



# REVISTA + CIENCIA

DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Año 7, N.º 19, Enero-Abril 2019

## EN LA UNIÓN ESCÁ LA FUERZA

### Anáhuac México

**CAMPUS  
NORTE**

**CAMPUS  
SUR**

**A**

**QUERÉTARO**

Análisis de los modelos de transferencia de tecnología usados por las organizaciones • Volcanes, vecinos de la humanidad • La *physis* de la medicina  
Salvando vidas con ingeniería • Medicina y moda: no están tan lejos como se cree • Máquina CNC: Control Numérico Computarizado  
Fabrica tu propio jabón casero • Corazón eléctrico (Porsche Taycan) • Flipboard • Tikun Olam Makers  
La levitación no es ciencia ficción... ¡es ciencia real!

# EXÁMENES

DE ADMISIÓN  
**CADA 15 DÍAS**

PARA **INGRESO**  
EN **ENERO**  
Y **AGOSTO**  
DE **2019**

**CAMPUS NORTE**  
22 y 23 de noviembre  
**CAMPUS SUR**  
13 y 14 de noviembre

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

CONOCE  
NUESTROS  
PLANES  
DE ESTUDIO

## 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](http://anahuac.mx/mexico)

**GRANDES LÍDERES  
Y MEJORES PERSONAS**



**Anáhuac**  
México



Grandes  
líderes y  
mejores  
personas

Grandes  
líderes y  
mejores  
personas



UNIVERSIDAD ANÁHUAC MÉXICO

RECTOR

Dr. Cipriano Sánchez García, L.C.

VICERRECTOR

Mtro. Jorge Miguel Fabre Mendoza

VICERRECTORA ACADÉMICA

Dra. Sonia Barnetche Frías

DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Mtro. Pedro Guillermo Híjar Fernández

DIRECTOR DE COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

Mtro. Abelardo Somuano Rojas

COORDINADORA GENERAL DE PUBLICACIONES

Mtra. Alma E. Cázares Ruiz

UNIVERSIDAD ANÁHUAC QUERÉTARO

RECTOR

Mtro. Luis Eduardo Alverde Montemayor

VICERRECTOR ACADÉMICO

Mtro. Jaime Durán Lomelí



Revista de la Facultad de Ingeniería

Año 7, N.º 19, Enero-Abril 2019

DIRECTORA EDITORIAL

Dra. María Elena Sánchez Vergara

COORDINACIÓN EDITORIAL

Antivett Bellon Castro

ASESOR Y REVISOR DE CONTENIDO

P. Sergio Salcido Valle, L.C.

COMITÉ EDITORIAL

Mtro. Pedro Guillermo Híjar Fernández

*Director de la Facultad de Ingeniería*

Dra. María Elena Sánchez Vergara

*Coordinadora del Centro de Innovación Tecnológica*

Antivett Bellon Castro

Luis Gerardo Orozco Zárate

Santiago Rivera Harari

*Alumnos de Ingeniería Industrial*

Raquel Carrera Téllez

Karen Fernanda González Reyes

Michelle Elizabeth Silva Romero

*Alumnas de Ingeniería Ambiental*

Luis Ángel Vázquez Gutiérrez

*Alumno de Ingeniería Civil*

Ana Sofía Soto Aguilera

*Alumna de Ingeniería Química*

Valery Eloísa García Santamaría

Diego A. Fuentes González

*Alumnos de Ingeniería Biomédica*

CONCEPTO, DISEÑO EDITORIAL

Y CUIDADO DE EDICIÓN

Arte Stampa S.A. de C.V.

FOTOGRAFÍA DE PORTADA

Arte Stampa S.A. de C.V.

Suscripciones

[masciencia@anahuac.mx](mailto:masciencia@anahuac.mx)

+Ciencia. Revista de la Facultad de Ingeniería, año 7, n.º 19, enero-abril 2019, es una publicación cuatrimestral editada por Investigaciones y Estudios Superiores, S.C. (conocida como Universidad Anáhuac México), a través de la Facultad de Ingeniería. Avenida Universidad Anáhuac 46, colonia Lomas Anáhuac, Huixquilucan, Estado de México, C.P. 52786. Tel. 5627.0210. Editor responsable: María 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. Impresa en los talleres de Offset Santiago, este número se terminó de imprimir en febrero de 2019 con un tiraje de 500 ejemplares.

# LA COORDENADA

## (0,0)

Y es así como + *Ciencia* llega a su número 19. Un hecho que nos hace pensar en el futuro, en lo mucho que nos falta por aprender y conocer. Asimismo, nos permite apreciar el largo camino que hemos dejado atrás, aquello que nos ha llevado a ser lo que ahora somos.

Como nos seguimos renovando, contamos con el ingreso de nuevos miembros a nuestro Comité Editorial, y despedimos a Raquel Carrera y Antivett Bellon, que están por concluir sus estudios de Ingeniería Ambiental e Industrial, respectivamente. Les deseamos éxito en su desarrollo profesional y personal, a la vez que les agradecemos la gran labor que realizaron durante varios años.

