



REVISTA + CIENCIA

DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Año 5 No. 16, enero-abril 2018

DETERMINACIÓN DE GAP EN SEMICONDUCTORES ORGÁNICOS

María Elena Sánchez Vergara

DE LA PATA DE PALO AL BRAZO BIÓNICO. HISTORIA DE LAS PRÓTESIS

Jesús Eduardo Campa Zuno

BLACK MIRROR: UNA FANTASÍA MUY CERCA DE LA REALIDAD

María Fernanda Rivera Torres Ortiz

PLINT & PARTNERS LTD.
WOKINGHAM BERKSHIRE ENGLAND
SERIAL No. TE81/4130

Luces LED UV combaten la contaminación • Aire ¿fuente de agua potable? • Equipo de evaporación al alto vacío
La importancia de la manufactura en la ingeniería • Cinco letras • Autodesk ForceEffect • Congreso 110 de la Air & Waste Management Association • Grúa hidráulica hecha en casa

Programas de Posgrado de la Facultad de Ingeniería

Semestrales

- Doctorado en Ingeniería Industrial
- Maestría en Ingeniería Industrial
- Maestría en Inteligencia Analítica
- Maestría en Logística
- Maestría en Tecnologías de Información-*Business Intelligence*
- Especialidad en Minería de Datos
- Especialidad en Planeación Estratégica
- Especialidad en Planeación Logística
- Especialidad en Gestión Informática

Inicio: enero y agosto

Trimestrales

- Maestría en Ingeniería de Gestión Empresarial

Inicio: enero, abril, julio y octubre

- Maestría en Tecnologías para el Desarrollo Sustentable

Inicio: enero, abril, julio y octubre

Informes:

Centro de Atención de Posgrado y Extensión
Tel.: (55) 5627.0210 exts. 7100 y 7190
posgrado@anahuac.mx
anahuac.mx

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial de la Secretaría de Educación Pública por Decreto Presidencial publicado en el D.O.F. el 26 de noviembre de 1982.

20%
DE DESCUENTO
A EGRESADOS

Facultad de
Ingeniería

CADIT
CENTRO DE ALTA DIRECCIÓN EN
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Posgrados
Anáhuac
Saber que hay más

Somos Anáhuac México • Líderes de Acción Positiva

UNIVERSIDAD ANÁHUAC

RECTOR

P. Cipriano Sánchez García, L.C.

VICERRECTORA ACADÉMICA

Dra. Sonia Barnetche Frías

DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Mtro. Pedro Guillermo Híjar Fernández

DIRECTOR DE COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

Lic. Abelardo Somuano Rojas

COORDINADORA GENERAL DE PUBLICACIONES

Mtra. Alma E. Cázares Ruiz



Revista de la Facultad de Ingeniería

Año 5, No. 16, Enero-Abril 2018

DIRECTORA EDITORIAL

Dra. María Elena Sánchez Vergara

COORDINACIÓN EDITORIAL

Diego Lanzagorta Zepeda, Pablo Vidal García
y Daniel Porfirio Sarmiento Valle

COMITÉ EDITORIAL

Mtro. Pedro Guillermo Híjar Fernández
Director de la Facultad de Ingeniería

Dra. María Elena Sánchez Vergara
Coordinadora del Centro de Innovación
Tecnológica

Alumnos de Ingeniería Mecatrónica
Diego Lanzagorta Zepeda, Pablo Vidal García
y Daniel Porfirio Sarmiento Valle

Alumnos de Ingeniería Industrial
Antivett Bellon Castro y Luis Gerardo
Orozco Zárate

Alumnas de Ingeniería Ambiental
Raquel Carrera Téllez, Karen Fernanda
González Reyes y Michelle Elizabeth
Silva Romero

Alumno de Ingeniería Civil
Luis Ángel Vázquez Gutiérrez

Asesor Técnico
Dr. Jesús Heraclio Del Río Martínez

Concepto editorial

Arte Stampa S.A. de C.V.

Diseño Editorial

Arte Stampa S.A. de C.V.

Fotografía e ilustración

Arte Stampa S.A. de C.V.

Suscripciones

masciencia@anahuac.mx

Revista +Ciencia de la Facultad de Ingeniería. Año 5, No. 16, enero-abril de 2018, es una publicación cuatrimestral editada por Investigaciones y Estudios Superiores, S.C. (conocida como Universidad Anáhuac México), a través de la Facultad de Ingeniería. Av. Universidad Anáhuac 46, col. Lomas Anáhuac, Huixquilucan, Estado de México, C.P. 52786. Tel. 5627.0210. Editor responsable: Ma. Elena Sánchez Vergara. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2013-061910443400-102, ISSN: 2007-6614. Título de Licitud y Contenido: 15965, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Cualquier información y/o artículo y/u opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Asimismo, el editor investiga sobre la seriedad de sus anunciantes, pero no se responsabiliza de las ofertas relacionadas con los mismos. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del editor.



LA COORDENADA

(0,0)

Y ES ASÍ COMO +CIENCIA llega a su número 16. Esto nos hace pensar en el futuro, en lo mucho que nos falta por aprender y conocer; pero también nos permite apreciar el largo camino que hemos dejado atrás, aquello que nos ha llevado a ser lo que ahora somos. Gracias a ti, estimado lector y colaborador, ya que juntos seguimos creciendo y aprendiendo.

En esta edición, como en cada una de ellas, tenemos muchas sorpresas. Déjate sorprender por los ¿Sabías que...? Además, en *Unos años después...* Ricardo Torres nos platica sobre su experiencia al trabajar como Ingeniero Mecatrónico en una empresa que fabrica autopartes. En *1 idea = 1 cambio*, Kandy Michelle Duque Flores nos presenta Luces LED UV que combaten la contaminación por microorganismos, un artículo que te hará reflexionar sobre la gran innovación de implementar este avance tecnológico. Asimismo, con *Alfonso Ruiz Bermúdez* aprenderás a hacer una grúa hidráulica. Anímate y ¡Hazlo tú mismo!

En ¡Ciencia a todo lo que da!, la Dra. María Elena Sánchez Vergara nos relata cómo determinar el gap en semiconductores orgánicos, tras evaluar sus propiedades eléctricas y ópticas. Mientras que en *Ciencia en las fronteras* el afamado profesor Antonio García Bautista, de la Universidad Anáhuac Querétaro, nos habla sobre la importancia de la manufactura en la ingeniería. Además, en *Integrando Ingeniería*, Raquel Carrera Téllez nos cuenta su experiencia al hacer investigación y participar en el Congreso 110 de la Air & Waste Management Association.

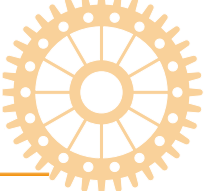
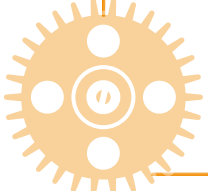
Para la sección *Utilízalo*, Germán Sahagún Saucedo nos preparó un artículo sobre el nuevo *software* de Autodesk, denominado

ForceEffect. En ¡Maquinízate! contamos con la participación de Ricardo Padilla Canul, quien nos habla del equipo de evaporación al vacío, un equipo utilizado con fines de investigación. Para los amantes de la tecnología y el cuidado de los recursos naturales, Sarah Walther nos explica cómo el MIT y la Universidad de California en Berkeley lograron desarrollar un nuevo dispositivo que logra extraer agua del aire, no te lo pierdas en la sección *Estilo tecnológico*.

Y, por supuesto, nuestra gustada sección +geek, donde María Fernanda Rivera Torres Ortiz se encargará de hacerte saber que la tecnología presentada en la serie Black Mirror no está tan alejada del mundo real. Asimismo, en la sección *De la necesidad al invento*, Jesús Eduardo Campa Zuno nos cuenta sobre la historia de las prótesis y Ángela Citter García nos explica qué es el miedo en *Ciencia por alumnos*. No olvides responder el Problema ConCiencia “¡Feliz cumpleaños, abuela!” y la trivia que puedes contestar vía Facebook o Instagram; recuerda que puedes ganar fabulosos premios.

No te puedes perder ningún artículo de este número de +Ciencia, que está pensado para ti y sabemos que te gustará. Agradecemos a nuestro equipo de trabajo por su entrega y apoyo, así como a todos los colaboradores y amigos que nos han aportado información valiosa. Muchas gracias también al Ingeniero Michael Baur, un verdadero apasionado de la ingeniería, quien con su constante patrocinio enfatiza la importancia que el mundo empresarial debe dar a la investigación y a la divulgación científica y tecnológica.

¡Esperamos sinceramente que disfrutes la lectura!•



CONTENIDO

- 4 ¿SABÍAS QUE...?
- 6 PROBLEMA CONCIENCIA
¡Feliz cumpleaños abuela!
- 8 CORRESPONDENCIA CIENTÍFICA
- 10 UNOS AÑOS DESPUÉS...
Aplicando lo aprendido
RICARDO TORRES
- 12 ¡MAQUINÍZATE!
Equipo de evaporación al alto vacío
RICARDO PADILLA CANUL
- 13 ESTILO TECNOLÓGICO
Aire: ¿fuente de agua potable?
SARAH WALTHER
- 14 1 IDEA = 1 CAMBIO
Luces LED UV combaten la contaminación
KANDY MICHELLE DUQUE FLORES
- 17 ¡CIENCIA A TODO LO QUE DA!
Determinación del gap en semiconductores orgánicos
MARÍA ELENA SÁNCHEZ VERGARA
- 24 DE LA NECESIDAD AL INVENTO
De la pata de palo al brazo biónico. Historia de las prótesis
JESÚS EDUARDO CAMPA ZUNO
- 29 +GEEK
Black Mirror: Una fantasía muy cerca de la realidad
MARÍA FERNANDA RIVERA TORRES ORTIZ
- 33 UTILÍZALO
Autodesk ForceEffect
GERMÁN SAHAGÚN SAUCEDO
- 34 CIENCIA EN LAS FRONTERAS
La importancia de la manufactura en la ingeniería
ANTONIO GARCÍA BAUTISTA
- 36 CIENCIA POR ALUMNOS
Cinco letras
ÁNGELA CITTER GARCÍA
- 38 ¡INTEGRANDO INGENIERÍA
Congreso 110 de la Air & Waste Management Association
RAQUEL CARRERA TÉLLEZ
- 40 ¡HAZLO TÚ MISMO!
Grúa hidráulica hecha en casa
ALFONSO RUIZ BERMÚDEZ

<http://ingenieria.anahuac.mx/>

Contáctanos en:

 +Ciencia

 @Mas_CienciaMx

 masciencia@anahuac.mx



¿Sabías que...?

EN HOLANDA SE CONSTRUYEN CARRILES PARA BICICLETA CON PAPEL HIGIÉNICO USADO

Sí, podrá sonar algo extraño, incluso un poco desagradable, pero pensándolo detenidamente verás que detrás de esto hay un trabajo ingenieril y de tratamiento de residuos de primer mundo. Aquí te explicamos cómo lo lograron.

Dentro del proyecto piloto llamado *Cellvation*, con apenas dos años, se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales *Geestmerambacht* cerca de Alkmaar. Esta planta ha logrado innovar disruptivamente el tratamiento del papel higiénico post uso. El proceso para llegar a ello consiste en el tamizado del papel higiénico en las aguas residuales que llegan a la planta, con lo que se logra retener hasta 400 kg diarios de celulosa, la cual es una fibra que se encuentra en el papel higiénico. Esta fibra se esteriliza y se convierte en un material de consistencia esponjosa, con el cual se fabricarán los carriles para las bicicletas e incluso será utilizado para la fabricación de botellas.

Carlijn Lahaye, directora general de CirTec, una de las dos compañías detrás del proyecto *Cellvation*, destaca que como en Holanda se utiliza un papel higiénico de muy alta calidad, de igual manera lo será la celulosa obtenida durante el proceso.

Tomado de: PlanetaCurioso (2017). ¿Sabías que en Holanda se construyen carriles para bicicleta con papel higiénico usado? Recuperado el 22 de octubre de 2017. Disponible en: <https://www.planetacurioso.com/2017/08/03/sabias-que-en-holanda-se-construyen-carriles-para-bicicleta-con-papel-higienico-usado/#.WFFyNtDRPM>



UNA ONZA DE ORO PUEDE SER ESTIRADA HASTA EL PUNTO DE LLEGAR A SER UN CABLE DE 80 KM DE LARGO Y UN GRAMO PUEDE TRANSFORMARSE EN UNA LÁMINA DE UN METRO CUADRADO

Tomado de: <http://www.cienic.com/datos-curiosos-sobre-el-oro/>





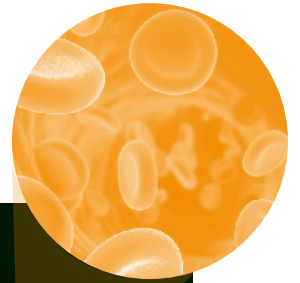
SE HA DESCUBIERTO QUE ES POSIBLE RESPIRAR SIN AYUDA DE LOS PULMONES Y LAS VÍAS RESPIRATORIAS

Tal como lo lees, investigadores en la ciudad de Boston en Estados Unidos hallaron un procedimiento que, por medio de micropartículas, inyecta al torrente sanguíneo el oxígeno que es normalmente suministrado por el sistema respiratorio, permitiendo oxigenar la sangre y el cuerpo por alrededor de 15 a 30 minutos.

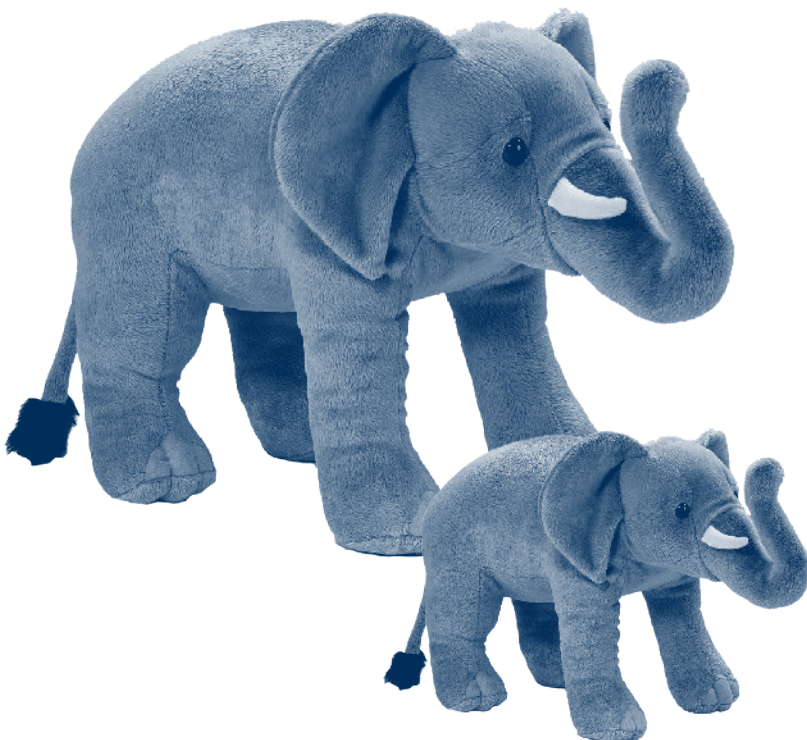
Estas micropartículas están compuestas por gas oxígeno embolsado en una capa de lípidos grasos, la cual sirve como componente de las membranas celulares. Estas partículas de oxígeno son introducidas en una solución líquida para su transporte y almacenamiento en unidades de emergencia y de cuidados intensivos. Cabe destacar que para que funcione esta alternativa de oxigenación, la solución debe tener entre 3 y 4 veces más de contenido de oxígeno que las células rojas de la sangre.

Aunque este descubrimiento ya cuenta con avances importantes, aún tiene que ser sometido a diferentes pruebas para que pueda ser utilizado en los seres humanos.

