de los derechos de propiedad intelectual dentro de la administración pública, para generar una cultura de uso efectivo de la propiedad intelectual al interior de cada Dependencia; fue el objetivo del **Seminario "Propiedad Intelectual en la Administración Pública"**, actividad que se llevó a cabo en las instalaciones del CemiTT el pasado 30 de junio del presente, donde acudieron funcionarios de los diferentes órdenes de Gobierno Municipal y Estatal.

Prótesis robóticas:

REPRODUCIENDO LA FORMA DE PARTES DEL CUERPO

El postgrado en mecatrónica del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), busca formar investigadores capaces de desarrollar proyectos para cubrir los requerimientos de la industria y de la sociedad. Una de las líneas de investigación de la maestría en mecatrónica del CENIDET es la robótica. A 8 años de haberse iniciado esta maestría, se han alcanzado logros importantes en robótica, acortando el retraso tecnológico con respecto a otros países.

Desde los inicios de la robótica, el hombre ha buscado reproducir la forma y funcionalidad de partes del cuerpo humano, para sustituir a personas en la realización de actividades repetitivas, de gran precisión, tediosas o peligrosas. El CENIDET cuenta con proyectos de investigación encaminados hacia este fin. Una parte del cuerpo humano de especial atención es la mano, debido a su versatilidad como una extremidad imprescindible para realizar diversas tareas cotidianas.

El desarrollo de manos robóticas que se asemejen fielmente a la mano humana ha sido y es un reto para los investigadores. Los avances alcanzados utilizando servomotores como elemento motriz, así como bandas, poleas y engranes como elementos de transmisión de fuerzas han dado resultados importantes en esta área. Una muestra de esto es la mano robótica llamada **mano cenidet**, diseñada con una muñeca fija y que consta de 4 dedos que realizan movimientos de flexión, extensión, abducción y aducción (4 grados de libertad por dedo). Esta mano fue diseñada y construida totalmente por esta Institución con la colaboración del Centro Nacional de Actualización Docente (CNAD).

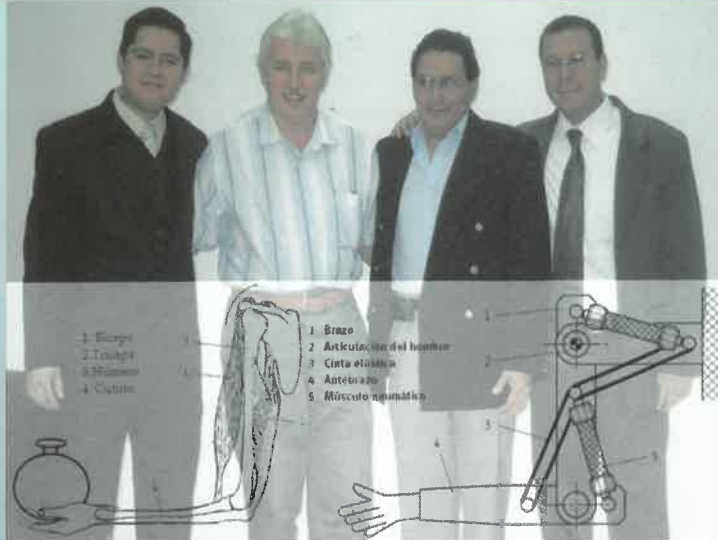
Sin embargo, aún cuando los avances en manos robóticas han sido significativos, prevalece una gran diferencia entre una mano humana y una robótica, en especial debido a los elementos motrices y de transmisión de fuerza que en el ser humano son los músculos biológicos y los tendones, respectivamente. Estos elementos del ser humano no guardan una similitud con los servomotores, bandas, poleas y engranajes usados en la mayoría de las manos robóticas desarrolladas en el mundo.

Con los conocimientos adquiridos en la construcción de este proyecto y buscando evolucionar a una mano que se asemeje más a la humana, el CENIDET desarrolló un prototipo de dedo robótico basado en un elemento capaz de emular al músculo biológico; el músculo neumático. Éste es un actuador de tracción que imita la funcionalidad de un músculo humano y consta de una membrana flexible resistente a la tracción, accionada por aire u otro fluido a presión. El principio de

funcionamiento del músculo neumático es: Al inyectarle por uno de sus extremos aire a presión, éste se infla aumentando su diámetro, simulando así a la acción de un músculo biológico cuando aumenta su presión sanguínea. Como consecuencia, se produce una fuerza de tracción en el extremo opuesto. Cuando se libera el aire, el músculo se relaja y regresa a su posición inicial tal y como sucede con el músculo biológico al disminuir la presión sanguínea. La contracción total que alcanza un músculo neumático es de un 20-25% de su longitud nominal (sin carga). Una analogía del movimiento de un brazo usando músculos neumáticos es la que se presenta a continuación.