Entrando de lleno a los contenidos de nuestra querida revista, en esta edición hay un buen número de sorpresas y con cada una de ellas aprenderás más sobre ciencia y tecnología. El ingeniero civil Luis Ángel Vázquez Gutiérrez nos presenta en “¿Sabías que...?” unos datos muy curiosos sobre el tema de los residuos. En la sección “Unos años después”, una de nuestras exitosas egresadas del campus Querétaro, escribe un artículo en el que nos comparte puntos clave para aprovechar mejor la etapa universitaria. Por su parte, Alberto Hernández nos cuenta en la sección “Integrando Ingeniería” sobre Tikkun Olam Makers, un proyecto llevado a cabo en nuestra universidad, que tiene como objetivo integrar la participación de alumnos de la Facultad de Ingeniería en el diseño y desarrollo de soluciones que ofrezcan una mejora en la calidad de vida de personas con algún tipo de discapacidad motriz.

En la gustada sección “¡Ciencia a todo lo que da!” la maestra María del Pilar Alina López Caletti, de la Universidad Anáhuac Querétaro, nos ofrece un análisis de los modelos de transferencia de tecnología usados por las organizaciones. Por otro lado, en “Ciencia en las fronteras”, aprenderemos más sobre los volcanes

gracias a la aportación de Remigio Cabral Dorado, profesor de la Unidad Académica Playa del Carmen. En “Estilo Tecnológico”, Ana Fátima del Real Jiménez, estudiante de Ingeniería Biomédica, nos explica cómo un grupo de investigadores están en constante búsqueda de nuevos polímeros que puedan ser equipados con medicinas mediante fibras inteligentes.

En la sección “¡Hazlo tú mismo!”, Marco Antonio García Estrada, de Ingeniería Industrial, nos enseña a fabricar nuestro propio jabón casero, mientras que Christian Mejía García, en “De la necesidad al invento”, nos informa acerca de la evolución de la *physis* en la medicina, y el ingeniero mecatrónico Rodrigo Padilla, en “¡Maquízate!”, nos dice cómo funcionan las máquinas CNC. Además, esta edición cuenta con el “Problema ConCiencia” y la trivía que puedes responder vía correo electrónico, Facebook o Instagram, para poder ganar interesantes premios. Recuerda contestar rápido, porque normalmente recibimos respuestas de muchas personas y solo las primeras ganan.

A lo anterior se suman Rafael Soto Peña, quien participa en la sección “1 Idea = 1 Cambio” con el tema del guardarraíl, una barrera protectora que se coloca en las orillas de las vías automovilísticas; Juan Carlos Rodríguez Huerta, que en “Ciencia por alumnos” nos presenta el Porsche Taycan, el nuevo vehículo eléctrico de Stuttgart; así como Julio José Recinos Cordon, quien en “Utilízalo” dedica su artículo al Flipboard, una aplicación de celular o tablet que permite elegir los temas de interés y crea una revista inteligente. Por último, Juan Sebastián Ludlow Bosch, en “+geek”, nos comparte un texto sobre el efecto Meissner y su aparición en la película *Avatar*.

Como puedes darte cuenta, la revista + *Ciencia*, una vez más, nos ofrece mucho conocimiento para adquirir y compartir, así que no te pierdas ninguno de nuestros artículos. Recuerda que está hecha por y para ti. ¡Qué la disfrutes!

# CONTENIDO

## 2 EDITORIAL

La coordenada (0,0)  
*Antivett Bellon Castro*

## 4 ¿SABÍAS QUE...?

*Luis Ángel Vázquez Gutiérrez*

## 6 CORRESPONDENCIA CIENTÍFICA

## 10 UNOS AÑOS DESPUÉS...

Más allá  
*Susan Violet Clay Ramírez*

## 12 PROBLEMA CONCIENCIA

En el comedor del hotel

## 13 1 IDEA = 1 CAMBIO

Salvando vidas con ingeniería  
*Rafael Soto Peña*

## 14 ESTILO TECNOLÓGICO

Medicina y moda: no están tan lejos como se cree  
*Ana Fátima del Real Jiménez*

## 15 ¡CIENCIA A TODO LO QUE DA!

Análisis de los modelos de transferencia de tecnología usados por las organizaciones  
*María del Pilar Alina López Caletti*

## 24 ¡MAQUINÍZATE!

Máquina CNC: Control Numérico Computarizado  
*Rodrigo Padilla*

## 26 CIENCIA EN LAS FRONTERAS

Volcanes, vecinos de la humanidad  
*Remigio Cabral Dorado*

## 32 DE LA NECESIDAD AL INVENTO

La *physis* de la medicina  
*Christian Mejía García*

## 34 ¡HAZLO TÚ MISMO!

Fabrica tu propio jabón casero  
*Marco Antonio García Estrada*

## 36 CIENCIA POR ALUMNOS

Corazón eléctrico  
(Porsche Taycan)  
*Juan Carlos Rodríguez Huerta*

## 38 UTILÍZALO

Flipboard  
*Julio José Recinos Cordon*

## 40 ¡INTEGRANDO INGENIERÍA

Tikkun Olam Makers  
*Alberto Hernández*

## 44 +GEEK

La levitación no es ciencia ficción... ¡es ciencia real!  
*Juan Sebastián Ludlow Bosch*

## 46 TRIVIA

### CONTÁCTANOS EN:

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

 [mascienciaanahuac](#)

 [@mas.ciencia](#)

 [masciencia@anahuac.mx](mailto:masciencia@anahuac.mx)



## ¿Sabías que...?

LUIS ÁNGEL VÁZQUEZ GUTIÉRREZ

Ingeniería Civil, 7.º semestre

En el número antepasado te platicamos algunas curiosidades del universo. En esta ocasión, más que darte un aprendizaje con datos curiosos sobre algún tema, queremos ponerte a pensar; incluso, más que eso, queremos que hagas conciencia. Hoy te contaremos no curiosidades, sino hechos de uno de los problemas más impactantes de los últimos años que enfrentamos los humanos: los residuos.