¡Verdaderamente interesante!



Tomado de: Auger Iniesta (2017). Micropartículas para vivir sin respirar. Recuperado el 22 de octubre de 2017. Disponible en: <http://www.sabiask.com/sabiasque/ciencia/microparticulas-para-vivir-sin-respirar.html>



UN SOLO CABELLO PUEDE AGUANTAR HASTA 100 G DE PESO

Todo el cabello de una sola cabeza puede soportar hasta 12 toneladas, o el peso equivalente de dos elefantes adultos. No es tan fuerte como el acero, sino más bien como el aluminio o como el Kevlar, un polímero ingenieril que se utiliza para chalecos antibalas.

Tomado de: Carlos Pérez Arranz, Yago Rodríguez Lago y Jesús Sánchez Varela (2002). ¿Cuánto peso soporta un cabello? Recuperado el 22 de octubre de 2017. Disponible en: http://centros.edu.xunta.es/iesdeteis/secretaria/documentos_p/teispremios/cabelo.html



Para empezar esta sección presentamos la solución al Problema ConCiencia de nuestra pasada edición: "A pedalear se ha dicho".

¿Cómo se resolvía el acertijo?

La respuesta más popular en este tipo de problemas es dividir en dos partes iguales el tiempo total para obtener la velocidad promedio. Este resultado es incorrecto porque el viento ayuda a Miguel durante los primeros 3 minutos y lo retrasa durante los siguientes 4.

Si puede recorrer una milla en 3 minutos a favor del viento, eso significa que puede recorrer 1 milla y $\frac{1}{3}$ en 4 minutos cuando el viento no está presente.

Si puede recorrer lo mismo en 4 minutos en contra del viento, en realidad recorre 2 y $\frac{1}{3}$ en 8 minutos. Esto significa que el viento puede ser ignorado.

Por lo tanto, Miguel puede recorrer 2 millas y $\frac{1}{3}$ en 8 minutos, o 1 milla en 3 minutos y $\frac{3}{7}$.

Felicitemos a todos los participantes que resolvieron acertadamente el problema y ahora presentamos el nuevo Problema ConCiencia, que lleva por título:





¡FELIZ CUMPLEAÑOS ABUELA!

La señora Mariana está a punto de cumplir 97 años y para esto organizó una fiesta con sus familiares. Todo estaba listo para acomodar a sus invitados y pasar una noche increíble. Llegaron todos los asistentes al dichoso evento; los hijos con sus respectivas parejas, así como los nietos con sus cónyuges, e incluso asistieron todos sus bisnetos. En total asistieron 86 personas.

Si la señora Mariana tiene tres veces tantos nietos como hijos y tres veces tantos bisnetos como nietos. ¿Cuántos hijos tiene la señora Mariana?

Está muy sencillo. ¡Anímate y calcula, no es más que álgebra básica! Si eres una de las tres primeras personas en enviar la respuesta correcta (con procedimiento) ¡ganarás un práctico estuche con herramientas!

**Envíanos tu resultado a masciencia@anahuac.mx
¡Esperamos tu respuesta!**





Como cada octubre, se celebró con gran éxito el SIMPOSIO DE INVESTIGACIÓN ANÁHUAC, el máximo evento de investigación científica de nuestra Universidad. Teniendo como marco el Simposio, se presentaron con gran éxito los Doctores Pablo Aarón Anistro Jiménez y León Hamui Balas en el panel de expertos “La sustentabilidad en la investigación de materiales avanzados”.



Presentación del Panel de Expertos con la presencia del Dr. Pablo Aarón Anistro Jiménez y el Dr. León Hamui Balas. La Dra. María Elena Sánchez Vergara fue la moderadora de dicho evento.

Adicionalmente, en el Simposio de Investigación se llevó a cabo la aclamada sección de Carteles Científicos, en la que se presentaron los resultados de la investigación científica llevada a cabo por estudiantes y profesores de la Universidad Anáhuac. La Facultad de Ingeniería se hizo presente a través de los carteles:

“Sistema de control de una cámara de climatización para pruebas en alimentos”, presentado por Daniel Porfirio Sarmiento Valle, Óscar Antonio Sastré García y Pablo Vidal García, estudiantes de Ingeniería Mecatrónica.

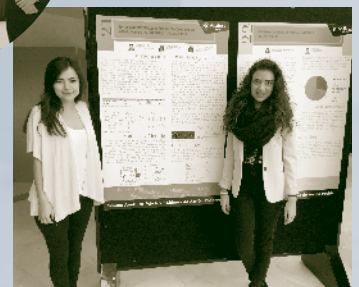
“Fabricación de dispositivos solares basados en ftalocianina de magnesio”, presentado por Rocío Sánchez Ruiz, quien estudia Ingeniería Ambiental.

“Síntesis de materiales químicos con componente MTAAB, para su uso en dispositivos solares”, en el que participaron Renata Maya Rangel, estudiante de Ingeniería Mecatrónica, y Raquel Carrera Téllez, estudiante de Ingeniería Ambiental.



Daniel Porfirio Sarmiento Valle, Óscar Antonio Sastré García y Pablo Vidal García con su cartel científico

Rocío Sánchez Ruiz y Renata Maya Rangel en la sesión de posters del Simposio Anáhuac





Dr. León Hamui con ingenieros de la empresa Ford México

UNA VEZ MÁS SE LLEVARON A CABO DE MANERA EXITOSA LAS JORNADAS MECATRÓNICAS, en las que destacados ingenieros del sector empresarial impartieron conferencias relacionadas con las diversas áreas de la Ingeniería Mecatrónica. Felicitamos al Dr. León Hamui, Coordinador de Ingeniería Mecatrónica, por su destacada organización de tan importante evento.

LAS JORNADAS BIOMÉDICAS TAMBIÉN SOBRESALIERON por el gran nivel de las conferencias y los invitados. Ingeniería Biomédica es una licenciatura relativamente nueva en nuestra Facultad de Ingeniería y, sin embargo, su población estudiantil, sus laboratorios y la formación académica son del más alto nivel. Felicitamos al Dr. José Ramón Álvarez por su excelente trabajo al frente de tan importante licenciatura.

EN EL MARCO DE LOS EVENTOS QUE CONMEMORAN LOS 225 AÑOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNAM, SE CELEBRÓ LA MESA REDONDA “TENDENCIAS ACTUALES EN DESARROLLO DE MATERIALES Y PROCESOS”, donde participó como invitada especial la Dra. María Elena Sánchez, editora de nuestra revista. En dicho evento, al que asistieron también estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Anáhuac, se habló sobre diversos temas de investigación relacionados con el desarrollo de materiales avanzados.



Dra. María Elena Sánchez acompañada de sus estudiantes: Alejandro Vielma Romero, Daniel Citerí Barrero, Andrés Cámara Weber, Sasil Palacios Chavarría, Sarah Paola Walther Carrera, Daniela Solís Millán, Graciela Caro Morelos y Vincent Medel Mota, en el auditorio Sotero Prieto de la Facultad de Ingeniería de la UNAM



Unos años después...



APLICANDO LO APRENDIDO

ING. RICARDO TORRES
Ingeniería Mecatrónica, Generación 2013

Recuerdos inolvidables

Tal vez algunos no me conozcan, ya que egresé hace poco más de cuatro años de la carrera en Ingeniería Mecatrónica, y los que sí, probablemente hayan conocido a un personaje muy diferente a mi "yo" actual, puesto que contaba con una maraña de pelo en donde

se supone debía encontrarse mi cabeza.

Yo, como varios de ustedes, solía ser un poco rebelde a inicios de mi vida universitaria y creo que es muy normal en jóvenes de 19 años; sin embargo, a medida que pasó el

tiempo me fui dando cuenta de que quería ser alguien de éxito en la vida y no podía quedarme en mi antigua realidad de un joven al que lo único que le importaba era divertirse. Y en verdad me divertía mucho. Si no me creen, pregúntenle a sus profesores que me corrieron de sus



clases: un saludo muy afectuoso para la Doctora María Elena y el Maestro Jerry Rider, aprovechando el comercial.

En fin, lo que quiero transmitirles con este artículo es cómo ha sido mi vida laboral post Anáhuac, la importancia que han tenido todas las enseñanzas de mis profesores, y también agradecerles por todo lo que me transmitieron, desde los conocimientos hasta los valores profesionales.

Mi historia en Grupo Bocar

Al concluir mi carrera entré inmediatamente a Grupo Bocar, una empresa manufacturera de autopartes por tecnologías de inyección a alta presión de aluminio (HPDC), inyección de plástico y fundición de aluminio por gravedad, la cual cuenta con 11 plantas productivas en México y oficinas de servicio en Europa, Asia y Estados Unidos.

Al entrar a Bocar lo primero que hice fue pasar 4 meses directamente en planta y conocer todas las tecnologías que les mencioné arriba. Les diré que fue una de las experiencias más agotadoras de mi vida (trabajar de 8 a. m. a 6 p. m., comer a las 11 a. m., todo el día usar botas con casquillo de seguridad, nada ergonómicas si estás acostumbrado a usar Vans a diario, cargar manualmente lingotes de aluminio a un horno, verter aluminio líquido en moldes semipermanentes y quemarte las manos, oler el fluido de corte cuando limpias una máquina CNC y, para cerrar con broche de oro, realizar la

limpieza de un horno a 1100°C, con una protección parecida a un traje de astronauta, solo que te sudan los ojos y el visor está completamente empañado, etc.), pero sin duda fue uno de los periodos más gratificantes y jamás lo cambiaría, ya que pude poner en práctica todos los procesos de manufactura y metalmecánicos que nos enseñaron en la universidad. Comprobé con mis propios ojos que sí era real todo lo que nos contaban nuestros profesores.

Al concluir mi capacitación, el primer puesto que ocupé fue de Auditor Técnico. Ustedes se preguntarán: “¿qué rayos es un Auditor Técnico?”. Verán, me encargaba de asegurar el estado nominal de un grupo definido de tipos de máquinas, las cuales se encontraban en todas las plantas del grupo, y realizaba una revisión física semestral para que la máquina siempre estuviera en condiciones óptimas de trabajo. Aunado a esto, debía realizar el manual para comprender cómo operaba este equipo e indicar las actividades y la frecuencia de los mantenimientos que se le deberían efectuar; hablaba a diario con nuestros proveedores alemanes para solicitarles características técnicas de los equipos y refacciones, elaboraba proyectos de mejora y los exponía a los diversos Gerentes de Planta y de División (fue en ese momento cuando agradecí la exposición de nuestro Proyecto Aplicativo de fin de carrera a los sinodales y las preguntas que sólo ellos saben realizar para hacerte temblar).

Después de dos años desempeñando mi labor como Auditor, se me dio la oportunidad de ocupar la Jefatura de Auditoría Técnica, lo cual fue un proceso retador, ya que convertirme de la noche a la mañana en jefe de ocho compañeros, los cuales la mayoría eran mis amigos, no fue nada bonito. Ahora era yo el que les tenía que exigir que cumplieran con su trabajo, que se quedaran algunas veces más de lo debido si no salían las cosas, que acataran las reglas de la empresa que varias veces yo mismo no cumplí fielmente. Ahora, como decía mi antiguo jefe: “tú no tienes derecho a regarla”. Una vez más di gracias por la mentalidad que nos inculcaron en la universidad y todas esas horas que los profesores nos platicaban sus experiencias y cómo, con su ejemplo, saber liderar un grupo de personas, todos *millennials* que, créanme, somos los más difíciles.

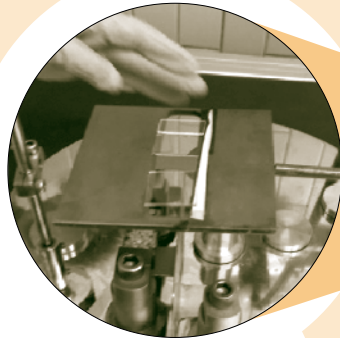
Hace no más de dos meses he cambiado de puesto para ser Líder de Proyectos, trabajando en línea directa con uno de los Directivos más altos de la Organización, pero esa será una historia que les cuente más a detalle en algún otro artículo, si es que me vuelven a invitar.

Me enorgullece pertenecer a una empresa mexicana y líder mundial en su rubro, así como me enorgullece ser egresado de la Universidad Anáhuac y pertenecer a esa generación tan especial de Ingeniería Mecatrónica, la cual siempre estará presente para mí.



Equipo de evaporación al alto vacío

RICARDO PADILLA CANUL
Ingeniería Mecatrónica, 6° semestre



ESTE EQUIPO ES UNO DE LOS MENOS CONOCIDOS por los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, debido a que su uso se da en aplicaciones muy específicas. Se encuentra en el laboratorio de investigación de materiales, detrás del laboratorio de circuitos eléctricos. Este equipo de evaporación al alto vacío se utiliza principalmente con fines de investigación científica para aplicaciones de depósito de polímeros, materiales orgánicos y semiconductores. Es utilizado por estudiantes que integran el Grupo de Investigación en Semiconductores Orgánicos y por alumnos en materias como Ingeniería de Polímeros.

El equipo utiliza dos tipos de bombas: una bomba mecánica que genera vacíos de hasta 10^{-3} torr y una turbo-bomba capaz de obtener un vacío de 10^{-10} torr. Este tipo de bombas, también llamadas turbomoleculares, se han establecido a nivel mundial como un estándar tecnológico, habiendo adquirido su nombre de sus primas las turbinas. Los rotores de alta velocidad, con hasta 90,000 revoluciones por

minuto, propician las condiciones de presión que generan el ultra-alto vacío. Esto gracias a un sistema de rodamientos magnéticos en los que el rotor levita, sin contacto o desgaste en absoluto. Se consiguen una velocidad extremadamente alta de bombeo, presión auxiliar crítica y altos valores de caudal de gas, así como muy buenos valores de compresión para gases ligeros.

Algunos de los usos más comunes para este tipo de equipos se dan en la industria de los semiconductores, para la fabricación de componentes electrónicos, circuitos integrados, célula solar y electrónica orgánica, entre otros. También para preparación de películas, recubrimientos o muestras de espesores nanométricos que serán analizadas con espectrometría de masas, microscopía electrónica y técnicas espectrométricas como la espectroscopía infrarroja, la Ultravioleta-visible o la Raman.



En la universidad, el equipo de alto vacío es usado para depositar moléculas poliméricas de forma homogénea en películas de grosor menores a 0.52 kilångström, para su uso en la electrónica orgánica y el desarrollo de dispositivos optoelectrónicos como células solares, membranas semiconductoras, OLEDs y OFETs, entre otros.

Ubicación: Laboratorio de investigación de materiales, 3er piso del edificio de laboratorios de ingeniería.



Aire: ¿fuente de agua potable?

SARAH WALTHER
Ingeniería Biomédica, 4° semestre

El Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y la Universidad de California en Berkeley lograron desarrollar un nuevo dispositivo que logra extraer agua del aire. Esta tecnología podría cambiar el proceso de obtención de agua para siempre. El dispositivo, aunque aún está en fase de pruebas, logró extraer exitosamente casi tres litros de agua en 12 horas. Aunque este tipo de tecnología se ha intentado desarrollar en el pasado, siempre eran necesarias grandes cantidades de energía.

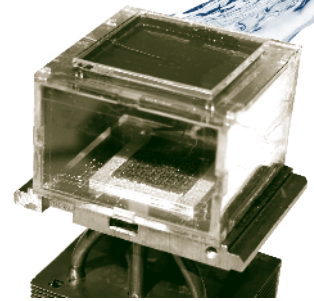
Ambas universidades proponen un dispositivo pasivo que se alimenta con energía solar. La tecnología desarrollada es capaz de recolectar el agua contenida en el aire, incluso en ambientes cuya humedad no llega al 20%, es decir, climas muy áridos. Aunque este prototipo es alimentado con energía solar, esto no es obligatorio, cualquier fuente básica de calor es apta para el dispositivo.