Los músculos neumáticos comerciales tienen diámetros interiores mayores a 10 mm, y sus conexiones son relativamente voluminosas por lo que no son aptos para aplicaciones en espacios reducidos. En este proyecto se diseñó, construyó y caracterizó un **músculo neumático**. El resultado fue el **prototipo músculo neumático cenidet** con un diámetro interior de 3.17 mm, y longitud fácilmente configurable de acuerdo a las necesidades de fuerza. Por ejemplo, un músculo de 10 cm, de longitud con una masa de aproximadamente 11 grs, permite desplazar 1cm una carga de 19.6 N si se le aplica una presión de 600Kpa. Estos músculos están hechos de materiales de fácil adquisición. El control de la entrada y salida de aire al interior de los músculos neumáticos se realiza mediante un sistema neumático con electroválvulas de accionamiento rápido y válvulas reguladoras de flujo.

Y FUNCIONES HUMANO



- 1. Brazo
- 2. Articulación del hombro
- 3. Codo
- 4. Antebrazo
- 5. Músculo neumático

A partir de la caracterización del músculo neumático se diseñó y construyó un dedo neumático con sus 3 falanges (proximal, medial y distal). Pequeños sensores de acero emulan los tendones y una estructura de aluminio emula una estructura ósea. El dedo robótico resultante tiene las dimensiones promedio de un dedo medio humano con 4 grados de libertad para realizar movimientos de flexión-extensión y aducción-abducción. También se desarrollaron sus modelos dinámico (con 4 grados de libertad) y cinemático (resolviendo el problema de la cinemática inversa).

Este prototipo cuenta con control de posición de falanges, montando para ello sensores de efecto Hall en cada articulación. Se diseñaron y construyeron tarjetas electrónicas para adquisición y acondicionamiento de señales y para el control de las electroválvulas. La tecnología usada para el procesamiento de señales y cálculo de operaciones matemáticas en tiempo real fue a base de FPGA's. La plataforma de programación, control PID, monitoreo de señales e interfase con la PC fue Labview.

Esta investigación ha dejado conocimientos importantes en robótica y una de sus aplicaciones potenciales a corto plazo es el desarrollo de equipos para rehabilitación de dedos en personas que así lo requieran, pudiendo extrapolarse a equipos de rehabilitación de otras extremidades como brazos y piernas. Adicionalmente, se busca generar conocimiento para desarrollar a largo plazo prótesis o sistemas bio-robóticos con mayores similitudes al funcionamiento de la mano humana.

Aun cuando se han obtenido resultados satisfactorios con este sistema, actualmente se desarrolla en el CENIDET una versión más robusta del **músculo neumático cenidet**, así como una versión mejorada del dedo neumático incluyendo sensores de tacto y un rediseño de las estructuras mecánicas para lograr una mayor semejanza con la estructura ósea del dedo humano. Esto permitirá posteriormente integrar una mano robótica completa basada en músculos neumáticos.

Parte de los resultados obtenidos de esta investigación se han publicado en congresos nacionales

(AMCA 2007) e internacionales (SOMIM 2007). Además, se participó en el XXII Evento Nacional de Creatividad del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, área posgrado, que organiza la DGEST, obteniendo el primer lugar en sus Fases Local y Regional y el segundo lugar en la Fase Nacional.

Este proyecto fue desarrollado con apoyo de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST) y participaron los alumnos Ernesto Cancino Cruz y Fabio Abel Aguirre Cerrillo, con la asesoría del Dr. Marco Antonio Oliver Salazar y el Dr. Dariusz Szwedowicz Wasik, ambos profesores investigadores de los departamentos de mecatrónica y mecánica del CENIDET, respectivamente. Para mayor información contactar al Dr. Marco Antonio Oliver Salazar moliver@cenidet.edu.mx , tél: 777-3627770 ext. 212.

El Dr. Marco Antonio Oliver Salazar es ingeniero mecánico electricista por la Universidad Anáhuac. Tiene una maestría en control y tecnología de la información por el Departamento de Ingeniería Eléctrica, UMIST, Manchester, Gran Bretaña. Cuenta con un doctorado en Ingeniería de Control por el Depto. de Control Automático e Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Sheffield, Gran Bretaña. Ha sido investigador en el Instituto de Investigaciones Eléctricas. Actualmente es profesor-investigador en el CENIDET y profesor de cátedra en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

El Dr. Dariusz Szwedowicz Wasik es ingeniero mecánico por la Universidad Politécnica de Gdansk en Polonia, donde también realizó estudios de maestría y doctorado en mecánica. Actualmente es profesor-investigador en el CENIDET. Cuenta con diversas patentes y publicaciones en diversos congresos y revistas en el área de mecánica. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y de la Academia Nacional de Ciencias, entre otras. Ha sido profesor de cátedra en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y en la Universidad de las Américas.