Primero, una definición clara de un residuo es: “toda aquella materia que consume recursos y que no genera ningún valor”.<sup>1</sup> Esto significa que son cosas que nosotros creamos y que después no le generarán beneficio alguno al ecosistema donde se encuentren.

Para complementar esta definición con un dato curioso, ¿sabías que la basura es un invento humano? Así es, pensemos en algún “residuo” natural, ¿acaso alguno de ellos no genera cierto valor al ecosistema donde se encuentre? Todos lo hacen, por ejemplo: el suelo nutre a las plantas para que den frutos y sean alimento de especies y para nosotros; las cáscaras de fruta también sirven de alimento a algunas especies y se usan como composta para el suelo; el excremento animal, de igual manera, nutre el suelo y determinados insectos lo usan para su hábitat; el suelo, nutrido con todo lo anterior, vuelve a alimentar a las plantas, y así nos podríamos seguir hasta nunca acabar, porque en la naturaleza no existe el concepto de residuo, sino de nutrientes y ciclos naturales.

Algo muy curioso de los productos que se fabrican es que la mayoría genera más masa de residuos que el producto final. Uno de ellos son los chips semiconductores de computadora, ¿sabías que estos producen en cantidad de residuos respecto de su masa, 100,000





veces más? Y los productos electrónicos no son el único caso, por ejemplo para producir 1 litro de jugo de naranja, se necesitan 2 litros de gasolina y 250 litros de agua, que son una tasa de aumento proporcional al producto final del 200% y 25,000%, respectivamente. Asimismo, para la producción de papel, por cada tonelada se requieren 98 toneladas en conjunto de diversos productos.

Pero al final estos son solo datos, la verdadera importancia del problema de los residuos reside en entender que se tiene que revolucionar la industria por completo. Nuestro sistema actual no lleva a ningún lado, con un metabolismo lineal y una ideología “de la cuna a la tumba” se fabrica para que los productos terminen desechados, sin originar valor alguno o reintegrarse a algún proceso. Por lo tanto, se debe optar por un proceso circular, “de cuna a cuna”, donde no existan los residuos y todo sean nutrientes para algún procedimiento, incluso industrial; además, se debe diseñar para que los productos sean reciclables, reintegrables y reutilizables.

Esperamos que este pequeño artículo sea útil para entender el problema de los residuos y en qué estamos fallando como especie. El problema no es generar materiales que nos hagan más fácil ciertas tareas, sino lo que hacemos después con ellos, es decir que desechamos las cosas y le dejamos el problema “a alguien más”. Yo me pregunto, ¿si todos no somos ese “alguien”, quién lo hará por nosotros?

#### Referencia

1. Hawken, P., Lovins, A. B., & Lovins, L. H. (2013) Natural capitalism: The next industrial revolution. Routledge.



Empezamos esta sección dando la bienvenida al semestre enero-mayo 2019 y a todos los estudiantes de la Facultad de Ingeniería. ¡Esperamos que esté lleno de logros y buenas calificaciones! También damos la bienvenida a nuestros compañeros de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Anáhuac Querétaro, que se suman a este importante proyecto editorial de nuestra facultad.

## EVENTOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD ANÁHUAC QUERÉTARO EN 2018

1.

El 27 de septiembre, los alumnos del tercer semestre de Ingeniería Química y del primer semestre de Ingeniería Biomédica, realizaron una visita a la planta de Colgate en el municipio de San José Iturbide, en el estado de Guanajuato. Durante la visita, tuvieron la oportunidad de conocer cómo se llevan a cabo los procesos para elaborar una gran variedad de productos, los cuales son consumidos de manera cotidiana por muchos de nosotros.



Alumnos y profesoras de la Universidad Anáhuac Querétaro.

2.

Del 9 al 12 de octubre, seis alumnos de Ingeniería Química e Ingeniería Biomédica participaron en el 33.º Congreso Latinoamericano de Química, con sede en la ciudad de La Habana, Cuba. El primer equipo, conformado por Diego Fuentes, Óscar Mora y Ana Sofía Soto, presentó el proyecto Plumones Ecológicos, mientras que el equipo de Porfirio Preciado, Mariana Trejo y Eduardo Zermeño participó con el proyecto Planta Piloto Modular Fase I. La maestra María del Pilar Alina López Caletti presentó su ponencia titulada “Modelos innovadores para la enseñanza de la Ingeniería Química”.



Participantes de la Universidad Anáhuac Querétaro en el 33.º Congreso de Química en la ciudad de La Habana, Cuba.





Participantes de la Universidad Anáhuac Querétaro en el Congreso Nacional de Biomedicina, organizado por la SOMIB.