Pero ¿cómo funciona? Bueno, está basado en el uso de materiales altamente porosos, en este caso marcos metal-orgánicos (MOF). El dispositivo consiste en una capa de cristales (MOF) pulverizados comprimidos entre una placa y un condensador de agua expuestos al aire libre. Con un ajuste en la composición química del MOF se vuelve extremadamente hidrófila (absorbe agua con facilidad) y a medida que el aire atraviesa la estructura, las moléculas de agua se fijan en esta superficie. La luz del sol que entra a través de una ventana calienta el vapor de agua, que se condensa como agua líquida y gotea en un colector.

El usuario no tendrá que interactuar con el dispositivo más que para sacar el agua recolectada. Parece un proceso bastante sencillo, pero esta tecnología debe ser mejorada para aumentar su eficiencia. Se planea en un futuro contar con un dispositivo que extraiga suficiente

agua para cubrir las necesidades de un hogar. Por el momento, el MOF logra recolectar hasta 25% de su propio peso en agua y el futuro de esta tecnología se ve aún más prometedor. Entre las mejoras potenciales está la posibilidad de diseñar un sistema que absorba la humedad durante la noche o un recolector solar más eficiente.

El desarrollo y evolución de este dispositivo logrará su comercialización para así llevarlo a todos aquellos países en vías de desarrollo donde hay escasez de agua limpia, así como a zonas desérticas o lejanas a grandes cantidades de agua. Solo nos queda imaginar las infinitas posibilidades de aplicación para este dispositivo que propone cambiar toda una industria, cuidando del medio ambiente.



Referencias:

- Pardo, L. (2017). Nuevo dispositivo puede extraer agua del aire. Recuperado el 17 de octubre de 2017 de *NEOTEO*: <http://www.neoteo.com/nuevo-dispositivo-puede-extraer-agua-del-aire/>
- Vera, B. (2017). Obtener agua del aire usando solo energía solar es posible con prometedora tecnología. Recuperado el 17 de octubre de 2017 de *N+1*: <https://nmas1.org/news/2017/04/17/agua-del-aire>
- Hidalgo, J. (2017). Aparece otro nuevo dispositivo solar para obtener agua directamente del aire. Recuperado el 17 de octubre de 2017 de *What's new*: <https://www.whatsnew.com/2017/04/14/aparece-otro-nuevo-dispositivo-solar-para-obtener-agua-directamente-del-aire/>



1 Idea = 1 Cambio

WICES LED

WU

COMBATEN LA CONTAMINACIÓN

KANDY MICHELLE DUQUE FLORES
Ingeniería Industrial, 4° semestre

CIENCIA

14

REVISTA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA





¿Qué pasaría si implementáramos métodos que reduzcan significativamente las muertes debidas a la contaminación?

DE ACUERDO CON LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, cada año mueren alrededor de 12.6 millones de personas a causa de la exposición a la contaminación del entorno. Dentro de lo anterior, las causas de muerte debidas a la contaminación del aire de interiores se desglosan de la siguiente manera: 34% por accidente cerebrovascular, 26% por cardiopatía isquémica, 22% por neumopatía obstructiva crónica, 12% por infección aguda de las vías respiratorias inferiores en los niños y 6% por cáncer de pulmón. Actualmente se reconoce que la contaminación del aire no ocurre solamente en exteriores, sino también intramuros. Por ejemplo, ¿qué pasa si al visitar un hospital para ser atendido, existe la posibilidad de contraer otra enfermedad? Es una realidad que los hospitales y centros de salud contienen un alto número de contaminantes biológicos, debido a la falta de desinfección ambiental de sus interiores. Es por ello que la tecnología y la ciencia no se quedan atrás y buscan soluciones que atiendan directamente a la presente necesidad.

Hoy en día se están desarrollando las luces LED UV con efectos germicidas. Estas luces existían previamente, sin embargo, se desconocía esta potencialidad que tendrá un gran impacto en nuestra sociedad.

Los microbios son vulnerables a los efectos de la luz ultravioleta. Es por esto que la empresa española ER-MEC, que comercializa componentes electrónicos, propuso el uso de un tubo de LED UV para emplearse como germicida en hospitales, escuelas, industrias, etc. En la empresa explican que este tubo funciona con la radiación UV y por su alta intensidad es capaz de romper los enlaces moleculares del ADN de los microorganismos que contaminan el entorno. Estos microorganismos están constituidos en su mayoría por carbono o por com-

puestos orgánicos, es por ello que las ondas entre más intensas son y más tiempo tienen de exposición, pueden causar una mayor destrucción de gérmenes. Una de las características que más resaltan es que la longitud de onda de estas luces debe estar en el rango de 240 a 280 nanómetros para cumplir con la tarea de desinfectar. Además, se mencionan múltiples beneficios que se garantizan al usar LEDs como son: larga duración, fácil instalación, ahorro de energía, resistencia a golpes, escaso mantenimiento y están libres de metales pesados como el mercurio y otros contaminantes.

Las luces LED son sin duda un gran avance tecnológico que debe seguir estudiándose para ampliar su campo de aplicación y emplearse en más lugares, para reducir significativamente el número de muertes debidas a la contaminación por bacterias y gérmenes. Lo importante es que a partir de las ideas se generen cambios positivos en la sociedad.

Referencias

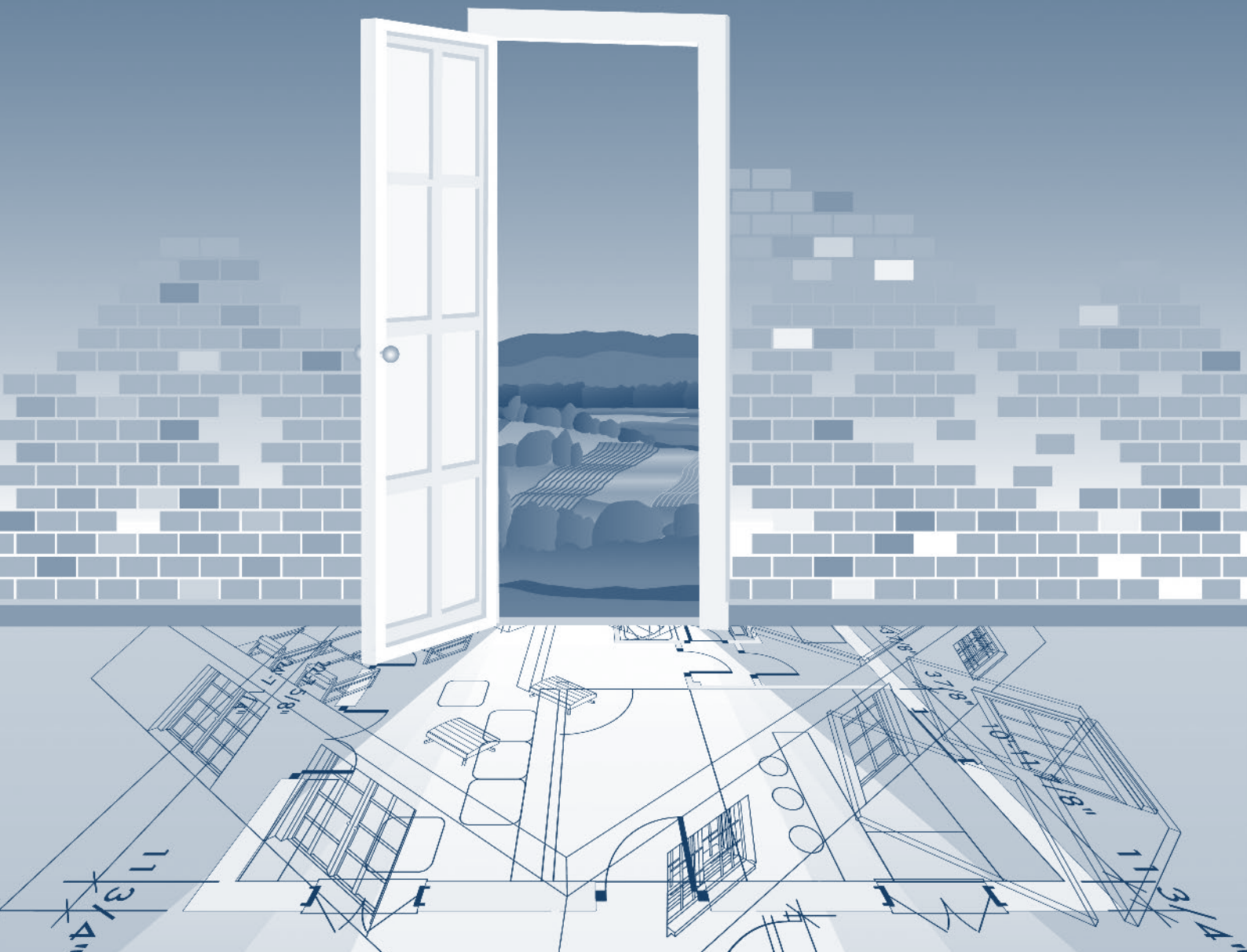
- OMS (2014). 7 Millones de muertes cada año debidas a la contaminación atmosférica. Recuperado el 22 de marzo de 2017. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/es/>.
- Ana María Belinchón (2017). Las 10 tecnologías emergentes que revolucionarán la salud en 2017. Recuperado el 22 de marzo de 2017. Disponible en: <http://www.efesalud.com/tecnologias-salud-2017/>.
- BCB S. L., Lámparas ultravioleta para desinfección germicida. Recuperado el 22 de marzo de 2017. Disponible en: <http://www.lamparas-ultravioleta.com/germicidas.html>
- Iluminet (2010). Leds como desinfectantes. Recuperado el 22 de marzo de 2017. Disponible en: <http://www.iluminet.com/leds-como-desinfectantes/>

*EXPERIMENTADA EMPRESA CONSTRUCTORA
E INMOBILIARIA SOLICITA:*

SOCIOS PROPIETARIOS DE TERRENOS

INFORMACIÓN:
55 5454 3559
servazocho@hotmail.com

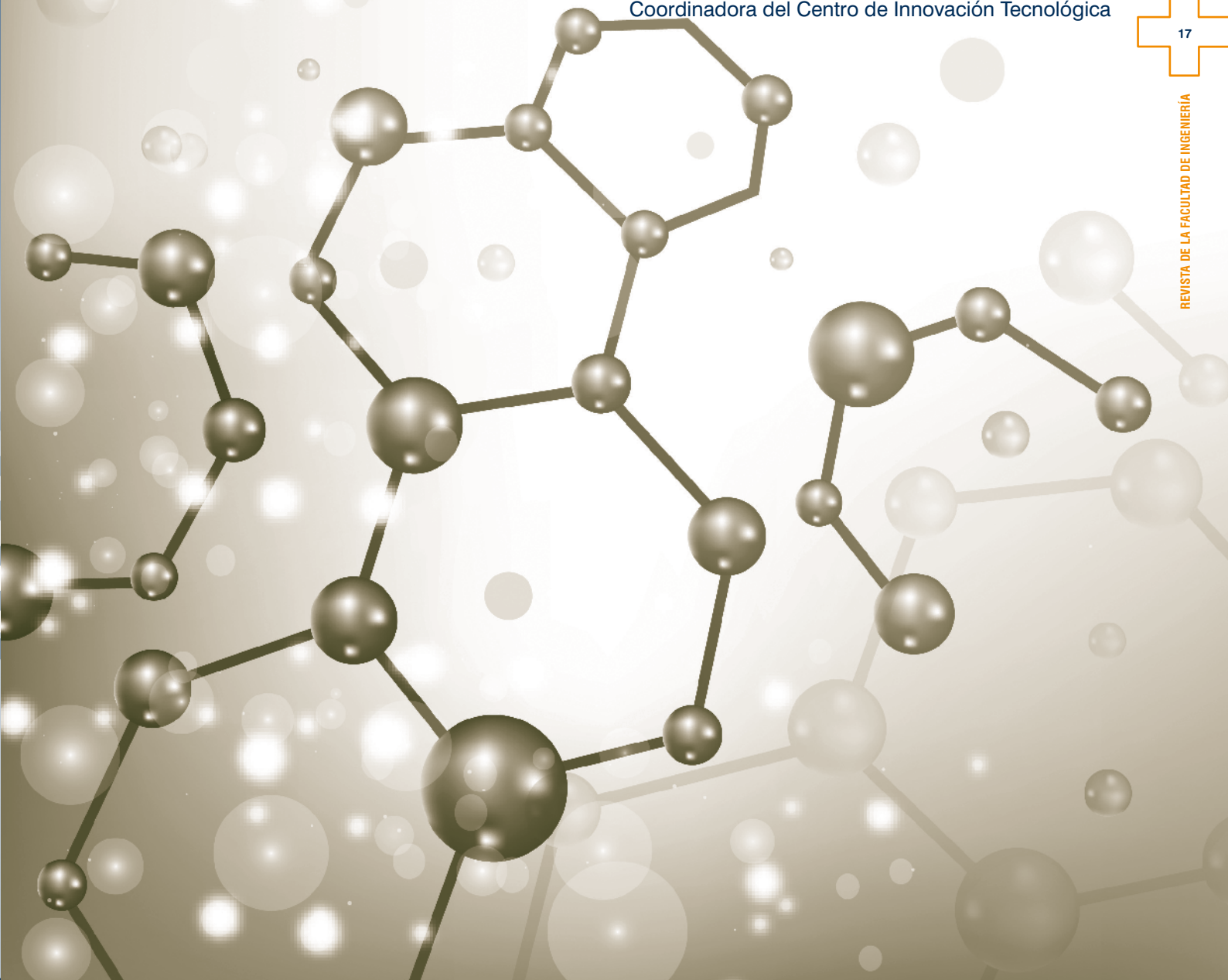
INTERESADOS EN ESQUEMA
DE ASOCIACIÓN
EN PARTICIPACIÓN PARA
DESARROLLOS DE VIVIENDA
ECONÓMICA Y MEDIA EN ÁREA
METROPOLITANA Y CENTRO DEL PAÍS





Determinación del *gap* en semiconductores *orgánicos*

DRA. MARÍA ELENA SÁNCHEZ VERGARA
Coordinadora del Centro de Innovación Tecnológica





RESUMEN

Los semiconductores orgánicos (SO) están formados por condensación y organización de unidades moleculares que pueden ser especies orgánicas o metalorgánicas. En la actualidad, se ha generado un creciente interés por estos materiales, debido a que exhiben propiedades eléctricas diversas y pueden ser utilizados en diodos, celdas solares, interruptores electrónicos, entre otras aplicaciones. El presente trabajo se refiere a la evaluación de propiedades eléctricas y ópticas de SO, sintetizados a partir de ftalocianinas de níquel y aminas bidentadas. Los semiconductores fueron caracterizados por espectroscopía IR y microscopía electrónica de barrido (MEB). Estos materiales se depositaron en forma de película delgada por medio de la técnica de evaporación a bajas presiones y posteriormente, se evaluó el comportamiento eléctrico utilizando el método de dos puntas. Las propiedades ópticas fueron evaluadas a partir de la espectroscopía UV-vis, perfilometría y elipsometría. Finalmente, se obtuvieron las energías de activación eléctrica y óptica utilizando el modelo de Tauc y se estableció el mecanismo de transporte eléctrico.

Palabras clave: propiedades eléctricas, propiedades ópticas, películas delgadas.



INTRODUCCIÓN

A pesar de que los compuestos orgánicos han sido considerados tradicionalmente como prototipo de material aislante, recientemente se ha demostrado que es posible obtener materiales compuestos por radicales orgánicos con propiedades eléctricas. Los semiconductores orgánicos (SO) han sido desarrollados recientemente debido a sus propiedades eléctricas características que les confiere el comportamiento de semiconductores. La microestructura de estos materiales resulta fundamental, dado que están formados por apilamientos regulares de moléculas, que pueden generar direcciones preferenciales para la conductividad; por esta situación es que se forman sólidos *cuasi unidimensionales*. Esta anisotropía es el resultado de la existencia de una dirección a lo largo de la cual la conductividad es tan alta que llega a aproximarse a la de los metales, mientras que en la dirección perpendicular a ella, la conductividad puede disminuir hasta por un factor de 10^6 , todo esto originado por la estructura implícita fundamental del material, formado por cadenas largas y paralelas o apilamientos moleculares por donde se lleva a cabo el mayor nivel de conducción.