El M. C. Ernesto Cancino Cruz es ingeniero electromecánico. Tiene una maestría en ingeniería mecatrónica por el CENIDET (mejor promedio de su generación) con el tema de tesis: "Diseño de un Efecto que Reproduzca Algunos Movimientos de la Mano Humana Usando Recursos Neumáticos". Tiene experiencia en diseño mecánico, instrumentación, modelado y mantenimiento.

El M. C. Fabio Abel Aguirre Cerrillo es ingeniero electromecánico. Tiene una maestría en ingeniería mecatrónica por el CENIDET con el tema de tesis: "Diseño de un Efecto que Reproduzca Algunos Movimientos de la Mano Humana Usando Recursos Neumáticos". Ha trabajado en la industria relacionada con procesos neumáticos e hidráulicos. Sus áreas de interés son la automatización (PLC's), robótica y programación.

Sobrepeso y Obesidad : Trastornos metabólicos

Figura 1. Comparación entre ratones normales y ratones donde el gen de leptina fue silenciado.

La obesidad constituye el trastorno metabólico más importante en nuestro país y en el mundo. Datos de la Encuesta Nacional de Salud 2006 muestran que cerca del 70% de la población adulta presenta sobrepeso u obesidad, proporción que se ha incrementado en estos últimos 15 años. Resulta crítica esta situación dado que el sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo importantes para el desarrollo de enfermedades crónicas, incluyendo las cardiovasculares, diabetes y cáncer. Por si fuera poco, estudios recientes han mostrado que la obesidad también puede afectarnos participando en el desarrollo de otro tipo de enfermedades, como las que controla el sistema inmunológico: infecciones, alergias, inflamación y enfermedades autoinmunes. El presente artículo pretende explicar como el exceso de grasa puede alterar el sistema inmunológico, y consecuentemente, participar en el desarrollo de otras enfermedades.

El tejido adiposo constituye un sistema de almacenamiento de grasa y regulación de la temperatura corporal muy eficiente. Conjuntamente, como otros tejidos, las células del tejido adiposo (adipocitos) se comunican con otros tejidos mediante mensajeros químicos de varios tipos, siendo las llamadas adipocitocinas un tipo particular de moléculas que pueden viajar grandes distancias dentro del torrente sanguíneo hasta alcanzar sus células blanco en diferentes tejidos. Dentro de esta familia de moléculas, la adiponectina y leptina constituyen ejemplos de mensajeros que permiten equilibrar los mecanismos del metabolismo energético con los centros nerviosos del apetito y la saciedad (hipotálamo). Estudios relativamente recientes han mostrado que también las células del sistema inmunológico son sensibles a este tipo de mensajeros, lo cual genera cambios importantes en su actividad.

En el año 1994, se demostró que la molécula leptina es un mensajero clave en la regulación del apetito y, por ende, en la obesidad. Esto se comprobó generando ratones cuyo gen era silenciado, teniendo como consecuencia, animales 5-10 veces más "gordos" que los ratones normales. Algunos años después, se demostró en ensayos *in vitro* que la acción de las células inmunológicas podía ser modificada por cambios en la cantidad de leptina: un aumento de los niveles de leptina ocasionó que linfocitos T estimularán su acción inflamatoria. Un efecto contrario se puede conseguir si los linfocitos T son incubados con la molécula adiponectina. De ahí podemos deducir que los niveles de adipocitocinas pueden modular la respuesta inmunológica de un individuo, facilitando o inhibiendo su respuesta inflamatoria.

Por otra parte, estudios con individuos sanos de varios países ha mostrado que los niveles de adipocitocinas varían de acuerdo al nivel de obesidad, esto es, la presencia de mayor número de adipocitos genera mayores cantidades de mensajeros como un mecanismo para controlar el apetito (leptina). Sin embargo, la presencia de mayores niveles de leptina va a provocar una mayor actividad del sistema inmunológico y, por tanto, una tendencia a la inflamación. De esta manera, un individuo obeso podría mostrar síntomas más agresivos que una persona de peso normal ante el mismo patógeno. A veces esta diferencia en la respuesta inmunológica podría ser positiva, dado que este individuo obeso podría tener una mayor protección ante enfermedades infecciosas. Sin embargo, a largo plazo, este exceso de

Figura 2. La liberación de mensajeros químicos induce cambios de actividad en las células del sistema inmunológico.

sensibilidad podría desencadenar otras enfermedades, tales como aterosclerosis, fibrosis, neumonías, alergias, enfermedades autoinmunes, entre otras. En pocas palabras, la obesidad impacta a niveles mucho mayores que el simple peso corporal, lo cual podría facilitar el desarrollo de enfermedades muchas más complejas que la infecciones.