3.

Entre el 18 y el 20 de octubre, los alumnos de Ingeniería Biomédica de la Universidad Anáhuac Querétaro asistieron al Congreso Nacional de Biomedicina, organizado por la SOMIB (Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica), en la ciudad de León, Guanajuato. La maestra Wendy Yolanda García Ruiz presentó la conferencia titulada "Ingeniería aplicada en las Ciencias de la Salud".



Alumnos de Ingeniería Biomédica en el INMEGEN.

4.

El 28 de septiembre, los alumnos de Ingeniería Biomédica de la Universidad Anáhuac Querétaro participaron en el Congreso de Genómica y Proteómica, del Instituto Nacional de Medicina Genómica (INMEGEN), en la Ciudad de México.



La maestra en Ingeniería Julieta Bernal Jácome y sus alumnos durante la visita a Safran Group.

5.

El 30 de octubre, los alumnos de Ingeniería Industrial visitaron dos de las plantas del clúster aeronáutico de Safran Group en Querétaro, con su profesora la maestra en Ingeniería Julieta Bernal Jácome. Agradecemos la oportunidad y el cálido trato del ingeniero Sergio Román, director de Motores de Aeronaves, egresado de la Universidad Anáhuac México Norte.





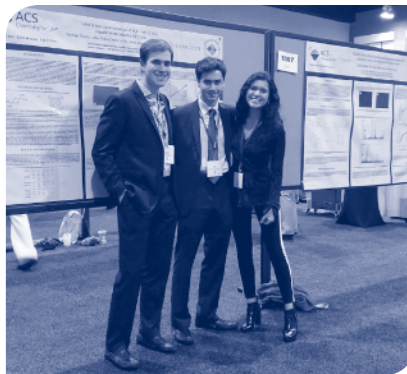
## EVENTOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD ANÁHUAC MÉXICO

1.

María Anabell Valle Salas, Pablo Osorio Lefler y Santiago Osorio Lefler presentaron los resultados de su trabajo de investigación en la 70th Southeastern Regional Meeting of the American Chemical Society, en Augusta, Georgia, Estados Unidos. Esta reunión internacional es una de las mejores en las áreas de química, ingeniería de materiales y manufactura. Cabe mencionar que Anabell, Pablo y Santiago pertenecen al grupo de investigación más importante de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Anáhuac.



Pablo Osorio Lefler, María Anabell Valle Salas y Santiago Osorio Lefler en la sesión de pósters de la 70th Southeastern Regional Meeting of the American Chemical Society.



Santiago Osorio Lefler, Pablo Osorio Lefler y María Anabell Valle Salas junto a su póster antes del inicio del evento.

2.

Alumnos de la Facultad de Ingeniería asistieron a The Green Expo®, evento más importante en América Latina que presenta soluciones y tecnologías sustentables de punta para todas las industrias.



Salvador Iñaki Sánchez Kuri, Pablo Bustamante Ávila y Diego Monroy Infante, estudiantes de Ingeniería, en las instalaciones de The Green Expo®.



3.

La Universidad Nacional Autónoma de México fue sede de la Feria Internacional del Libro Universitario (FILUNI). La Universidad Anáhuac México estuvo presente a través de su *stand* de publicaciones. Los estudiantes de la Facultad de Ingeniería realizaron un Rally Bibliográfico de Ingeniería en las instalaciones de la FILUNI.



Isabella Montero Hernández y Ana Paola Castro Quijano, alumnas de Ingeniería Biomédica, en el *stand* de la Universidad Anáhuac.

4.

En el marco de las Jornadas Mecatrónicas se llevaron a cabo conferencias y visitas industriales diversas, en las que participaron alumnos de las carreras de la Facultad de Ingeniería.



Alumnos de la Facultad de Ingeniería con el expositor de la empresa General Motors.



Rodrigo Padilla de Juan y Santiago Rivera Harari, de la Universidad Anáhuac, campus Sur, en las instalaciones de FedEx durante la visita industrial nocturna.



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

Consulta las instrucciones para autores en:  
<http://ingenieria.anahuac.mx/?q=node/528>



# MÁS ALLÁ



SUSAN VIOLET CLAY RAMÍREZ  
Ingeniería Industrial, generación 2013-2017

En muchas ocasiones, el mayor miedo que tenemos cuando elegimos nuestra carrera es el incierto futuro que nos depara. Elegimos la que nos gusta y apasiona, y estamos súper motivados por aprender, pero ¿qué pasa después? El día de tu entrega de documentos quizá te preguntarás: “¿Y ahora qué?”. Mi mejor consejo sería: deja que fluya y sigue aprendiendo, porque nunca terminarás de aprender.

Al terminar la universidad tuve un momento de satisfacción y realización, ya que todo por fin había concluido; no más tareas, proyectos, calificaciones, clases, profesores. ¡Era libre! Pero ¡oh, oh!, grave error; esto era apenas el inicio. Yo estaba trabajando como practicante en una empresa, contaba ya con la experiencia, y al terminar la carrera fui automáticamente contratada. Dos días después de mi fiesta de graduación realicé mi primer viaje de negocios, ya no era practicante, ya tenía responsabilidades más grandes y no podía seguir excusándome por ser estudiante. Ahí me di cuenta que era el comienzo de una nueva etapa en mi vida.