METODOLOGÍA

En la síntesis de los SO se utilizaron materias primas obtenidas de fuentes comerciales sin purificación previa a su empleo. Los SO fueron sintetizados por el método del reflujo, a partir de las aminas bidentadas: etilendiamina (*semiconductor 1*), 1,4-diaminobutano (*semiconductor 2*), 2,6-diaminoantraquinona (*semiconductor 3*) y el macrociclo Ácido de tetrasodio tetrasulfonato de ftalocianina de níquel. Los materiales obtenidos fueron purificados mediante recristalizaciones sucesivas. En la caracterización de los SO obtenidos, se emplearon las técnicas de espectrofotometría de infrarrojo (IR), con un espectrofotómetro IR marca Bruker mo-

delo Tensor 27, empleando pastillas de KBr para muestras sólidas. La microscopía electrónica de barrido (MEB) y el barrido de difracción electrónico (EDS) se llevaron a cabo utilizando un microscopio electrónico de barrido marca Leica Cambridge modelo Stereo-scan 440, adaptado con un sistema EDS marca Oxford-Isis. Las muestras de los materiales fueron montadas para su análisis sobre una película adherente de carbono, se utilizó un voltaje de 20 KV y una distancia focal de 25 mm. La prueba de microscopía de fuerza atómica (MFA) de las películas delgadas se llevó a cabo en las depositadas sobre los sustratos de vidrio Corning y se utilizó un microscopio Thermomicroscopes modelo Autoprobe CP Microscope. Para la evaluación del comportamiento eléctrico, se utilizó el método de las dos puntas mediante un criostato, dos electrodos de platino, una computadora con el *software IVLAB*, una fuente programable de voltaje de corriente directa marca Keithley modelo 230, un picoamperímetro marca Keithley modelo 485 y un controlador de temperatura marca LakeShore modelo 340. Finalmente, la espectroscopía UV-vis fue evaluada en película delgada mediante un espectrofotómetro de doble haz Shimadzu-260.

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la espectroscopía IR para el *semiconductor 1* se obtuvieron señales de ftalocianina de níquel y dos señales de etilendiamina CH (1460 cm^{-1}) y NH_2 (3058 cm^{-1}). Se obtuvieron señales pertenecientes a la ftalocianina de níquel y de 1,4 diaminobutano: CH (1460 y 2928 cm^{-1}) referentes al *semiconductor 2*. Para el *semiconductor 3* se presentaron las señales CH (1455 cm^{-1}), C=O (1627 cm^{-1}) y NH_2 (3337 y 3422 cm^{-1}). Estos resultados fueron similares tanto en pastilla como en película delgada, lo que garantiza que durante el proceso de evaporación no hubo ningún tipo de descomposición química de los diferentes materiales depositados.



Con respecto al análisis de MEB y EDS, el espectro de todos los materiales determina la existencia de elementos tanto del grupo anódico (O) como del grupo catódico (Ni) que conforman al semiconductor. En la figura 1 se muestran los resultados de EDS para el semiconductor número 2, sintetizado a partir de 1,4-diaminobutano y el macrociclo Ácido de tetrasodio tetrasulfonato de ftalocianina de níquel. Resultados similares se encontraron en el resto de los compuestos.

La microscopía de fuerza atómica se utilizó para conocer la morfología de los semiconductores sintetizados. Después de

la realización de la prueba de microscopía, las imágenes fueron procesadas por el *software* WSXM de NANOTEC, el cual es capaz de mostrar la rugosidad de la muestra, así como de analizar la morfología de las películas con más detalle. En la figura 2 se muestran las imágenes 2D para los tres semiconductores; en todas ellas fue posible notar una apariencia completamente homogénea, se presentan picos de un promedio de altura muy similar a lo largo de todas las muestras. La rugosidad (RMS) para las películas delgadas de los semiconductores 1, 2 y 3 es de 66.4, 39.0 y 49.9 Å, respectivamente.

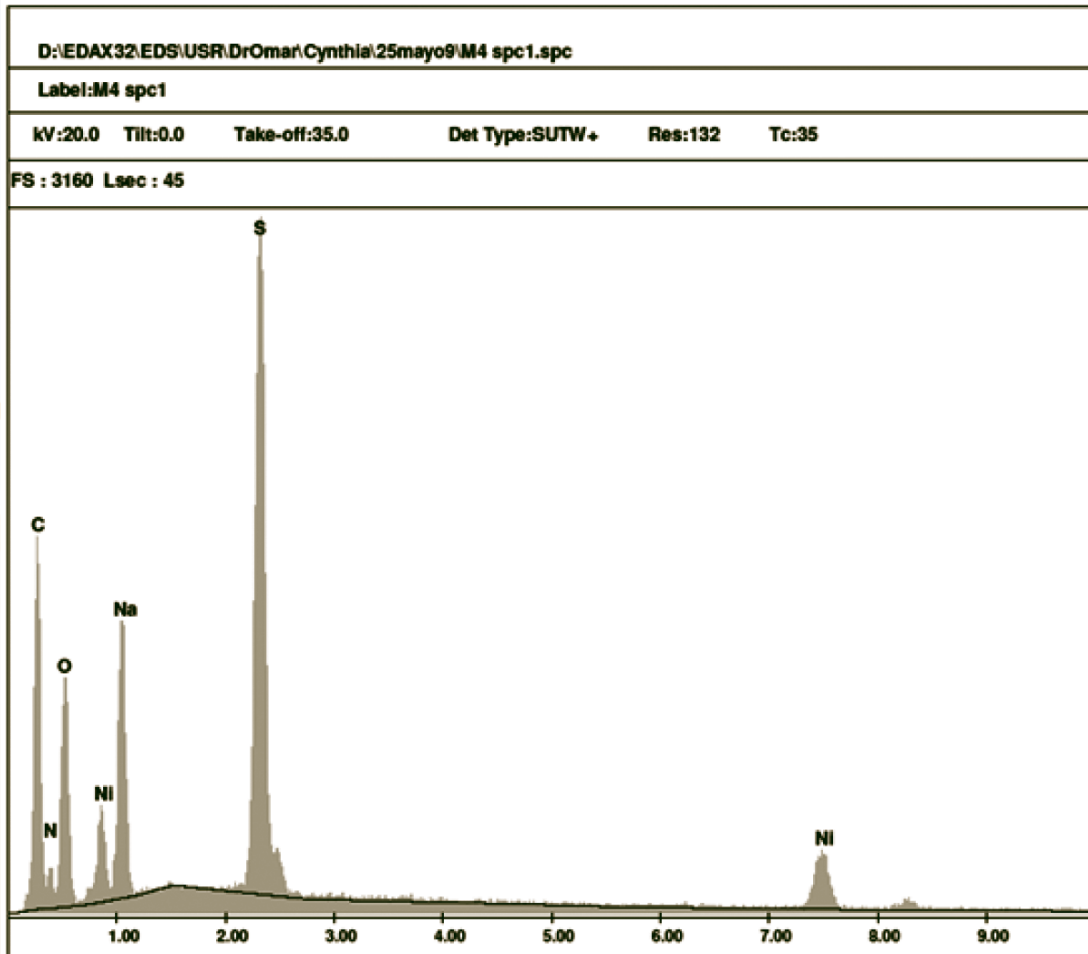


Figura 1. EDS para el semiconductor 1.

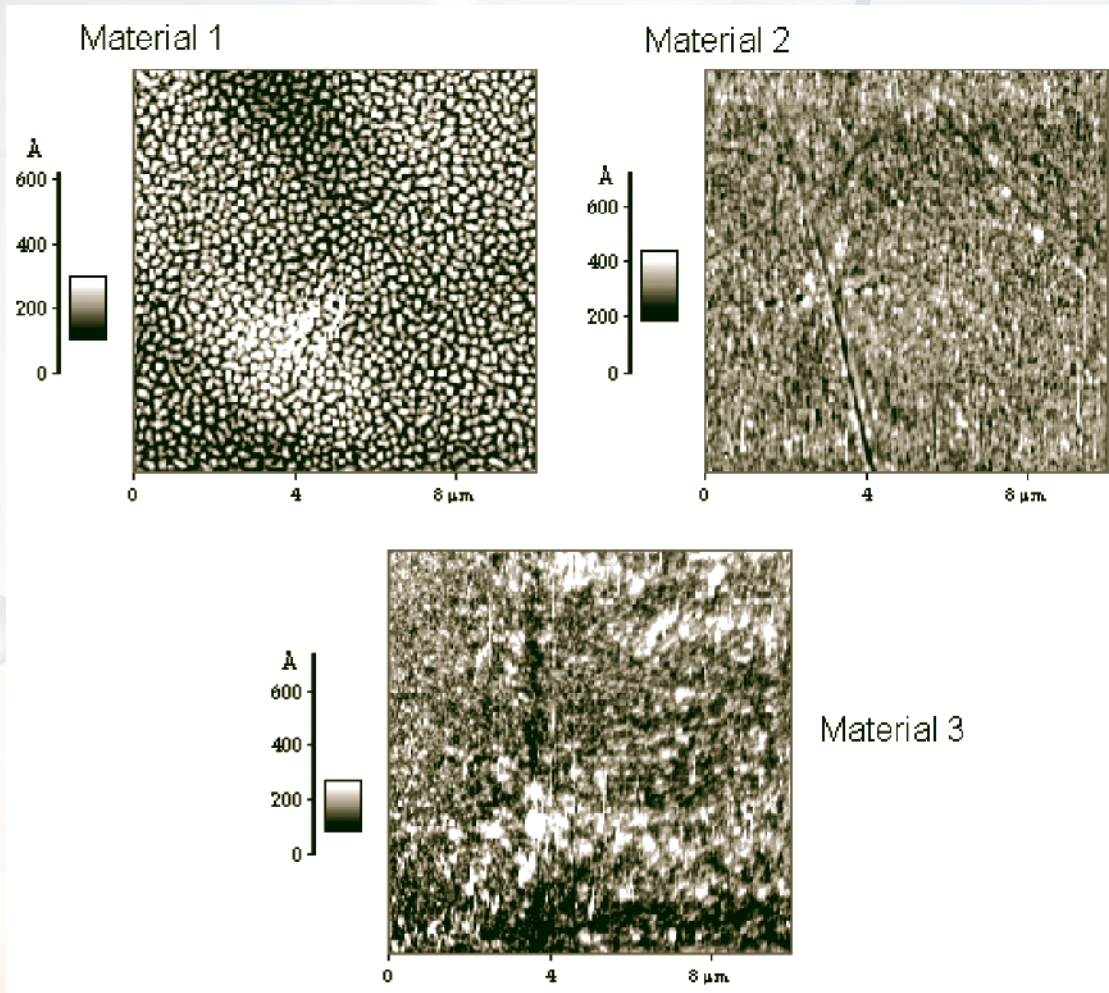


Figura 2. MFA de películas delgadas de los SO.

En los semiconductores sintetizados, se llevó a cabo la evaluación de la variación de la corriente eléctrica en función de la temperatura aplicando una rampa de voltaje de 0 a 100 V. Con los resultados obtenidos se calculó la resistencia eléctrica, que en conjunto con las dimensiones de las películas delgadas se utilizó para determinar la conductividad de los SO. La conductividad eléctrica en los materiales sintetizados mostró un comportamiento semiconductor, aumentando la conductividad eléctrica con la temperatura. En la tabla 1 se muestran los valores de conductividad a temperatura ambiente, un SO queda normalmente establecido por su valor de conductividad en el orden de 10^{-6} - 10^1 S cm^{-1} , además de su

comportamiento eléctrico dependiente de la temperatura.

La prueba de elipsometría para las películas delgadas se realizó con el objeto de obtener el índice de refracción y la reflectancia, así como el espesor de las mismas; lo anterior con la finalidad de encontrar la energía de activación óptica (*gap*). La refracción se origina en el cambio de velocidad que experimenta la onda. El índice de refracción es precisamente la relación entre la velocidad de la onda en un medio de referencia (el vacío para las ondas electromagnéticas) y su velocidad en el medio de que se trate. Es posible determinar la reflectancia de las películas delgadas mediante la siguiente expresión:



$$R = \text{Reflectancia [\%]} = 100 * \frac{(n - 1)^2}{(n + 1)^2}$$

Donde n es el índice de refracción de la película delgada. En todos los SO sintetizados se presentaron porcentajes de reflectancia inferiores a 15%. Esta es una condición necesaria para obtener la energía de activación óptica por medio del modelo de Tauc. En un cristal semiconductor sin defectos, el espectro de absorción termina abruptamente en la energía de activación (gap). En contraste, en los semiconductores amorfos obtenidos en el presente estudio hay un rezago en el espectro de absorción que invade la región del gap . Este mismo es consecuencia del desorden que caracteriza a los semiconductores amorfos (las distribuciones de los niveles electrónicos invaden el espacio entre la banda de valencia y la banda de conducción —banda prohibida—). Lo anterior provoca que el límite de absorción de un semiconductor amorfo sea difícil de definir experimentalmente, ya que no es posible determinar de forma concluyente el gap debido a que puede haber electrones dispersos en estas regiones. Como resultado, se han generado varias mediciones empíricas para obtener la energía de activación óptica. El modelo de Tauc afirma que en un semiconductor amorfo, este mismo desorden reduce la restricción de movimiento de los electro-

nes que existe en los semiconductores cristalinos. También afirma que en un semiconductor amorfo la matriz de la secuencia del momento (tasa de transición óptica entre los estados de banda “niveles de energía”) es independiente a la energía del fotón, $h\nu$. Utilizando el modelo de Tauc y partir de la espectroscopía UV-vis, se obtuvo la energía del fotón y el coeficiente de absorción que fueron graficados para la obtención del gap óptico para cada semiconductor, y sus valores son mostrados en la tabla 1. Los valores de gap óptico están dentro de lo que se espera obtener para materiales semiconductores, ya que la energía de activación del silicio, que es el semiconductor por excelencia, se encuentra alrededor de 1 eV y los intervalos comunes para SO se encuentran entre 3 a 5 eV. Al comparar estos resultados con los obtenidos para el gap Eléctrico (tabla 1) se encuentra una gran similitud. El transporte de carga en los semiconductores sintetizados se debe a la anisotropía que genera una dirección preferencial por donde circulan las cargas eléctricas. El ligante bidentado permite el transporte a través del macrociclo, en específico la etilendiamina, que es el más corto de los ligantes utilizados, favorece la conducción eléctrica con respecto a la 1,4-diaminobutano y la 2,6-diaminoantraquina. La presencia del metal en el macrociclo permite el paso de las cargas eléctricas a través de las moléculas de ftalocianina.

Material	a 25 °C ($S_{cm^{-1}}$)	gap óptico [eV]	gap eléctrico [eV]
1	$6.52 \cdot 10^{-4}$	3.8	3.3
2	$1.33 \cdot 10^{-4}$	3.8	3.7
3	$1.45 \cdot 10^{-4}$	3.9	3.7

Tabla 1. Cuadro comparativo de energías de activación.