Estudios tanto clínicos como en animales, ha demostrado que la leptina facilita la respuesta inmune, estimulando la actividad y migración de los diferentes tipos de células inmunológicas, al tiempo que es capaz de bloquear algunos de los mecanismos anti-inflamatorios. De esta manera se sugiere que los niveles altos de leptina pueda favorecer el desarrollo de enfermedades tales como diabetes tipo II, artritis reumatoide, hepatitis, inflamación intestinal, sepsis, etc. En el otro lado de la balanza, la molécula llamada adiponectina lleva a cabo una acción contraria a la leptina, disminuyendo la respuesta inmune y la inflamación. Dado que en personas obesas, los niveles de adiponectina son bajos, los sistemas que controlan la inflamación son poco eficientes. Así entonces, alteraciones de los niveles de adiponectina podrían desencadenar aterosclerosis y problemas cardiovasculares, al tiempo que podría facilitar enfermedades inflamatorias progresivas, como la osteoartritis, artritis reumatoide, diabetes y daño hepático. Esta situación puede hacerse más complicada dado que cada vez se descubren nuevos mensajeros químicos derivados de las células adiposas, por lo que las consecuencias clínicas de la obesidad sobre el sistema inmunológico a penas se comienzan a conocer.

Nuestro interés en las acciones inmunológicas de los mensajeros derivados del tejido adiposo se inició al estudiar las bases moleculares que regulan la actividad inflamatoria de los pacientes con artritis reumatoide. Y dado que los cambios de las adipocitocinas generan respuesta inflamatorias más agresivas, hemos iniciado estudios para evidenciar la importancia del sobrepeso, en el desarrollo de la artritis reumatoide, así como en su respuesta al tratamiento. En este contexto, donde el exceso de tejido adiposo podría modificar la respuesta inmunológica, se podría sugerir que una dieta controlada podría favorecer el control de otras enfermedades inflamatorias.

José Luis Montiel Hernández es biólogo egresado de la Facultad de Ciencias, UNAM (1988), Maestro en Ciencias Fisiológicas (IBB, UNAM 1992), Doctor en Farmaco-Química Molecular, Paris V, Francia (1997). Estancias posdoctorales: Inst. Fisiología Celular e Inst. Biotecnología, UNAM (1998-2001 y 2001-2004).

Cuenta con 16 publicaciones internacionales con 300 citas, 3 capítulos de libros, 50 participaciones en congresos nacionales e internacionales y varias conferencias nacionales. Es originario de la Ciudad de México. Entre sus líneas de investigación, destaca el efecto de las adipocitocinas sobre la respuesta inmunológica y la caracterización de biomarcadores para el estudio de la artritis reumatoide humana.