Permanecí un año en esta empresa como ingeniero industrial, viajé y me llené de experiencias, conocí personas de muchos países y aprendí bastante.

Es muy importante tener siempre en mente que no lo sabemos todo, que nuestro título como ingeniero no da por hecho que no tenemos nada más qué aprender. La universidad te dará las bases que son imprescindibles y realmente necesitas conocer, pero sobre la marcha aprenderás a desarrollarte como todo un ingeniero, y ese es el aprendizaje más emocionante de tu carrera.

Después de un año entré a laborar a otra empresa del mismo ramo, en el que me desarrollé desde practicante. Es muy emocionante y satisfactorio cuando te das cuenta de cuánto has aprendido, cuánto te has desarrollado, y, ¿por qué no?, cómo tu experiencia te ayudó a cotizarte monetariamente mejor en la industria.

A ti que aún eres estudiante, que aún estás aprendiendo la parte teórica de la carrera profesional, te diría que debes enfocarte en los siguientes puntos clave que, en mi opinión y experiencia, te serán de gran ayuda:

1. No hay materias de “relleno”. Si debes escoger tus materias electivas, elige sabiamente y no cumplas por cumplir; esas materias en línea, semipresenciales o que son “puro texto”, te serán de gran ayuda cuando estés en una junta ejecutiva y te hablen de ciertos términos que, como ingeniero, debes conocer y entender a la perfección.
2. Aprende. No asistas a clases y hagas tus tareas únicamente por pasar la materia,

aprovecha cada una de ellas. Si hay algo de lo que me arrepiento es de no haber puesto suficiente atención a ciertas clases; si lo hubiera hecho, me habrían facilitado muchos procesos y toma de decisiones.

3. Desarrolla tus habilidades. Es importante mantener un excelente promedio, sin embargo, esto será algo que en el 90% de los casos no te preguntarán. Lo que sí será primordial, cuando comiences con entrevistas laborales, es tu habilidad para la comunicación, el liderazgo y el trabajo en equipo, así como tu disposición y valores; claro, sin dejar de lado el punto 2, porque tu actitud y capacidad te darán el 50% y el otro 50% tus conocimientos.

4. Realiza tus prácticas profesionales cuanto antes. Estas no las laves a cabo sólo por cumplir la clase de Practicum, sino porque quieres empaparte un poco de lo que es la vida laboral. Comienza a involucrarte, a conocer los diferentes ramos e identificar qué te gusta y qué no. Esta es la parte más emocionante, todo comienza a tomar forma y empiezas a unir, como si fuera un rompecabezas, lo que aprendes en la escuela con lo que vives en tu día a día dentro de una empresa.

5. ¡Diviértete! Recordarás tu etapa universitaria toda tu vida, inclusive cuando trabajes la extrañarás muchísimo; extrañarás a tus profesores, a tus compañeros y hasta las tres horas libres que tenías entre clase y clase porque tu horario era horroroso. Pero extrañar todo lo anterior valdrá la pena, pues estarás haciendo lo que amas, lo que te apasiona, lo que soñaste cuando te inscribiste a la carrera y, además, te pagarán por ello!





## EN EL COMEDOR DEL HOTEL

El chef de uno de los tres restaurantes de un hotel en la ciudad, necesita montar bocadillos para el término de un evento que se está realizando en el hotel. Uno de los platos que piensa montar, es un pedazo de queso con galletas a un lado. Él cuenta únicamente con un trozo de queso de  $12 \times 6 \times 3$  pulgadas, pero decide cortarlo en tres partes iguales, de manera que cada parte tendría un tamaño de  $6 \times 4 \times 3$  pulgadas, e iría colocada sobre un plato individual y especial para queso. Para poder mantenerlo fresco, el jefe de camareros coloca una tapa de plata de forma hemisférica sobre cada queso. La tapa se encuentra justo sobre el plato de queso, de tal modo que las cuatro esquinas superiores de cada bloque de queso se hallan en contacto con la superficie interior del hemisferio. ¿Cuál es el radio del interior del hemisferio?

### Referencia

Jackson, P. (2005) *Antología de acertijos Mensa: ¿aceptas el desafío?* España: Ediciones Martínez Roca, pág. 186. ISBN: 978-84-270-3161-0.



¡Anímate, calcula y si eres de los primeros tres participantes en resolver de manera adecuada el problema, ganarás un interesante juego de desafío  $360^\circ$  que el Comité Editorial de la revista tiene para ti!



### Solo necesitas:

- 1) Resolver el acertijo en una hoja de papel.
- 2) Tomarle una fotografía.
- 3) Enviar tu respuesta con procedimiento a:  
Correo electrónico: [masciencia@anahuac.mx](mailto:masciencia@anahuac.mx)  
Facebook:  
<https://www.facebook.com/mascienciaanahuac/>  
+ [Ciencia@mascienciaanahuac](mailto:Ciencia@mascienciaanahuac)  
Instagram: [@mas.ciencia](https://www.instagram.com/mas.ciencia)

Si eres una de las tres primeras personas en solucionar correctamente el problema, ganarás el juego de desafío  $360^\circ$ .