CONCLUSIONES

Se sintetizaron SO en donde a partir de la caracterización química se pudo determinar, además, que el proceso de evaporación para la obtención de películas delgadas no alteró la composición química de los materiales. De la espectroscopía UV-Visible se puede concluir que los materiales tienen un gap óptico en el rango de lo que es considerado un semiconductor orgánico (entre 3 y 4 eV). Después de haber realizado la prueba de caracterización eléctrica, se obtuvieron datos de *gap* eléctrico muy similares a los obtenidos por la prueba de espectroscopía UV-vis. Por otra parte, la energía de activación está relacionada con la conductividad eléctrica de los SO sintetizados. Esto se debe a que mientras mayor sea el *gap* de un semiconductor, éste presentará una conductividad menor a temperatura ambiente. El SO sintetizado a base de etilendiamina y el ácido de tetrasodio tetrasulfonato ftalocianina de níquel fue el que presentó mayor conductividad a temperatura ambiente; sin embargo, el resto de los semiconductores presentan una conductividad eléctrica en el intervalo de los SO. Estos materiales pueden ser utilizados en dispositivos electrónicos y optoelectrónicos.

REFERENCIAS

- [1] R. Seoudi, G.S. El-Bahy, Z.A. El Sayed, *Optical Materials* 29 (2006) 304–312.
- [2] M.E. Sánchez Vergara, A. Ortiz Rebollo, J.R. Álvarez, M. Rivera. Molecular materials derived from MPc (M = Fe, Pb, Co) and 1,8-dihydroxiantraquinone thin films: Formation, electrical and optical properties. *Journal of Physics and Chemistry of Solids* 69 (2008) 1–7.
- [3] J. Tauc, "Optical Properties of Non-Crystalline Solids", in *Optical Properties of Solids*, F. Abeles (Ed.), North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 1972, p. 277.
- [4] G.D. Cody. Hydrogenated Amorphous Silicon, Part B, Optical Properties, *Semiconductors and Semimetals*, vol. 21, Ed. J I Pankove, Academic Press, Orlando, 1984
- [5] G.A. Kumar, J. Thomas, N. George, B.A. Kumar, P.R. Shnan, V.P.N. Poori, C.P.G. Vallabhan, N.V. Unnikrishanan. *Phys. Chem. Glasses* 41 (2000) 89.
- [6] Sánchez-Vergara, M.E., Ortiz-Rebollo, A., Álvarez-Toledano, C., Álvarez, J.R. (2005). *Thin Solid Films*. 34, 488.
- [7] Tak M. Mok, Stephen K. O'Leary (2007). *The dependence of the Tauc and Cody optical gaps associated with hydrogenated amorphous silicon on the film thickness: an Experimental limitations and the impact of curvature in the Tauc and Cody plots.* *Journal Of Applied Physics* 102, 11325.

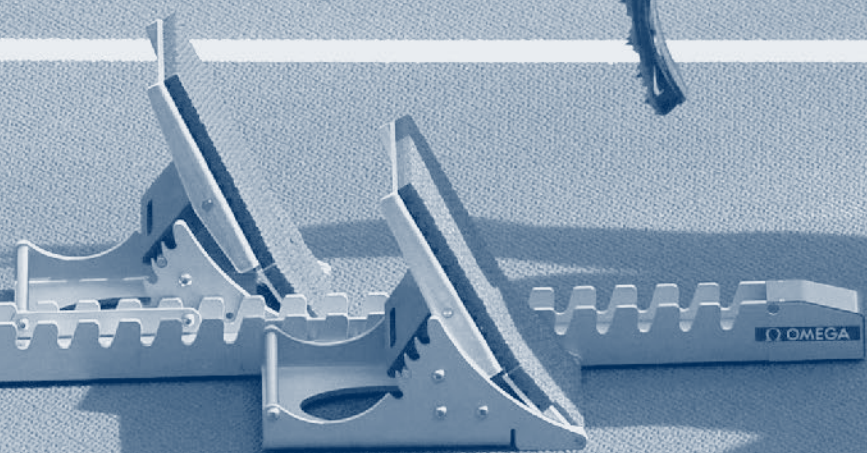


DE LA PATA DE PALO AL BRAZO BIÓNICO. HISTORIA DE LAS PRÓTESIS

JESÚS EDUARDO CAMPA ZUNO

Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería Biomédica, 10° semestre

Los seres humanos hemos sido creativos desde tiempos ancestrales. El fuego, la rueda, las armas, las máquinas, el internet, entre otros productos, muestran que tenemos muchos ejemplos que ilustran a qué nivel hemos ido avanzando en la tecnología, dependiendo de nuestras necesidades.





Una de las necesidades más grandes que el hombre ha tenido que sufrir es la pérdida de partes del cuerpo, en especial, los miembros superiores e inferiores. En respuesta a esta necesidad, el hombre creó las prótesis y órtesis. Estos aparatos han sufrido grandes e importantes cambios a lo largo de los años; algunas innovaciones generaron mejoras significativas y otras han sido olvidadas. Antes de conocer el proceso histórico por el que han tenido que pasar estos aparatos, debemos de conocer cuál es la diferencia entre ellos:

Prótesis: extensión artificial que reemplaza alguna parte del cuerpo perdida por amputación o degeneración. Su función es sustituir la función del miembro faltante o simplemente darle una función estética. Ejemplo: reemplazo de brazo, pierna, mano, cadera, etcétera.

Órtesis: dispositivo externo que sirve de apoyo a cierta parte del cuerpo para modificar los aspectos funcionales o estructurales del sistema neuromusculoesquelético. Ejemplo: rodilleras y guanteras terapéuticas.

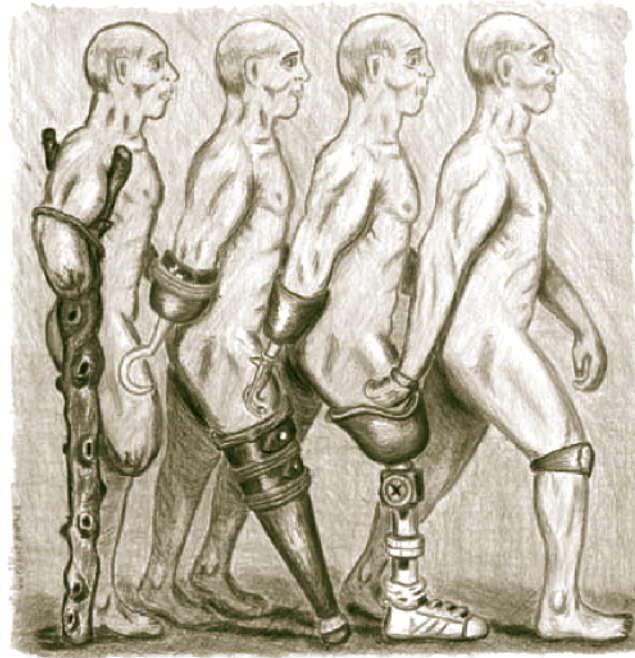


Diagrama de la evolución de las prótesis



Prótesis de pierna



Órtesis de rodilla



Primera prótesis funcional

La siguiente prótesis encontrada data del año 300 a.C., y fue desenterrada en 1858 en Capua, Italia. Esta prótesis, que era una pierna artificial, demuestra lo mucho que ayudó el manejo del hierro a estos aparatos, ya que estaba elaborada con hierro y bronce y tenía un núcleo de madera.

INICIOS DE LA PRÓTESIS

La historia de la prótesis comienza alrededor del año 1500 a.C. Los egipcios fueron los creadores de la tecnología protésica. Fabricaban con fibras sus extremidades protésicas rudimentarias y se cree que las usaban para sentirse completos, no por su función. Lo curioso es que recientemente los científicos descubrieron una momia egipcia con lo que se cree que fue el primer dedo de pie protésico que, al parecer, sí era funcional.



Pierna de Capua



De la necesidad al invento

De estas épocas también contamos con escritos de diferentes historias relacionadas con prótesis. En 424 a.C., Herodoto escribió sobre un vidente persa condenado a muerte, que se amputó un pie para poder escapar y lo reemplazó con una plantilla protésica de madera. Con esto logró caminar 30 millas al próximo pueblo. Otra historia narrada por el erudito romano Plinio el Viejo habla sobre el general romano Marcus Sergius de la Segunda Guerra Púnica, del 218 al 210 a.C., a quien le amputaron el brazo derecho y se colocó una mano de hierro para poder sostener el escudo y volver al campo de batalla.

EDAD MEDIA

Durante esta época hubo pocos avances en prótesis debido a la época oscura. Lo único que destacó fue la pata de palo y el gancho de mano, que solo estaban al alcance de los ricos. Para el resto de las personas, las prótesis eran poco funcionales y se enfocaban más en disimular heridas o deformidades.



Ilustración de lo que sería la pata de palo y el gancho de mano

RENACIMIENTO (1400-1800)

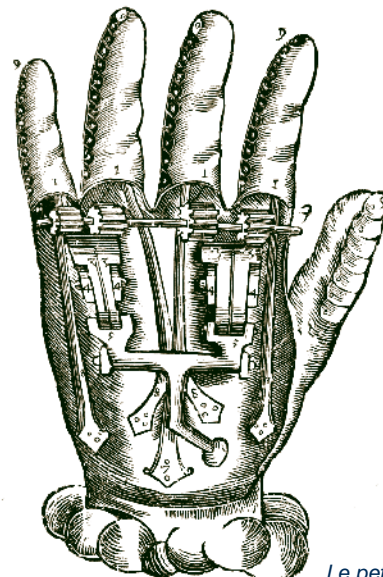
En el año de 1400 se buscaba mejorar las prótesis, por lo que se fabricó la mano de alt-Ruppín construida en hierro, con un pulgar rígido en oposición, muñeca móvil y dedos flexibles, los cuales se podían fijar con un mecanismo de trinquete.



Mano de alt-Ruppín

Tristemente, las épocas donde más avances hubo fue en las guerras, ya que el número de amputados era de cientos. En 1536, el cirujano del ejército francés Ambroise Paré fue llamado el padre de la cirugía y la prótesis moderna. Su invento más destacado fue una mano de hierro con muñeca articulada y dedos móviles, diseñada para el alemán Götz von Berlichingen, que perdió el brazo derecho en la batalla de Landshut. Éste fue el primer brazo artificial móvil al nivel del codo y fue llamado Le petit Loraine. El mecanismo era bastante sencillo: el pulgar se mantenía rígido mientras que los dedos podían abrirse o cerrarse, presionando o traccionando y permitiendo al poseedor, agarrar objetos que iban desde plumas hasta espadas; también contaba con una palanca con la que el brazo realizaba una flexión o extensión a nivel de codo. Otro invento de Paré fue la primera mano estética de cuero, dándole un giro al uso de los materiales para diseñar las prótesis de miembro superior.

Respecto a miembros inferiores, Paré inventó un dispositivo por encima de la rodilla que consistía en una pata de palo con la habilidad de flexionar la rodilla y una prótesis de pie con una posición fija, arnés ajustable y control de bloqueo de rodilla.



Le petit Loraine



Entre los años 1600 y 1900 hubo grandes avances:

- **1696:** Pieter Verduyn desarrolló la primera prótesis por debajo de la rodilla sin mecanismo de bloqueo.
- **1800:** James Potts diseñó la Pierna de Anglesey, nombrada así por el marqués de Anglesey que perdió una pierna en la batalla de Waterloo. Esta prótesis fue elaborada con una pierna de madera con encaje, una articulación de rodilla de acero y un pie articulado controlado por tendones de cuerda de tripa de gato desde la rodilla al tobillo.
- **1863:** Dubois Parmelee inventó una prótesis avanzada con un encaje de succión, una rodilla policéntrica y un pie multiarticulado.
- **1868:** Gustav Hermann sugirió usar aluminio en lugar de acero para que las extremidades artificiales fueran más livianas y funcionales, pero esa idea no sería utilizada hasta 1912 por Marcel Desoutter, un aviador inglés que elaboró la primera prótesis de aluminio al perder la pierna.



Pierna de Anglesey



Pierna de Parmelee

Con todos estos avances llegamos al siglo XXI, donde el desarrollo de las prótesis está avanzando más rápido y mejor que nunca. Actualmente se cuenta con piernas

que resisten el contacto con el agua, brazos con memoria para poder recordar los movimientos del paciente, reemplazos de cadera, marcapasos, injertos de corazón, por mencionar algunos.



Prótesis actuales

El mundo protésico está progresando a grandes pasos; sin embargo, aún le queda un largo camino por recorrer, por lo que ingenieros biomédicos, ingenieros mecánicos y doctores están realizando su mejor esfuerzo para que los seres humanos podamos vivir con las mejores condiciones posibles. Los órganos y miembros del cuerpo humano no son indestructibles, pero tenemos suerte de que este tipo de tecnología permita recrearlos.

REFERENCIAS

- Prótesis y órtesis. ¿Qué son y cuáles son sus diferencias? Recuperado el 1 de marzo de 2016 de *Terapia Ocupacional Blog*: http://terapeutas.blogspot.mx/2011/02/protesis_6484.html
- Diseño de prótesis en el siglo XX. Recuperado el 1 de marzo de 2016 de *Revista Digital Universitaria*: <http://www.revista.unam.mx/vol.6/num1/art01/art01-1a.htm>
- Breve historia de las prótesis de la antigüedad hasta nuestros días (2013). Recuperado el 1 de marzo de 2016 de *El Blog de la Salud*: <http://www.elblogdelasalud.es/breve-historia-de-las-protesis-2/>
- Norton, K. (2007). Un breve recorrido por la historia de la protésica. Recuperado el 1 de marzo de 2016 de *Amputee Coalition*: http://www.amputee-coalition.org/spanish/inmotion/nov_dec_07/history_prosthetics.html
- La evolución de las prótesis (2009). Recuperado el 1 de marzo de 2016 de: <https://kurrosawa.wordpress.com/2009/12/01/la-evolucion-de-las-protesis/>

¿ERES EMPRESARIO, TIENES EN MENTE UN PROYECTO DE BASE TECNOLÓGICA Y NO CUENTAS CON SUFICIENTES RECURSOS PARA DESARROLLARLO?

La Universidad Anáhuac ofrece los servicios del Centro de Innovación Tecnológica Anáhuac (CENIT), destinados a empresas que quieran realizar proyectos de base tecnológica y que posteriormente requieran ser financiados con presupuesto federal y estatal.

Para conocer un poco más acerca de todos los servicios que ofrece el CENIT visita la siguiente página:

<http://ingenieria.anahuac.mx/cenit/>



En ella encontrarás los diferentes tipos de servicios que puede realizar el CENIT, los cuales incluyen desde pruebas, análisis y uso de laboratorio, hasta asesoría y servicios especializados enfocados a la obtención de fondos dependiendo del proyecto a desarrollar.

Si estás interesado o deseas más información escribe un correo electrónico a:

elena.sanchez@anahuac.mx





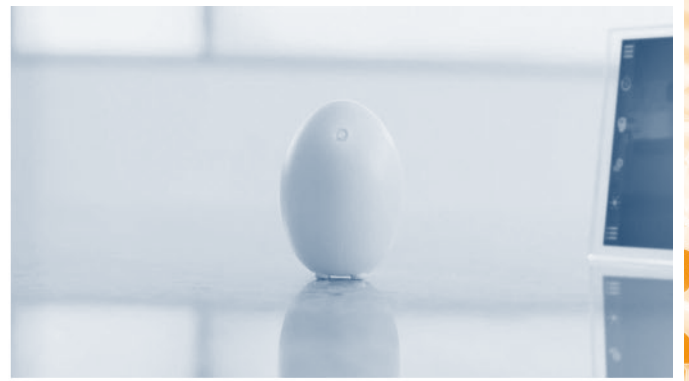
BLACK MIRROR

UNA FANTASÍA MUY CERCA DE LA REALIDAD

MARÍA FERNANDA
RIVERA TORRES ORTIZ
Ingeniería Industrial, 4° semestre

Hoy en día existen varias películas y series de televisión futurísticas que plasman sociedades surreales manipuladas por la tecnología. Estas representaciones cinematográficas pertenecen al género de la ciencia ficción, sin embargo, no están tan alejadas de la realidad. *Interestelar*, *Terminator*, *Gattaca* e incluso *Wall.e* son ejemplos de películas que reflejan sociedades del futuro que viven de la mano de innovadoras tecnologías que pueden producir una pequeña manipulación del individuo.