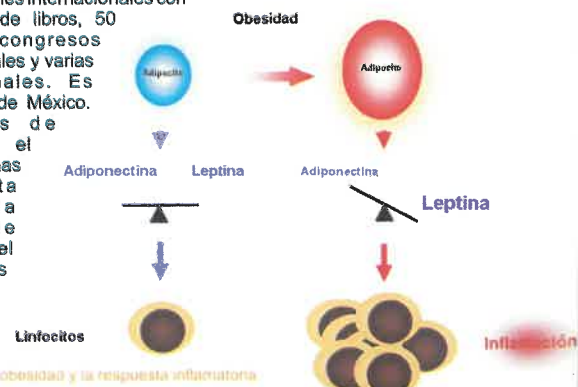
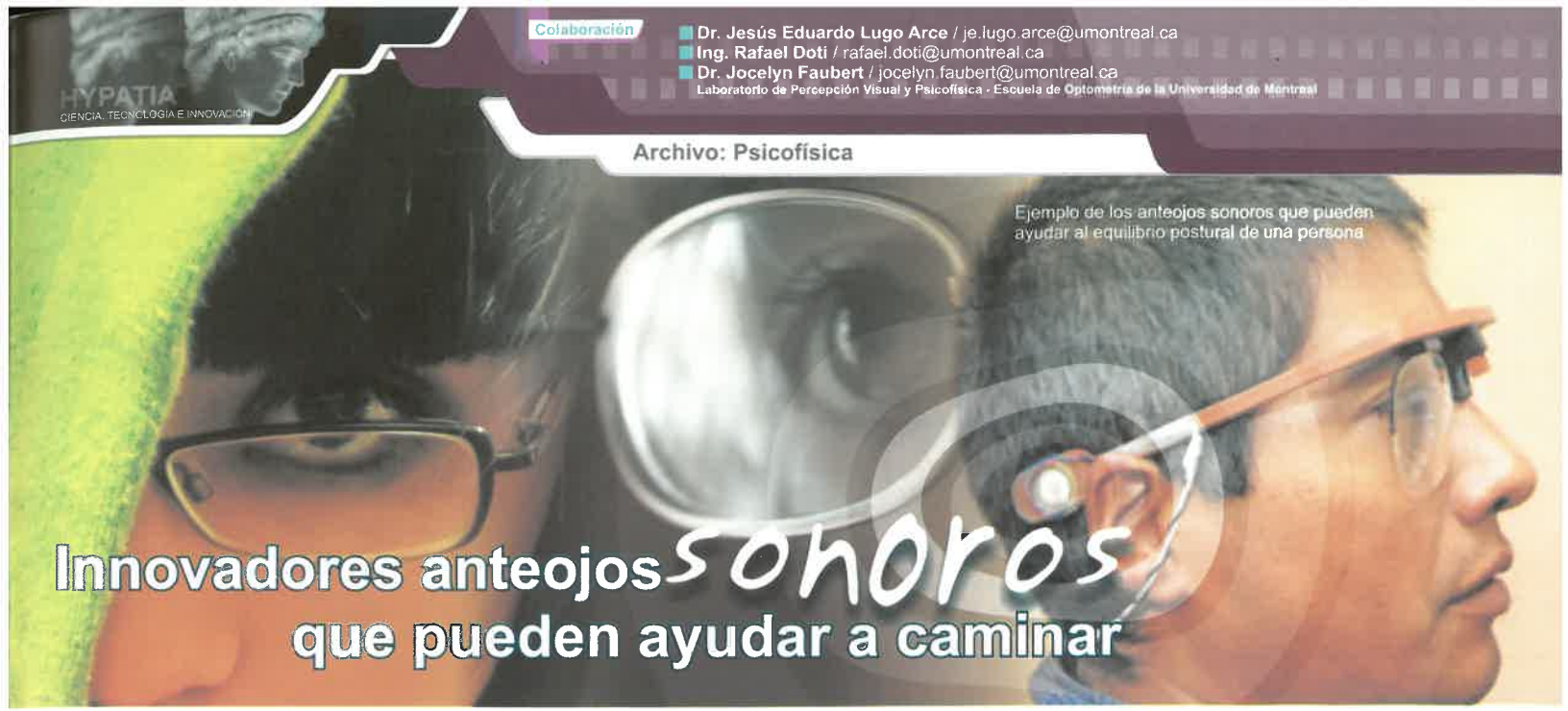


Figura 3. Relación entre la obesidad y la respuesta inflamatoria.



Ejemplo de los anteojos sonoros que pueden ayudar al equilibrio postural de una persona

Innovadores anteojos sonoros que pueden ayudar a caminar

Durante un estudio desarrollado en el Laboratorio de Percepción Visual y Psicofísica de la Escuela de Optometría de la Universidad de Montreal se presentaron, sujetos adultos que permanecieron de pie en una posición de difícil estabilidad, mostrando poder conservar un mejor equilibrio postural cuando se les hacía escuchar un ruido blanco o estocástico (aleatorio). Nuestros resultados van más lejos al confirmar que aplicando ruido estocástico auditivo se pueden mejorar también la percepción de los contrastes de una imagen, y la percepción de las sensaciones táctiles.

Los ruidos más utilizados normalmente son señales estocásticas (del griego "aleatorio"), cuya evolución es difícil de predecir en el curso del tiempo. Un ejemplo muy común, es el ruido de un aparato de televisión cuando se le hace funcionar sin que sintonice ningún canal en particular.

Lentes progresivos

Al comienzo estábamos circunscritos al estudio de las pérdidas de equilibrio provocadas por el uso de anteojos progresivos, particularmente en el caso de personas mayores. Aclaremos que los anteojos recetados si bien mejoran la imagen percibida por los ojos, siempre introducen una deformación geométrica de la visión, y esta distorsión es mayor hacia la periferia del campo visual. A su vez, el cerebro aprende rápidamente a compensar esa deformación posibilitando con ello la completa adaptación del paciente al uso de sus anteojos. Pero en el caso de los lentes progresivos, concebidos para mejorar el enfoque tanto de objetos lejanos como el de objetos cercanos, se verifica una dificultad mucho más grande de los pacientes para lograr dicha adaptación. Como resultado se percibe una sensación de mareo al girar rápidamente la cabeza. Eso puede generar la ocasional pérdida del equilibrio y provocar caídas, sobretodo en los adultos mayores.

El mantenernos de pie es posible gracias a la sensibilidad interna del propio cuerpo, lo que llamamos propiocepción o percepción de la posición de nuestro cuerpo. Existen para ello diversos órganos sensoriales, algunos de los cuales están asociados a los músculos, y que son los encargados de informar al cerebro del estado de tensión mecánica de dichos músculos. Resulta así que, una manera de optimizar el funcionamiento de un sentido es recurrir a un fenómeno llamado **resonancia estocástica**. Por ejemplo, para poder percibir la conversación de

un interlocutor que nos habla en voz baja, debemos agregar ruido acústico.