Respuesta al Problema ConCiencia

## EL NADADOR

de la edición pasada de la revista

Debería colocarse en un ángulo de  $78^\circ$  con la orilla, así tardaría 102 segundos en atravesar el río.





# SALVANDO VIDAS CON INGENIERÍA

RAFAEL SOTO PEÑA  
Ingeniería Industrial, 3.º semestre

**Cada año mueren aproximadamente 1.25 millones de personas a causa de un accidente automovilístico.**

Un guardarraíl es una barrera protectora de aleación metálica que se coloca en las orillas de carreteras, autopistas, túneles y puentes. Su principal función es proteger a los conductores y evitar que salgan del camino. Está compuesto principalmente de acero que le da rigidez y durabilidad, y de zinc que le da capacidad para deformarse y absorber parte del impacto. Sin embargo, los guardarraíles no son efectivos ni seguros para los conductores en el momento del choque; además, los cambios en la aleación de un productor a otro, pueden resultar en distintos niveles de seguridad. Por esa razón, una compañía coreana se embarcó en la misión de reducir los accidentes

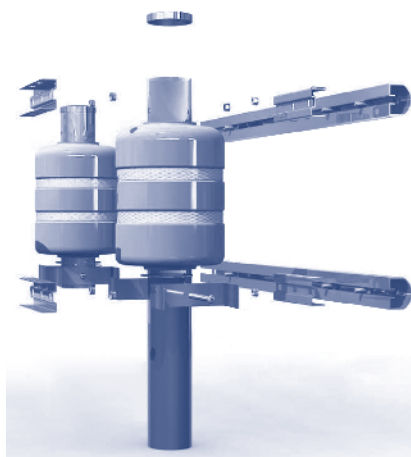
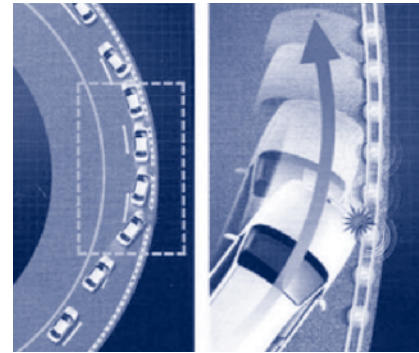
fatales en los guardarraíles y así salvar vidas.

Para reducir el número de accidentes, la compañía ETI (Evolution in Traffic Innovation) diseñó el Rolling Barrier System, que consiste en un sistema de barrera con barriles giratorios que no solo absorbe la energía de impacto del vehículo, sino que la transforma en energía rotativa, la cual impulsa el vehículo hacia enfrente en lugar de que este atravesase una barrera inmóvil.

Los barriles instalados en el guardarraíl (que rotan sobre su propio eje) están hechos de EVA, un polímero resistente más ligero que el caucho y más elástico que el uretano. Al momento del choque, estos barriles transforman la energía del impacto en energía rotativa y los rieles metálicos enderezan las llantas del vehículo, permitiéndole reincorporarse a la autopista.

Cada barril está equipado con cintas de material reflector para hacerlas visibles cuando oscurece, y debido a que cada barril es un componente individual del guardarraíl, su reparación

se vuelve más eficiente al solo tener que reemplazar los barriles que hayan resultado dañados, lo que genera bajos costos de mantenimiento.



## Referencias

10 Inventions that Will Soon Change the World (2018). Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=CWWMkU8ca2Y>  
Engineering, I., Miley, J., Major, M., McFadden, C. y Major, M. (2018) This New Korean Rolling Barrier System Could Save Millions of Lives. Recuperado de <https://interestingengineering.com/korean-company-develops-life-saving-rolling-barrier-system>  
Guardarraíl (2018). Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Guardarra%C3%ADI>



## MEDICINA Y MODA: NO ESTÁN TAN LEJOS COMO SE CREE

ANA FÁTIMA DEL REAL JIMÉNEZ  
Ingeniería Biomédica, 5.º semestre

Quiero comenzar con la siguiente frase: “Tenemos que despedirnos de la idea de que el desarrollo de textiles solo se da alrededor de playeras de algodón”. René Rossi, gerente de proyecto en SUBITEX.

El cuerpo humano está formado por diferentes tipos de fibras y, como sabemos, la ropa que usamos diariamente también está constituida por ellas; esta relación podría ser la próxima forma de facilitar la toma de medicamentos.

Los investigadores de Empa (Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology) están en constante búsqueda de nuevos polímeros que puedan ser equipados con medicinas, mediante la obtención de fibras inteligentes que tienen la capacidad de regular la cantidad y el tiempo en el que se liberan los ingredientes activos del medicamento. René Rossi estableció que esta investigación no solo se limita a analizar los textiles que conocemos comúnmente, también trata de encontrar derivados que sean flexibles, elásticos y sobre todo ligeros, con lo que se logra una infinidad de posibilidades.

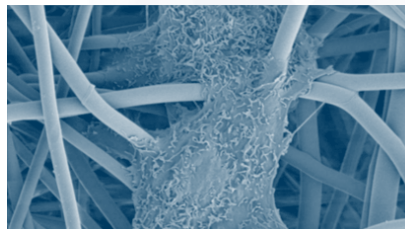


Medicamentos que puedes usar (Empa, 2018).