Durante los últimos treinta años la humanidad ha sufrido una gran evolución tecnológica nunca antes vista. La ingeniería ha sido la autora de todas estas tecnologías de telecomunicación que viven con nosotros día a día. Comenzando el tercer milenio, la humanidad logró inventar una red global de transmisión instantánea de información, facilitando la comunicación entre personas sin importar su ubicación.



Este gran logro ha servido como base de presentes y futuras tecnologías, que van desde los celulares inteligentes hasta los satélites aeroespaciales. Sin embargo, este artículo no hablará sobre dichos artefactos revolucionarios del siglo XXI, sino de la serie creada por el británico Charlie Brooker llamada *Black Mirror* (2011) que produjo gran polémica por su visión futurística y su parecido con la realidad.

Black Mirror es una serie dramática y ficticia que plantea en cada uno de sus capítulos historias diferentes sobre la vida de personajes de un futuro muy cercano. Dicha serie plantea metáforas y reflexiones acerca de cómo la tecnología ha influido en el ser humano tanto en cuestiones fisiológicas como psicológicas. Es cierto que la serie puede resultar un poco perturbadora para el público, por sus fuertes tramas relacionadas con trastornos psicológicos producidos por la tecnología artificial. Pero a pesar de ello, sus capítulos permiten crear una visión más amplia acerca de lo que está sucediendo actualmente en la sociedad a causa de la tecnología.

La serie plantea muchos tipos de tecnologías como, por ejemplo, androides de tejidos poliméricos con inteligencia artificial copiada de la de un ser humano, o chips nanoelectrónicos implantados en el cerebro que permiten visualizar, desde



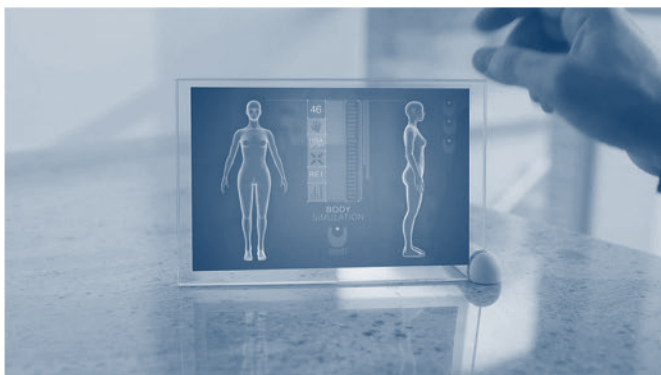


un lente holográfico plasmado en la retina, recuerdos de la memoria. Para muchos, estas ideas no son más que fantasías ingenieriles muy avanzadas para nuestra realidad, pero una gran cantidad de científicos han demostrado lo contrario.

Un capítulo de la serie llamado *White Christmas* trata sobre la manipulación de la inteligencia artificial copiada de un hombre, presunto culpable de un asesinato. El implante que le instalaron al hombre logra recuperar toda la información de la memoria relacionada con el asesinato, para así determinar la culpabilidad del sospechoso.

Esta tecnología no está tan alejada de nuestra realidad, ya que un pequeño grupo de investigadores de la Universidad Libre de Bruselas en Bélgica ha creado un algoritmo llamado *Reservoir Computing* que hace que la computadora sea “analógicamente neuro-inspirada” (Galeon, 2016), lo que significa que tendrá la capacidad de autoaprender e improvisar cuando se le ordene una tarea. Este nuevo algoritmo está produciendo un tipo de inteligencia artificial computacional basada en un algoritmo ya más antiguo, llamado *Backpropagation*.

En pocas palabras, el *Reservoir Computing* es un algoritmo que imita o simula la





habilidad del cerebro de procesar información y, con la ayuda del sistema *Backpropagation*, se pueden realizar miles de cálculos iterativos que reducen el error.

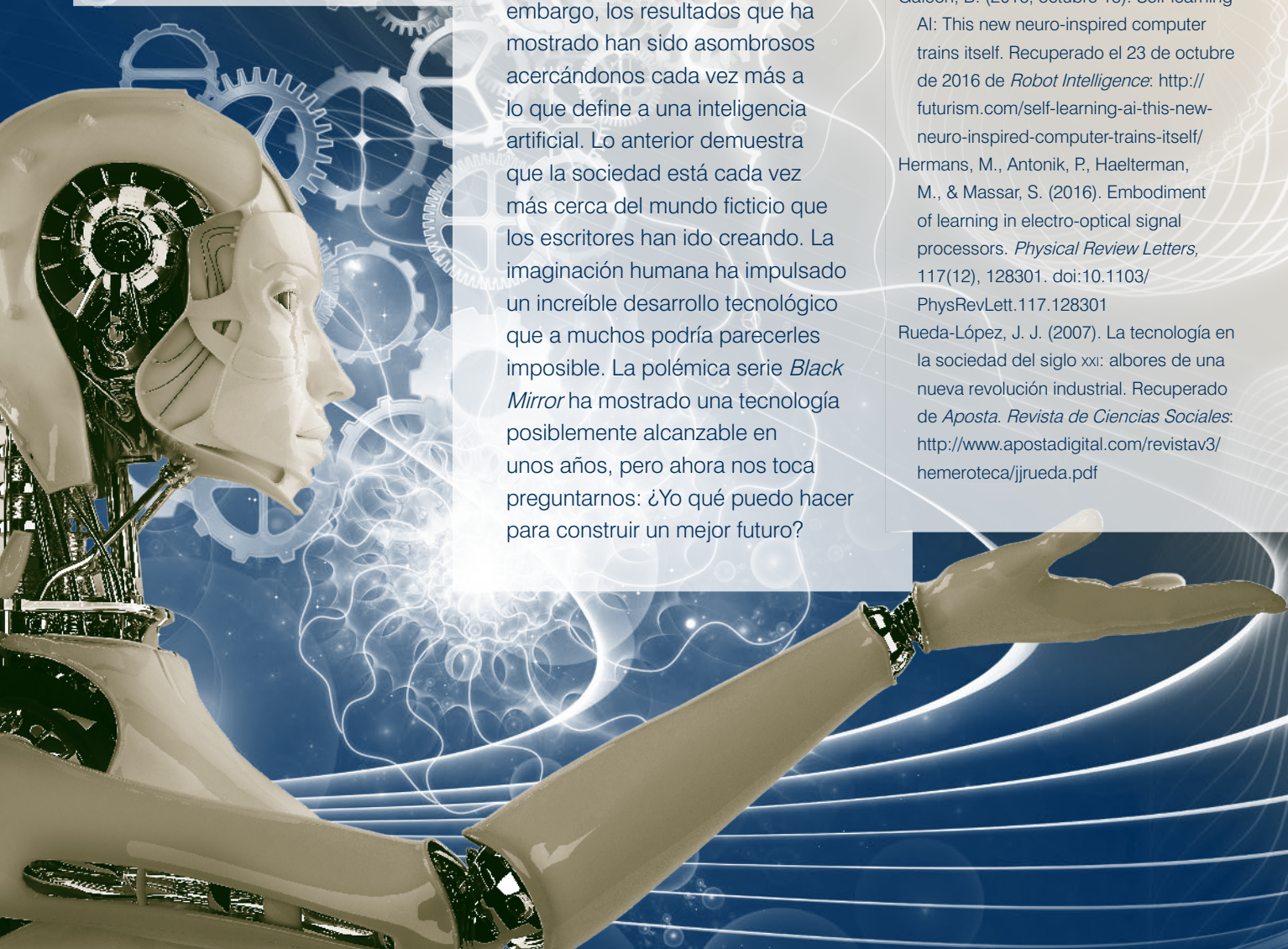
“Nuestro trabajo demuestra que el algoritmo de *Backpropagation* puede, bajo ciertas condiciones, ser implementado usando el mismo hardware que se utiliza para la computación analógica, lo que podría mejorar el rendimiento de estos sistemas de hardware” (Galeon, 2016). Estas palabras fueron dichas por Piotr Antonik, quien es el líder del grupo de investigación, también conformado

por Michiel Hermans, Marc Haelterman y Serge Massar.

Esta gran invención fue publicada el 16 de septiembre del 2016 en el diario *Physical Review Letters* mostrando al mundo la creación de un hardware capaz de realizar un autoaprendizaje que lo llevará a la improvisación en la solución de problemas. Actualmente este sistema sigue siendo probado y evaluado en su eficiencia, sin embargo, los resultados que ha mostrado han sido asombrosos acercándonos cada vez más a lo que define a una inteligencia artificial. Lo anterior demuestra que la sociedad está cada vez más cerca del mundo ficticio que los escritores han ido creando. La imaginación humana ha impulsado un increíble desarrollo tecnológico que a muchos podría parecerles imposible. La polémica serie *Black Mirror* ha mostrado una tecnología posiblemente alcanzable en unos años, pero ahora nos toca preguntarnos: ¿Yo qué puedo hacer para construir un mejor futuro?

Referencias

- Galeon, D. (2016, octubre 15). Self-learning AI: This new neuro-inspired computer trains itself. Recuperado el 23 de octubre de 2016 de *Robot Intelligence*: <http://futurism.com/self-learning-ai-this-new-neuro-inspired-computer-trains-itself/>
- Hermans, M., Antonik, P., Haelterman, M., & Massar, S. (2016). Embodiment of learning in electro-optical signal processors. *Physical Review Letters*, 117(12), 128301. doi:10.1103/PhysRevLett.117.128301
- Rueda-López, J. J. (2007). La tecnología en la sociedad del siglo XXI: albores de una nueva revolución industrial. Recuperado de *Aposta. Revista de Ciencias Sociales*: <http://www.apostadigital.com/revistav3/hemeroteca/jjrueda.pdf>





**AUTODESK®
FORCEEFFECT™**

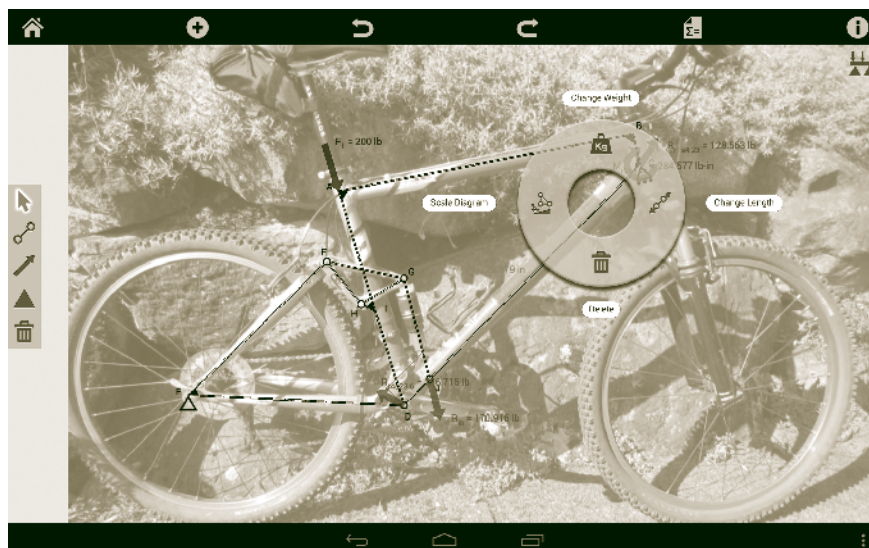
GERMÁN SAHAGÚN SAUCEDO
Ingeniería Civil, 6° semestre

Autodesk, Inc. es una compañía dedicada al software de diseño en 2D y 3D para las industrias de manufactura, infraestructura, construcción y entretenimiento y para datos transmitidos vía inalámbrica. Fue fundada en 1982 por John Walker y otros doce cofundadores.

El primer producto notable de Autodesk fue AutoCAD, un software de diseño asistido por computadora utilizado para dibujo 2D y modelado 3D; es uno de los programas más usados por arquitectos, ingenieros, diseñadores industriales y otros.

Autodesk ha desarrollado un nuevo software totalmente gratuito que te permite crear diagramas de fuerza de una manera muy sencilla. Se puede encontrar este software en versión para smartphones, ya sean iOS o Android, en los dos la versión es gratuita. Lamentablemente, esta versión aún no está disponible para México; sin embargo, la versión de PC también es gratuita y te puedes familiarizar con el programa muy rápido.

Puedes crear tu propio diagrama desde cero e ir colocando las fuerzas que desees, con sus respectivos soportes; también se pueden añadir momentos de fuerza. Tienes la opción de asignar las magnitudes exactas que necesites para asegurar que los cálculos sean correctos. El sistema calcula las reacciones en cada



punto y basta con dar un clic para obtener toda la hoja de cálculo de nuestro sistema.

Otra opción que tenemos en el programa es introducir una foto de un sistema de fuerzas, y sobre ella empezar a dibujar las fuerzas necesarias para que el programa nos haga los cálculos que necesitamos.

Al principio el sistema puede parecer raro, ya que es totalmente diferente a cualquier otro software que hayas usado antes, así que si no sabes por dónde empezar o cómo trazar tu propio diagrama de fuerzas, en el canal oficial de Autodesk en YouTube hay tutoriales que enseñan de manera muy detallada y fácil cómo se usa el sistema; verás que es muy sencillo y de gran ayuda.

Este programa puede ser de gran ayuda para reportes de laboratorio de Estática, en los que necesitamos que un sistema se encuentre en equilibrio. Si no somos muy buenos dibujando, con este programa no hay excusa para hacer mal un diagrama, con solo tomarle una foto al sistema y subirla al programa podremos empezar a trazar las respectivas fuerzas y obtener los cálculos, dándole al reporte una apariencia más profesional. Sin duda es un programa que ayuda y simplifica mucho el trabajo a los profesionistas que se dediquen a realizar este tipo de cálculos.

Referencias

<https://es.wikipedia.org/wiki/Autodesk>



La importancia de la MANUFACTURA en la INGENIERÍA

ING. ANTONIO GARCÍA BAUTISTA
Profesor Universidad Anáhuac Querétaro

En la actualidad, muchos de los productos que usamos se han fabricado a través de procesos de manufactura. Por ello, este campo del conocimiento ocupa un lugar importante tanto en los planes de estudio de los ingenieros mecánicos, industriales y mecatrónicos, como en el ámbito industrial de nuestro país.

La manufactura se puede definir como la transformación de la materia prima mediante el uso de máquinas y herramientas para obtener componentes con formas geométricas y dimensiones controladas, en límites de tolerancia específicos en función del uso al que se destinan. El criterio de la selección correcta de los materiales en la manufactura crea una experiencia muy valiosa, pues refleja el conocimiento adquirido en Ingeniería de Materiales.

La creatividad del ingeniero suele estar reflejada en borradores o croquis a mano alzada y posteriormente llevados al diseño mediante el uso de un CAD, que le permita plasmarlos en imágenes similares al objeto terminado. Para ello, actualmente existe una amplia variedad de softwares como son SolidWorks, CATIA, AutoCAD y Creo Elements/PRO, por mencionar algunos.

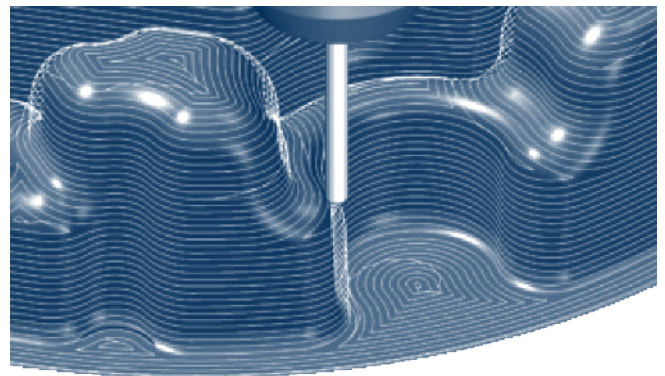


Figura 1. Imagen de soluciones tomada mediante el uso de Mastercam

El alumno de ingeniería en su formación profesional cursa diferentes asignaturas relacionadas con la manufactura, gracias a ello tiene la oportunidad de utilizar las máquinas y herramientas básicas para la fabricación de prototipos en los que se visualiza la funcionalidad del producto a fabricar, y a partir de ello visualiza las mejoras en los procesos utilizados y optimiza los tiempos de fabricación.