Si, parece algo totalmente contrario al sentido común, pero no se trata de agregar cualquier tipo de ruido acústico. Un ruido como el correspondiente al del tráfico automotor empeoraría la situación. Pero en cambio, si se agregara ruido estocástico con cierta intensidad, este permitiría escuchar mejor esa misma conversación que hasta entonces resultaba ininteligible. De modo análogo, la sensación de tocar un objeto será más definida si este vibra uniformemente.

Pero ¿Cómo maximizar el sentido del equilibrio por medio de la resonancia estocástica?. Un modo sería estimulando con ruido estocástico otro sentido que no sea el del equilibrio. Ya era sabido que el hecho de estimular con vibraciones aleatorias la planta del pie mejora el control postural en las personas. Esto nos hizo pensar en verificar el fenómeno de resonancia estocástica, pero entre dos diferentes sentidos: el del oído y el del equilibrio. Es por eso, que hemos experimentado con sujetos que permaneciendo de pie en posiciones inestables y equipados de unos audífonos que les proveen de ruido estocástico y con unos electrodos colocados en sus piernas que permiten registrar la actividad muscular que los mantiene en equilibrio. ¡Y eso funciona! a un cierto nivel del volumen sonoro del ruido estocástico, este estímulo acústico mostró poder ayudar a los sujetos a preservar su equilibrio postural.

Pensamos desde ahora en armazones de anteojos sonoros cuyas patillas emitirán ruido estocástico. Estos permitirían mejorar el equilibrio de las personas que necesitan anteojos progresivos. Las aplicaciones potenciales de este tipo de estímulo son numerosas y hemos solicitado una patente de invención sobre este descubrimiento. Por otra parte, no se trata de curar una disfunción biológica, sino de obtener el máximo de las capacidades sensoriales de que disponga una persona.

A nivel de investigación básica, apenas avizoramos las consecuencias de este descubrimiento, las que pensamos, serán muchas. Es claro, que existe una integración de las diversas vías sensoriales del sistema nervioso que va a interesar particularmente a los neurobiólogos. Pero sobretodo, a partir de ahora ya no se podrá estudiar la relación sensorial existente entre el medio y el humano teniendo solamente en cuenta un sentido independientemente de la influencia que en el ejercen los demás.

¿Qué es la resonancia estocástica?

Mientras usted habla con una persona al teléfono (un sistema de transmisión) es a veces molestado por el ruido parásito proveniente del aparato. Este ruido disminuye en efecto la calidad de transmisión del teléfono. Así, los científicos generalmente consideran que el ruido degrada la capacidad de estos sistemas para transmitir. La resonancia estocástica permite lo contrario: ¡el ruido puede aumentar la calidad de la transmisión!

Consideremos un teléfono un poco particular: el micrófono en este teléfono necesita una intensidad mínima de su voz para que la persona oiga algo, si usted habla con una intensidad menos fuerte que este mínimo, la persona no oye nada en absoluto. Supongamos que usted se queda afónico, entonces no puede hablar muy fuerte. Pero gracias a la resonancia estocástica usted puede comunicarse con la persona.