Para el proyecto Self Care Materials, se desarrollaron fibras derivadas de polímeros biodegradables, que generan membranas delgadas de gran extensión. En caso de que se necesite usar membranas más gruesas, se pueden obtener por medio del proceso que genera fibras nuevas: la nanoarquitectura. Al término de este proceso, a las membranas se les puede introducir antibióticos o analgésicos.

Para asegurar la debida administración de los medicamentos, los investigadores se esforzaron por encontrar un polímero que fuera a la vez biocompatible y biodegradable, si era sometido a circunstancias específicas. Lo anterior quiere decir que, en el momento que el polímero reciba un estímulo generado por el cuerpo, las fibras liberarán el medicamento de manera calculada.

Sin duda, la interacción del polímero con la piel producirá cambios en ella, que de manera controlada favorecerán a la recuperación del tejido dañado. Esta información nos revela que se están tratando las heridas, por lo



Célula muscular humana en crecimiento dentro de un vellón hecho de fibras poliméricas delgadas de micrómetro. La membrana sintética se puede camuflar biológicamente (Empa, 2018).

tanto, es necesario seguir al pie de la letra las indicaciones del médico y, en el debido caso, continuar con una rehabilitación física. Este sistema también podría ser utilizado como medida preventiva.

Las fibras generadas actúan como mensajeros y pueden ser utilizadas como receptores; por ejemplo, en el caso de la medición del nivel de azúcar en la sangre.

Las compañías textiles suizas se han transformado en especialistas de la manufacturación de tecnologías de alta calidad. En el caso de Empa, sus líneas de trabajo van desde lo más accesible para el público, hasta tecnología que no está disponible en el mercado. Este proyecto de investigación empezó en 2015 y seguirá en pie hasta 2020. Al menos veinte empresas suizas se han involucrado como socios industriales.

### Referencias

Peter, M. Swiss Federal Laboratories for materials Science and Technology (5 de mayo de 2017). *PHYS.ORG*. Recuperado el 14 de octubre de 2018, de *PHYS.ORG*: <https://phys.org/news/2017-05-sustainable-biomedical-textiles-future.html>

Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (12 de octubre de 2018). *PHYS.ORG*. Recuperado el 14 de octubre de 2018, de *PHYS.ORG*: <https://phys.org/news/2018-10-medication.html>





# ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA USADOS POR LAS ORGANIZACIONES (Analysis of the technology transfer models used by the organizations)

MARÍA DEL PILAR ALINA LÓPEZ CALETTI  
Profesora de la Universidad Anáhuac Querétaro

## Abstract: Resumen:

The present work aims to perform an analysis of the different models of technology transfer within different organizations, in order to make an assessment of their differences and similarities, as well as the factors that intervened for the use of each of the models presented. The above seeks to raise the answer to whether it is correct to use a single model of technology transfer, if the models can be used as a whole and the results obtained by applying a technology transfer model in new fields of study such as biotechnology.

**Key words:** technology innovation, technology transfer, technology transfer models.

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis de los distintos modelos de transferencia tecnológica dentro de diversas organizaciones, con la finalidad de hacer una evaluación de sus diferencias y similitudes; asimismo, conocer los factores que intervinieron para el uso de cada uno de los modelos presentados. Lo anterior busca plantear la respuesta a si es correcto utilizar un solo modelo de transferencia tecnológica y si los modelos pueden ser usados como un conjunto; asimismo, conocer los resultados que se obtienen al aplicar un modelo de transferencia de tecnología en campos nuevos de estudio como es la biotecnología.

**Palabras clave:** innovación tecnológica, transferencia de tecnología, modelos de transferencia de tecnología.



## Introducción

En la actualidad, las palabras “innovación” y “tecnología” son de lo más común en el lenguaje coloquial, simplemente al buscarlas en internet obtenemos más de 28 millones y medio de resultados para la primera y más de 160 millones relacionados para la segunda. La popularidad de ambas se debe a la importancia que tienen hoy en día para las organizaciones.

“Para sobrevivir, las empresas tienen que ser flexibles, tienen que adaptarse a los cambios del mercado y tienen que evolucionar constantemente, mejorando su competencia esencial o núcleo competitivo. Esta evolución no es otra cosa que la innovación”, con estas palabras inicia Javier González Sabater su *Manual de transferencia tecnológica y de conocimiento*, citadas por López Mielgo *et al.* (2007), las cuales reflejan la importancia de realizar innovación en las empresas.

Ahmed (2012) indica que la innovación es el origen del avance y desarrollo de las empresas y naciones que logran conservar una posición fuerte en el área económica. Para que las empresas lleven a feliz término su proceso de innovación requieren de una transferencia tecnológica eficiente, por lo que se evalúan diferentes modelos para llevarla a cabo con el objetivo de encontrar los puntos en común entre ellas y realizar un análisis de su aplicación en la industria.

## Antecedentes y marco teórico

Según Valera (2008), innovación es “... el proceso mediante el cual los prototipos o modelos –conceptos o ideas– se integran al mercado y se ofrecen como bienes para ser adquiridos por los clientes”. Por otro lado, para Escorsa (2009) “... la innovación es la explotación con éxito de nuevas ideas”, sin embargo, aclara que “las ideas y los conceptos no son innovación en sí, se convierten en innovación cuando son puestas en práctica con éxito para satisfacer a los clientes”.