La selección de las herramientas adecuadas para la remoción del material excedente se refleja en la obtención de componentes que cumplan con las especificaciones de los planos de fabricación a partir de los criterios del control de calidad.

En los procesos de manufactura por desprendimiento de viruta es necesario conocer y manejar correctamente los criterios de velocidad de corte, velocidad de avance y profundidad de corte que, trasladados a la aplicación del Control Numérico, les permitirán estructurar de manera correcta los programas, seleccionando la máquina, herramientas de corte y sistema de montaje requeridos.

En la actualidad las herramientas de corte de los equipos de Control Numérico encierran todo un campo de experiencia en la investigación de materiales, pues las velocidades y profundidades de corte a que se trabaja elevan las temperaturas en la zona de desprendimiento de viruta, exigiendo mayor rendimiento en los filos para justificar sus costos en los procesos de producción.

Dentro de la constante innovación en el campo de los materiales, los carburos y los cerámicos posibilitan trabajar materiales de extrema dureza utilizados en la industria automotriz y aeronáutica. Es por ello que las herramientas de corte en forma de insertos facilitan su montaje en los portaherramientas específicos, como lo apreciamos en las siguientes figuras.



Figura 2. Imágenes de herramientas de corte tomadas de aplicaciones Sandvick de México

Los equipos de Control Numérico dirigidos a la manufactura posibilitan la producción de componentes de alta precisión. Las tolerancias usualmente se manejan en rangos de micras con base en los sistemas modernos de control de lazo cerrado integrados a los equipos,

aunado al torque que se obtiene en la zona de corte. En este respecto en la red de Universidades Anáhuac se han adquirido máquinas destinadas al uso de los alumnos en prácticas y desarrollo de proyectos.

Algunos ejemplos de aplicación de los equipos CNC, con los que se cuenta en los laboratorios de la red de Universidades Anáhuac, son la fabricación de moldes para inyección de plástico, moldes permanentes para fundición, troqueles para corte, troqueles para extrusión, troqueles para sinterizado y muchas aplicaciones más.

Quisiera aprovechar la oportunidad para compartir con ustedes la alegría de colaborar en la Escuela de Ingeniería de la Universidad Anáhuac Querétaro, en la etapa de arranque de la belleza que les muestro en la fotografía.

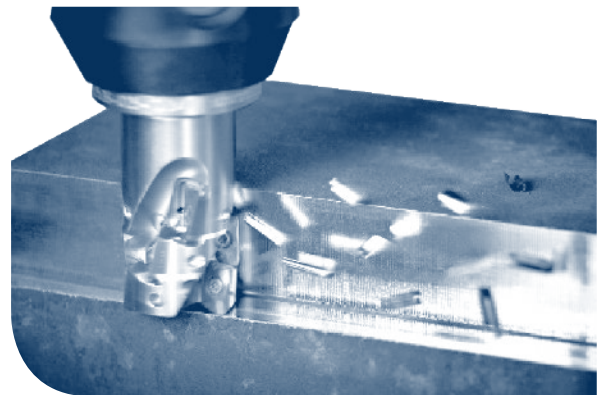


Figura 3. Centro de Maquinado de Hass para uso de alumnos de la Universidad Anáhuac Querétaro

Finalmente, les comparto que los equipos de Control Numérico son campo de estudio en sus elementos de automatización y control para los Ingenieros, dada la tecnología de punta con la que cuentan, siendo un campo propicio para visualizar la aplicación de los conceptos relacionados con control, sistemas integrados de manufactura, robótica y diseño de herramientas.

Sólo me resta agradecer infinitamente la gentileza del Comité Editorial de esta excelente revista, que me brindó la oportunidad de escribir este artículo. Les envío saludos cordiales a mis amigos de la Universidad Anáhuac México, campus Norte.

Su amigo
Antonio García Bautista



ÁNGELA CITTER GARCÍA
Ingeniería Industrial, 9º semestre

Las emociones son una parte muy importante de nuestras vidas, pero ¿qué es exactamente una emoción?, ¿puede reducirse a una fórmula química?, ¿qué mecanismos se activan en el cerebro cuando sentimos amor, ira, miedo o tristeza?

¿Alguna vez has sentido miedo? En ocasiones, todos nos asustamos o vivimos esta emoción. ¿Los truenos y relámpagos hacen que tu corazón lata más rápido? ¿Participar en deportes extremos te deja sin aliento? Probablemente sientas un vacío en el estómago o te empiecen a transpirar las palmas de las manos cuando asistas a tu primera entrevista de trabajo, al no saber qué preguntas te harán y cómo concluirá, o cuando tienes que presentar un examen muy importante, porque a pesar de haber estudiado mucho, nunca falta esa sensación de no estar bien preparado.

Nuestro organismo está equipado con un complejo sistema de supervivencia que se activa a sí mismo ante la percepción de cualquier peligro, se autorregula y prepara el terreno para favorecer la supervivencia del individuo. El miedo es una respuesta natural ante el peligro; una sensación desagradable que atraviesa el cuerpo, la mente y el alma.

Clínicamente, el miedo es definido como una perturbación angustiosa del ánimo provocada por un riesgo que amenaza realmente o que se representa en la imaginación. El miedo es una situación emotiva primaria y fundamental, que está presente en el hombre desde los primeros días de su vida (ausencia de la madre, oscuridad, al oír un fuerte ruido, en la pérdida de un apoyo físico o afectivo, etcétera).





Y ¿por qué se tiene miedo? Aunque sea difícil de creer, el miedo es saludable. El miedo bien entendido es necesario porque posibilita evitar algo doloroso o peligroso, ya que es un mecanismo de defensa que está “tallado” en el ADN de los seres humanos. Se activa ante el peligro y permite responder con mayor rapidez y eficacia ante las adversidades.

La manifestación fisiológica del miedo se da en el cerebro, concretamente en el cerebro reptiliano y en el sistema límbico; al detectar algo que representa un peligro, se activa un sistema de alarma en el organismo que lo prepara para sobrevivir, desencadenando toda una serie de reacciones fisiológicas. El miedo al dolor psicológico provoca las mismas reacciones fisiológicas que el miedo al dolor físico. Si en algún momento detecta un peligro, se activa la amígdala –situada en el lóbulo temporal– y se producen cambios físicos inmediatos que pueden favorecer el enfrentamiento, la parálisis o la huida.

Por otro lado, el problema está cuando usamos este recurso más de lo necesario. Si lo que se experimenta es un miedo intenso o un trauma, este queda fijado en la memoria con mayor intensidad. Esto tiene una lógica evolutiva: lo que daña se fija con mayor fuerza que aquello que da placer, porque resulta más adaptativo. Por ejemplo, basta quemarse una vez con fuego para no volver a acercarse a una llama cualquier parte del cuerpo sin tener cuidado.

Un nuevo estudio hecho por especialistas de la Universidad de Iowa muestra que el dióxido de carbono incrementa la acidez cerebral, que a su vez activa una proteína del cerebro que desempeña un papel importante en la sensación de miedo y la de ansiedad. El estudio, llevado a cabo por el equipo de John Wemmie, profesor de psiquiatría y neurocirugía del Colegio Carver de Medicina de la Universidad de Iowa, ofrece nuevas perspectivas para entender mejor los fundamentos biológicos de los trastornos de ansiedad y pánico en general, y

El dióxido de carbono incrementa la acidez cerebral, que a su vez activa una proteína del cerebro que desempeña un papel importante en la sensación de miedo y la de ansiedad.

podría incluso sugerir nuevos enfoques para tratar estas enfermedades.

Como primera medida, al miedo hay que naturalizarlo, es decir, aceptarlo ante el peligro y nada más. Y todo lo que esté en la cabeza, regularlo. El temor en una entrevista laboral o en una primera cita es normal. Pero al “otro miedo” hay que tratar de expulsarlo. Es un impulso interior que busca defendernos de un peligro irreal que la mente se esfuerza en creer.

Porque, como decía Franklin D. Roosevelt: “A lo único que le debemos temer es al miedo como tal”.

Referencias

- Lyness, D. (marzo de 2014). El miedo. Recuperado el 7 de septiembre de 2015 de *KidsHealth*: http://kids-health.org/kid/en_espanol/sentimientos/afraid_esp.html
- Discovery Communications (2015). Qué es el miedo y cómo se manifiesta en el cuerpo y la mente. Recuperado el 7 de septiembre de 2015 de *Discovery*: <http://www.latam.discovery.com/ciencia/imagenes/que-es-el-miedo-y-como-se-manifiesta-en-el-cuerpo-y-la-mente/>
- Fisiología del miedo y la ansiedad (2013). Recuperado el 17 de noviembre de 2017 de *Mi Superación Personal*: <http://www.misuperacionpersonal.com/fisiologia-del-miedo-y-la-ansiedad/>
- Olivia, M. P. (2005). La química de las emociones. Recuperado el 7 de septiembre de 2015 de *El País*: http://elpais.com/diario/2005/05/31/salud/1117490405_850215.html
- SoloCiencia (2015). Recuperado el 7 de septiembre de 2015: <http://www.solociencia.com/medicina/09122105.htm>



CONGRESO

110 DE LA



AIR & WASTE MANAGEMENT ASSOCIATION

RAQUEL CARRERA TÉLLEZ



Antecedentes

En junio del año pasado, mis compañeras Renata Maya Rangel, Rocío Sánchez Ruiz y yo comenzamos a trabajar en el grupo de investigación de la Facultad de Ingeniería, desarrollando investigación sobre síntesis y caracterización de semiconductores orgánicos para su uso en dispositivos solares. Esto nos ayudó a descubrir nuestro gusto por la investigación, ya que, dirigidas por la doctora María Elena Sánchez Vergara, obtuvimos resultados muy buenos con los nuevos compuestos sintetizados.

Nuestra investigación

En el caso de mi compañera Renata y yo, nuestra investigación se basó en la síntesis de semiconductores

orgánicos usando los metales níquel y cobre, respectivamente, los cuales se encontraban en macrociclos que, al ser sintetizados con ligantes orgánicos, presentaron cambios interesantes en sus propiedades ópticas y eléctricas, lo que dio indicio de su gran potencial para usarlos como componentes en dispositivos solares.

El congreso

Del 5 al 8 de junio del 2017 se llevó a cabo la 110^{ma} edición del congreso anual de la Air & Waste Management Association con el tema “Bridging Environment, Energy and Health” en Pittsburgh, Pennsylvania. Esta conferencia, que lleva más de un siglo de antigüedad, se realiza con el propósito de reunir a profesionales

expertos en temas relacionados con el medio ambiente, energías renovables, modelación ambiental, cambio climático, desarrollo sustentable, entre otros, con el fin de difundir y exponer los avances en estos distintos campos entre expertos, estudiantes, instituciones, empresas y gente interesada en los temas ambientales y tecnológicos.

Renata y yo trabajamos en conjunto y presentamos el trabajo “Síntesis de materiales con componente MTAAB, con el fin de su uso en dispositivos solares”, mientras que Rocío presentó el trabajo “Fabricación de dispositivos solares basados en ftalocianina de magnesio”. Las tres entramos en el concurso bajo



la categoría de Student poster competition.

Al llegar a Pittsburgh, nos encontrábamos emocionadas y, al mismo tiempo, nerviosas de presentar nuestro trabajo, pues significaba un año de escritos, cartas, revisiones, errores y correcciones, pero, sobre todo, de una gran satisfacción personal. También significaba asistir a un congreso de nivel internacional y el comienzo de nuestra carrera como investigadoras, lo cual nos mantenía motivadas.

El gran día fue el martes 6 de junio, día asignado por el congreso para la presentación de los posters. Después de esperar un año, finalmente había llegado la hora de presentar nuestro trabajo; estábamos preparadas pues conocíamos nuestro tema al derecho y al revés. La sesión de preguntas y respuestas se llevó a cabo de una forma muy amena. Recibimos a jueces y otros expositores, quienes nos hicieron preguntas diversas, y tuvimos la oportunidad de explicar nuestro tema y dar a conocer su relevancia en el mundo de la ingeniería y la innovación. Además, recibimos comentarios alentadores de su parte, ya que se les hizo impresionante que estudiantes de licenciatura realizaran trabajos de investigación tan completos y de gran nivel.

Después de la presentación del póster seguimos disfrutando de las conferencias y actividades sociales que el congreso ofrecía, platicamos con alumnos, profesores

y expositores sobre nuestros temas de interés y aprovechamos al máximo el congreso y la ciudad.

Al día siguiente fue la entrega de premios, y mi compañera Rocío fue la ganadora del primer lugar de nuestra categoría, lo cual significó bastante para las tres ya que habíamos trabajado de forma conjunta. Además, sabíamos que habíamos puesto en alto el nombre de la Universidad Anáhuac, y nos sentimos muy orgullosas en ese momento.

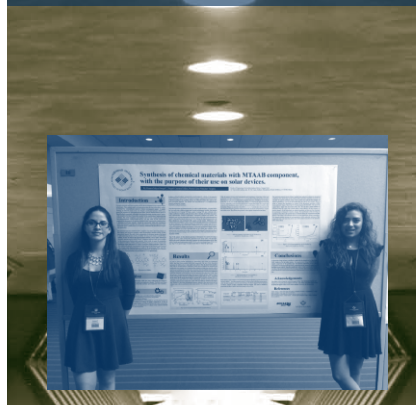
Experiencia

Asistir al congreso nos abrió muchas puertas, conocimos a estudiantes de otros países con los mismos intereses que nosotras. También conocimos y platicamos con algunos de los pioneros en temas ambientales y de contaminación, recibimos sus consejos y felicitaciones, ya que la mayoría se admiraban de que siendo tan jóvenes hubiéramos desarrollado trabajos de una calidad competente que podía ser comparada con la de universidades estadounidenses.

La experiencia fue enriquecedora en todos los aspectos; nos ayudó a crecer como estudiantes, profesionistas y personas, pues nos hizo enfrentar y superar desafíos de todo tipo, pero más que nada nos impulsó a seguir en el camino de la investigación científica. Todo esto fue gracias al apoyo brindado por la Universidad Anáhuac, especialmente por la doctora María Elena Sánchez, quien nos apoyó y guió durante toda esta experiencia, la que no cambiaría por nada.



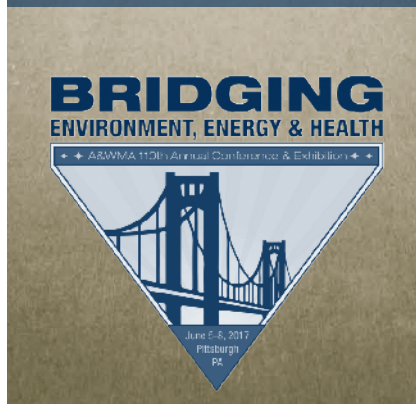
Rocío, Renata y yo en el primer día del congreso



Renata (derecha) y yo (izquierda) presentando nuestro póster



Rocío presentando su póster





GRÚA HIDRÁULICA HECHA EN CASA



ALFONSO RUIZ BERMÚDEZ
Ingeniería Mecatrónica, 7° semestre

Muchas veces el ocio nos gana cuando estamos en casa o en algún otro lugar sin nada que hacer, así que en esta sección les traemos un proyecto perfecto: una grúa hidráulica hecha a mano. Es fácil, rápido, bonito y barato. ¡Anímate a hacer algo así!