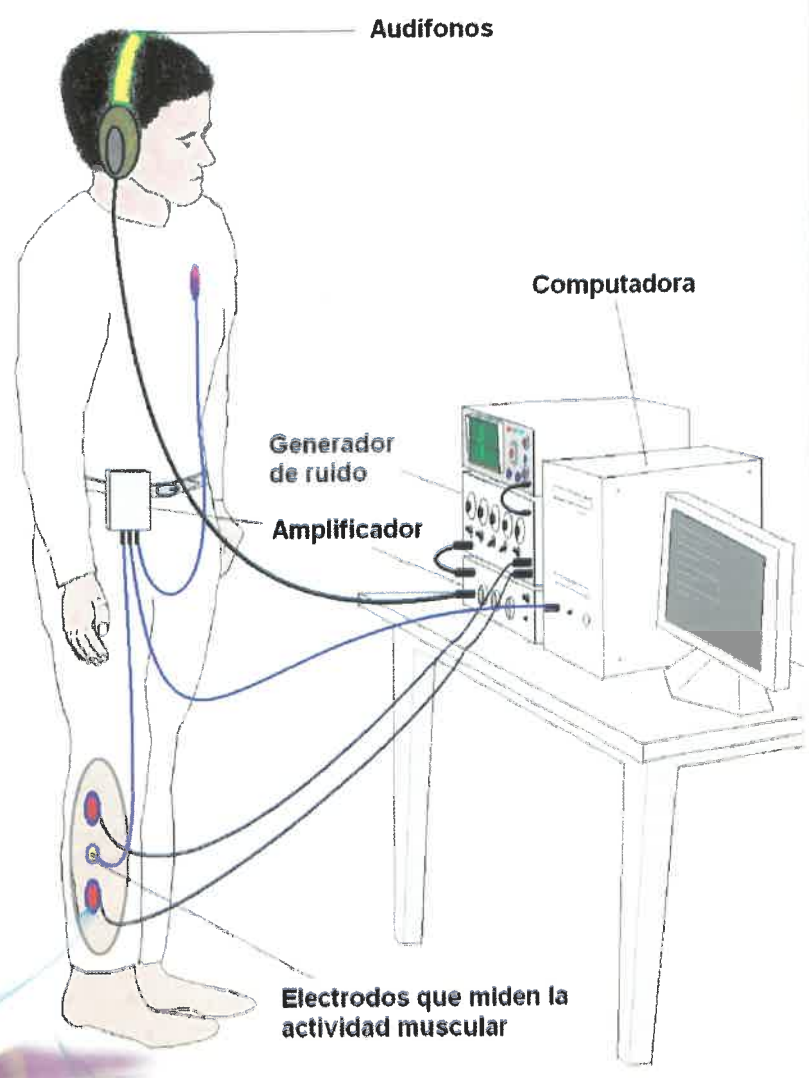
Añadiendo por ejemplo el "sonido sibilante" de una radio entre dos estaciones. Este ruido añadiéndose a su voz va a permitirle atravesar la intensidad mínima que exige su teléfono particular. Aumentando la intensidad de su aparato de radio a partir de cero, la persona progresivamente va entonces a oír su voz mezclada al "sonido sibilante" de la radio. Al principio va oírle un poco, luego un poco más hasta un nivel que le permitirá la mejor comprensión. Pero si usted aumenta la intensidad más allá de este nivel, usted va a acabar por ahogar su voz en el "sonido sibilante" de la radio y la persona oírá sólo éste.

Creemos que el ruido estocástico modula la actividad de ciertas neuronas conocidas como multisensoriales. Estas neuronas conectan diferentes sistemas sensoriales por ejemplo el visual con el auditivo. En nuestro caso cuando la señal de propiocepción es débil la energía de ciertas frecuencias contenidas en el ruido estocástico van a permitir a la señal de propiocepción (proveniente de todo el cuerpo) a ser detectadas en la corteza cerebral a través de las neuronas multisensoriales.

Jesús Eduardo Lugo Arce, recibió su grado de doctor en física en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos en 1998, donde realizó estudios teóricos y experimentales en nanoestructuras de silicio poroso en colaboración con la Universidad de Rochester. Tiene dos postdoctorados (Universidad de Rochester y Universidad McGill). Actualmente trabaja en la Universidad de Montreal, Quebec, Canadá. Su línea de investigación ha estado enfocada entre otras a nanoestructuras, biosensores, fotónica y psicofísica.

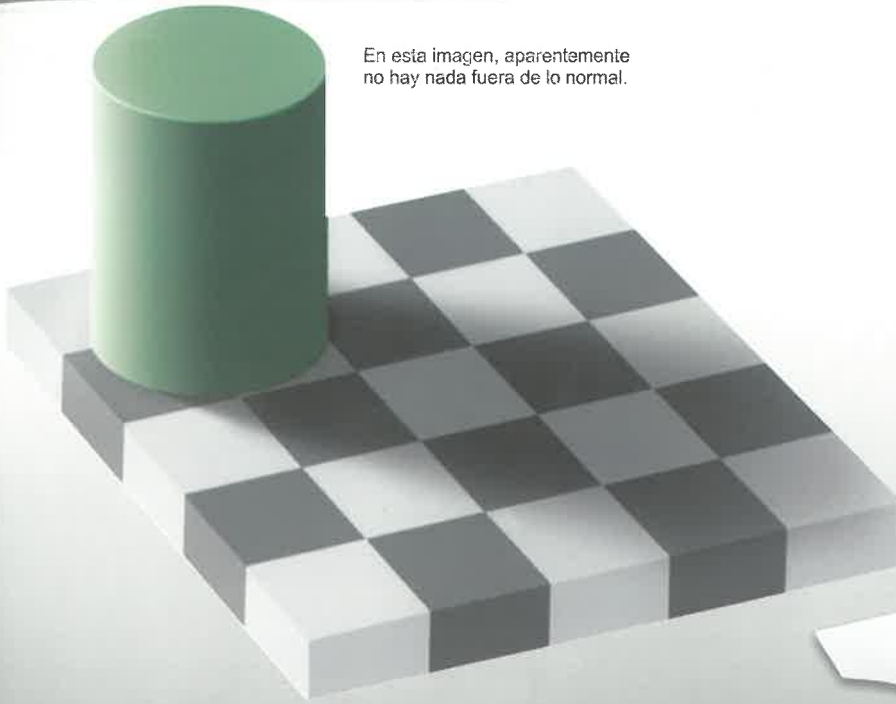
Rafael Doti, egresó de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Bs.As.(FIUBA) con dos diplomas: Ingeniero en Electrónica e Ingeniero en Mecánica. Fue investigador del Laboratorio de Láser (LabLASER FIUBA).Trabajó para firmas internacionales en Sudamérica, Suecia, Alemania e Italia. Es co-autor de artículos científicos y técnicos así como de diversos desarrollos originales en el campo de la óptica cuántica y de la automatización de máquinas y procesos. Desde fines de 2003 radica en Montreal, Canadá.