Los materiales que necesitas son:

- Cartón
- Palillos de madera (gruesos y delgados)
- Taquetes
- Pistola de silicón
- Barras de silicón
- Taladro
- Cinturones de plástico
- Jeringas de 60 ml
- Abatelenguas
- Batería vieja
- Mangueras pequeñas

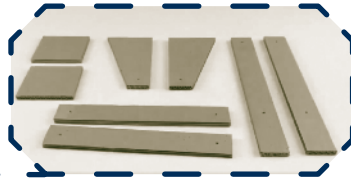
Toma en cuenta que la grúa puede ser del tamaño que tú la quieras hacer, siempre y cuando puedas lograr el movimiento con las jeringas, esta puede tener un tamaño máximo de 80 cm para que las jeringas puedan hacer el movimiento. Si desean hacer la grúa más grande, deben tener en cuenta que las jeringas tienen que ser más grandes. A continuación te enseñaremos los pasos a seguir.



LOS PASOS QUE DEBES SEGUIR SON:

Corta el cartón en la forma mostrada en la siguiente foto, cortaremos

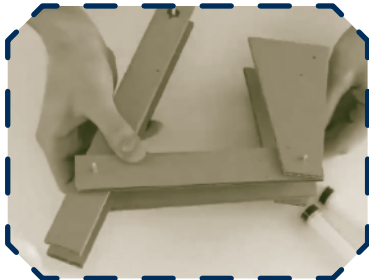
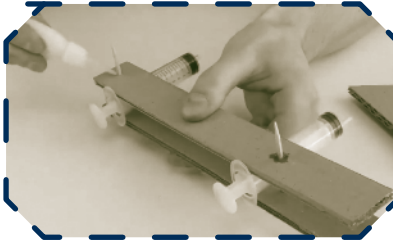
- 4 rectángulos de 22 x 2.5 cm y con un taladro perforamos los 4 en las orillas
- 2 cuadrados de 10.5 x 9.5 cm
- 2 trapecios de 13.5 de alto con una base de 8 cm



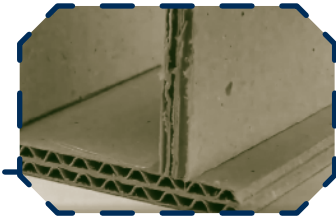
Toma dos rectángulos previamente cortados, los palillos y las jeringas y únelos como se muestra a continuación:



3 Coloca el ancho de las jeringas y pega los palillos:



4 Repite el mismo paso hasta formar la figura mostrada a continuación con las piezas de cartón cortadas



5 Para hacer la base, coloca de la siguiente manera los tres cartones

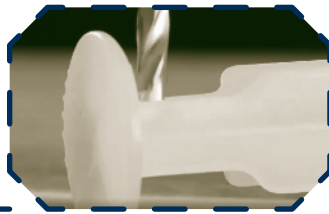
6 Para poder obtener esta figura ten en cuenta que no debe de estar tan junto o tener exceso de pegamento para que pueda tener movimiento libre la grúa





¡Hazlo tú mismo!

Usaremos una jeringa de 10 ml como pistón de plástico. Con el taladro perforaremos la parte de atrás de la jeringa



Posteriormente utilizaremos los cinturones para amarrarlos a las jeringas y poder ponerlas como soportes en la estructura

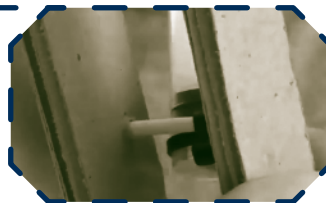


Corta lo que sobra de los cinturones de esta forma, así estos podrán ser ensamblados en la estructura de la grúa



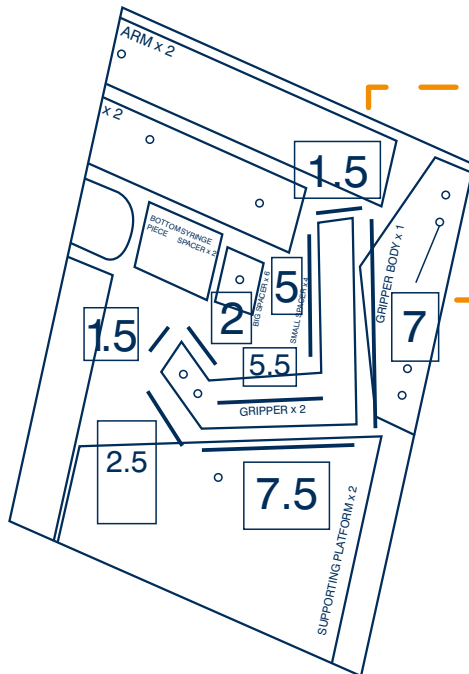
Ya que tenemos nuestro dispositivo, se lo colocamos a nuestra estructura entre la primera y la segunda parte, para así poder lograr un movimiento dentro de ella

Repetimos el paso de las jeringas tres veces y los colocamos como se muestra a continuación en la estructura para que nos quede de la siguiente manera

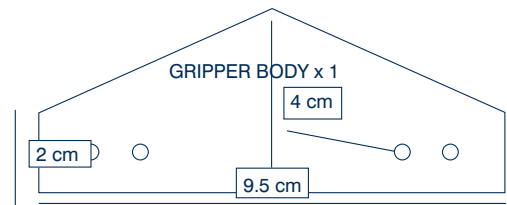




Por otro lado, obtendremos la pinza de la grúa haciendo la siguiente forma, en un cuadrado de cartón armaremos el gripper que son dos piezas



Como siguiente paso cortaremos un triángulo de 9 cm de base por 4 de alto; este triángulo debe tener una altura adicional de 2 cm como se muestra en la figura



Y para finalizar obtendremos tres cuadrados de cartón con un barreno en medio, cada uno de 1 cm x 1 cm



Armaremos la pinza de la grúa





¡Hazlo tú mismo!

14

Colocamos la pinza en la estructura



15

Después, tomamos una jeringa y le quitamos la parte trasera



16

Y la colocamos en la parte de arriba de la estructura

17

Utilizamos más cartón, esta vez más grande, para crear esta segunda base que permitirá mover la estructura; esta base tiene unas medidas de 16.5 cm x 24 cm



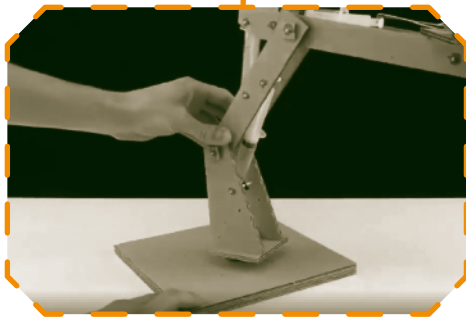
18

En medio colocamos una batería AA



19

Barrenamos la estructura y la colocamos en la pila



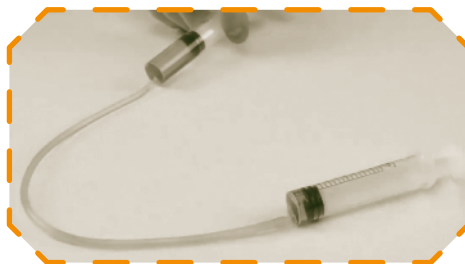
20

Utilizamos abatelenguas y dos rectángulos de cartón y los unimos



21

Y la colocamos en la estructura para que esta pueda dar vuelta



22

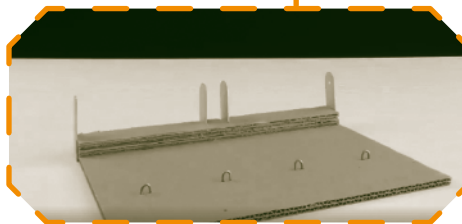
Tomamos dos jeringas y la manguera. Llenamos una con agua y la otra la dejamos vacía



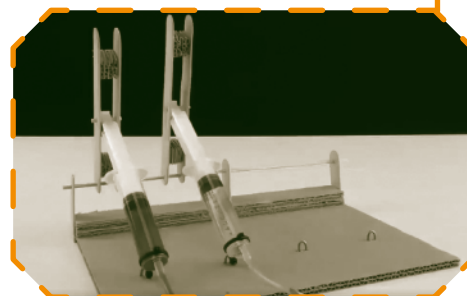
¡Hazlo tú mismo!

23

Hacemos una base como esta pegando el cartón y creando una especie de controlador usando de nuevo los rectángulos de 22 x 2.5 cm; en este caso utilizaremos dos

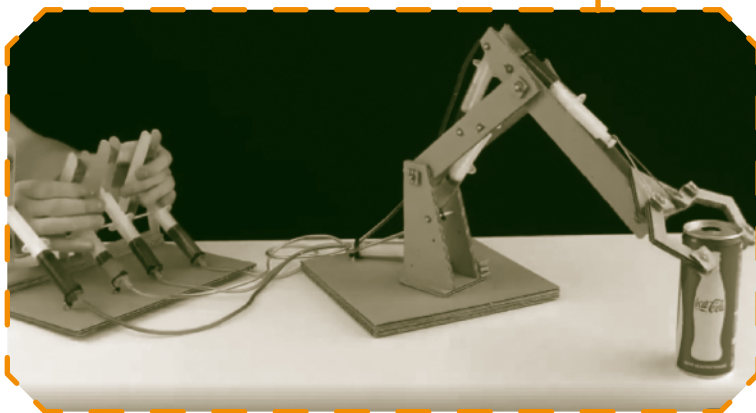


Para crear la base se usa otro cuadrado de cartón de medidas 16.5 x 17 cm de alto y procedemos a armar como en la siguiente figura



24

Conectamos las jeringas hacia la estructura para obtener movimiento



¿Qué te parece?
Es un proyecto de un muy buen nivel, fabricado con materiales simples.

Bibliografía

Autor, A. A. [The Q]. (Mar 18, 2017). How to Make Hydraulic Powered Robotic Arm from Cardboard [Archivo de video]. Recuperado de [http:// https://www.youtube.com/watch?v=P2r9U4wkjcc](http://https://www.youtube.com/watch?v=P2r9U4wkjcc)

Créditos

Gracias a "The Q" por el video de YouTube anexo el usuario <https://www.youtube.com/channel/UCZdGJgHbmQcVZaJCKqDRwg>



Y ahora te presentamos nuestra famosa **Trivia** para que la respondas vía Facebook o por el nuevo Instagram de la revista:

¿Cuántas caras tiene un icosaedro?

- 20
- 16
- 8
- 24



¿Qué estudia la ictiología?

- Los insectos
- Las erupciones cutáneas
- Las rocas
- Los peces

¿Cómo se llama a los electrones que se encuentran en la última capa del átomo?

- Isótopos
- Iones
- Electrones
- Electrones de valencia



¿Qué nombre recibe la persona que no tiene melanina en los melanocitos de la piel?

- Albina
- Despigmentada
- Amelanínica
- Hipomelanínica

¿Cuál es la combinación de teclas en Word que te permiten aumentar el tamaño del texto?

- CRL + ALT + 0
- CRL + SHIFT + I
- CRL + MAYUS + >
- CRL + MAYUS + <



Para ganar en la Trivia sólo tienes que seguir los siguientes pasos:

1. Dale "like" a la página de Facebook o síguenos en el Instagram de + Ciencia.
2. Envía tus respuestas por Facebook o Instagram.
3. Llévate un bonito premio si eres de los cinco primeros participantes en contestar.



.... Y las respuestas a la Trivia anterior son:

¿Cuánto tardan los glóbulos rojos en recorrer todo el cuerpo?

- 30 segundos

¿Qué tiene el cuerpo humano en número 206?

- Huesos

¿En qué partes del globo terráqueo el paralelo no es más que un punto?

- En los polos

¿Cuál es el hueso más pequeño del cuerpo?

- El estribo

¿Cuál es la combinación de teclas en Word que te permite agregar una nota al pie de página o una cita a tu archivo?

- CRL + ALT + 0



mascienciaanahuac



@mas.ciencia



¿Te interesa escribir un artículo para la revista +Ciencia?

Consulta las instrucciones para los autores en:

<http://ingenieria.anahuac.mx/?q=node/528>

Email: masciencia@anahuac.mx

¿Tienes alguna empresa o actividad en el ramo ingenieril y te interesa anunciarte?

¿Quieres suscribirte a la revista +Ciencia por un año?

Contáctanos en:

Email: masciencia@anahuac.mx



[mascienciaanahuac](https://www.facebook.com/mascienciaanahuac)



[@mas.ciencia](https://www.instagram.com/mas.ciencia)



Anáhuac
México

EXÁMENES DE ADMISIÓN CADA 15 DÍAS

**PARA INGRESO
EN AGOSTO
DE 2018**

CAMPUS NORTE

18 Y 19 DE ENERO

1 Y 2 DE FEBRERO

CAMPUS SUR

30 Y 31 DE ENERO

20 Y 21 DE FEBRERO

**CONOCE
NUESTROS
PLANES DE
ESTUDIO**

La fecha límite para
entregar tus documentos
es **una semana antes**
del examen.



Campus Norte

Tel.: (55) 53 28 80 12

LADA sin costo: 01 800 U ANAHUAC
(8 2 6 2 4 8 2 2)

preuniversitarios.norte@anahuac.mx

Campus Sur

Tel.: (55) 56 28 88 00

LADA sin costo: 01 800 U ANAHUAC
(8 2 6 2 4 8 2 2)

preuniversitarios.sur@anahuac.mx

anahuac.mx/mexico

GRANDES LÍDERES

Y MEJORES PERSONAS

LICENCIATURAS

- ◆ Actuaría
- ◆ Administración Pública y Gobierno
- ◆ Administración Turística
- ◆ Administración y Dirección de Empresas
- ◆ Arquitectura
- ◆ Artes Visuales
- ◆ Biotecnología
- ◆ Comunicación
- ◆ Derecho
- ◆ Dirección de Empresas de Entretenimiento
- ◆ Dirección en Responsabilidad Social y Desarrollo Sustentable
- ◆ Dirección Financiera
- ◆ Dirección Internacional de Hoteles
- ◆ Dirección de Restaurantes
- ◆ Dirección y Administración del Deporte
- ◆ Diseño Gráfico
- ◆ Diseño Industrial
- ◆ Diseño Multimedia
- ◆ Economía
- ◆ Finanzas y Contaduría Pública
- ◆ Gastronomía
- ◆ Historia
- ◆ Ingeniería Ambiental
- ◆ Ingeniería Biomédica
- ◆ Ingeniería Civil
- ◆ Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de Información
- ◆ Ingeniería Financiera
- ◆ Ingeniería Industrial para la Dirección
- ◆ Ingeniería Mecatrónica
- ◆ Ingeniería Química
- ◆ Inteligencia Estratégica
- ◆ Lenguas Modernas y Gestión Cultural
- ◆ Médico Cirujano
- ◆ Médico Cirujano Dentista
- ◆ Mercadotecnia Estratégica
- ◆ Moda, Innovación y Tendencia
- ◆ Música Contemporánea
- ◆ Negocios Internacionales
- ◆ Nutrición
- ◆ Pedagogía Organizacional y Educativa
- ◆ Psicología
- ◆ Relaciones Internacionales
- ◆ Teatro y Actuación
- ◆ Terapia Física y Rehabilitación
- ◆ Turismo Cultural y Gastronómico

LICENCIATURAS EMPRESARIALES

- ◆ Administración de Negocios

CONOCE
NUESTROS
PLANES DE
ESTUDIO



Campus Norte

Tel.: (55) 53 28 80 12

LADA sin costo: 01 800 LI ANAHUAC
(8 2 6 2 4 8 2 2)

preuniversitarios.norte@anahuac.mx

anahuac.mx/mexico

Campus Sur

Tel.: (55) 56 28 88 00

LADA sin costo: 01 800 LI ANAHUAC
(8 2 6 2 4 8 2 2)

preuniversitarios.sur@anahuac.mx

**GRANDES LÍDERES
Y MEJORES PERSONAS**