Jocelyn Faubert, recibió su grado de doctor en psicofísica en la Universidad Concordia, Canadá en 1991. Es profesor de la Escuela de Optometría en la Universidad de Montreal, Quebec, Canadá. Es un experto en óptica humana, espectroreflectometría y neuropsicología. El profesor Faubert sostiene una cátedra Industrial e Investigación NSERC-Essilor.

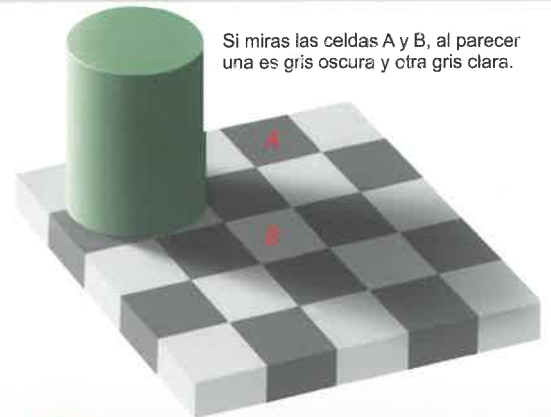


Ejemplo de los experimentos realizados para mostrar que el ruido estocástico ayuda a mejorar el equilibrio postural

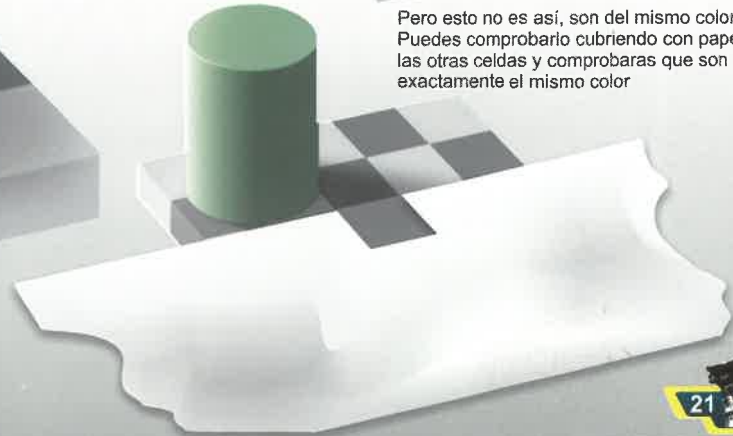
Ilusión Óptica



En esta imagen, aparentemente no hay nada fuera de lo normal.



Si miras las celdas A y B, al parecer una es gris oscura y otra gris clara.



Pero esto no es así, son del mismo color. Puedes comprobarlo cubriendo con papeles las otras celdas y comprobaras que son de exactamente el mismo color

El Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos y la Universidad del Sol presenta:



Un programa de Ciencia, Tecnología e Innovación diferente

Mundo TV Canal 78 Cable
<http://www.mundo965.fm/>
Martes 16:00 hrs. Sábados 10:30 A.M.

Canal 3 T.V. y Canal 70 Cable
Viernes 18:00 hrs.

Atrévete a descubrir una nueva forma de entender la ciencia y la tecnología.

<http://www.ufm.uaem.mx/podcast>

DIARIO DE **Morelos** **La Jornada**

unomásuno
Periodismo Crítico

- Despierta tu interés por la ciencia
 - Descifra el por qué de tu entorno
 - Conoce los proyectos científicos realizados en Morelos
- Domingos en el unomásuno
Miércoles en La Jornada Morelos
Martes en el Diario de Morelos

¿Creías que la ciencia es para gente extraña?

¡Olvídalo!



la ciencia **acierta**

Descubre

- ¿Cuáles son los principales trastornos del sueño?
- ¿Cómo se ordeña a un alacrán?
- ¿Para qué sirve un generador de Ozono?
- ¿Qué descubrimientos recientes se han realizado en las zonas arqueológicas de

Canal 3 y Canal 70 Cable
Mundo T.V. Canal 78 Cable



GRUPO
STEREO
MUNDO

El grupo
de **medios más**
importante en
Morelos



Av. Emiliano Zapata 601 Col. Tlaltenango Tel 1012570
www.stereomundo.com.mx