Al ser un proceso, la innovación puede gestionarse, de aquí que la Gestión de la

Innovación es el proceso de administración para lograr los objetivos deseados y generar el mayor bien. La definición de Gestión de la Innovación, de acuerdo con Lundvall (1992), citado por Cantú *et al.* (2016), explica que es una serie de actividades enfocadas a eficientar el proceso de transformación de ideas en innovaciones, sin generar conflicto entre las variables que intervienen en la realización de este proceso.

Asimismo, se entiende por innovación tecnológica cuando el proceso descrito anteriormente se realiza utilizando tecnología o conocimientos científicos o técnicos, de acuerdo con lo explicado por Escorsa y Valls (2005). Shilling (2008) asegura que las empresas que realizan innovación tecnológica, siguiendo un buen proceso de gestión de la innovación, son las que tienen mayor éxito y competitividad.

Para tener acceso a la tecnología que permita a las organizaciones ser exitosas en su innovación de proceso, producto, servicio, organización o *marketing*, es necesario tener fuentes apropiadas que pueden ser internas o externas, de acuerdo con González (2011). Para que este proceso de hacer llegar la tecnología adecuada en la realización de la innovación sea exitoso, se tiene la transferencia de tecnología.

La transferencia de tecnología es una de las herramientas más utilizadas en la actualidad en las empresas para asegurarse de tener los recursos tecnológicos, así como conocimientos necesarios para la correcta implementación de la innovación. Escorsa (2005) la define, desde un punto de vista convencional, como una transacción que realiza una organización para adquirir un conjunto de conocimientos, por parte de un concesionario, que le permitan al comprador el uso de estos para producir un bien o servicio en su favor.

Grosso modo, González (2011) describe el proceso de transferencia de tecnología como un flujo de información entre un proveedor y



un receptor, como se presenta en la figura 1, en la cual se muestra el intercambio de las dos entidades involucradas dentro del proceso para generar la transferencia. Para Borbón, C. (2015) es un proceso por el cual una organización adquiere avances tecnológicos o científicos para su utilización y transformación en bienes o servicios.



Figura 1. Proceso de transferencia de tecnología. Fuente: González (2011), *Manual de transferencia de tecnología y conocimiento*, The Transfer Institute.

El proceso de transferencia de tecnología se ha convertido en un punto clave en el área empresarial en nuestros días, a tal grado que gobiernos, como el español, han desarrollado normas para su correcta aplicación, así tenemos la UNE166008 Gestión de la I+D+i: transferencia de tecnología, de la cual Tejera (2013) indica que establece claramente las definiciones necesarias para que las partes involucradas, dentro del proceso de transferencia de tecnología, hablen el mismo lenguaje y tengan un proceso exitoso.

Dentro de los actores clave que participan en la transferencia de tecnología directamente, Borbón, C. (2015) propone como participantes directos:

- Científicos universitarios.
- Administradores de la tecnología.
- Las empresas.

Los científicos universitarios, como la pieza generadora del conocimiento o tecnología que se va a transferir. Por otro lado, el administrador de la tecnología es la entidad intermediaria que representa a la organización interesada en la adquisición del conocimiento o tecnología que, por lo general, es parte de una oficina de transferencia tecnológica.

Por su parte, las empresas son el participante interesado en la adquisición de la tecnología para transformarla en un producto o servicio que ofrezca a ellos un potencial económico.

Asimismo, como actor se encuentran los científicos investigadores de las empresas, quienes tienen la labor de verificar y en ocasiones adaptar la tecnología; las empresas no siempre cuentan con este actor. Finalmente, el quinto actor dentro del proceso de transferencia tecnológica es el gobierno o las instituciones que regulan a nivel nacional o internacional los procesos de transferencia y adquisición de tecnología.

En el tenor de generar un proceso de transferencia de tecnología exitoso, se han desarrollado diferentes estrategias y modelos a seguir. Escorsa (2005) presenta cinco estrategias que se resumen en el esquema 1. En este el autor nos presenta algunas de las estrategias más utilizadas para la transferencia tecnológica, sin embargo, es necesario ahondar en el modelo que siguen las organizaciones involucradas en cada caso para poder entender y contrastar los factores de los que echan mano para la realización de la transferencia tecnológica.



Esquema 1. Estrategias para la transferencia tecnológica. Fuente: elaboración propia con base en Escorsa (2005), *Tecnología e innovación en la empresa*.



De acuerdo con lo publicado en 2010, por la Fundación Española para la Ciencia y Tecnología, los modelos de transferencia tecnológica en su generalidad cuentan con tres componentes principales:

- Cómo se adquiere el conocimiento externo.
- Quién adquiere el conocimiento.
- El entorno en qué lo realizan.

A lo largo de la historia, los modelos de transferencia tecnológica han evolucionado en la forma en que se fusionen los tres componentes citados anteriormente, desde los modelos lineales hasta los modelos dinámicos y los de triple hélice, como se explicará a continuación.

El modelo lineal de transferencia de tecnología es una serie secuenciada de pasos a partir de la invención científica básica, su transferencia al ramo de las ciencias aplicadas, y posteriormente su desarrollo y comercialización como producto o servicio, como se puede apreciar en la figura 2.

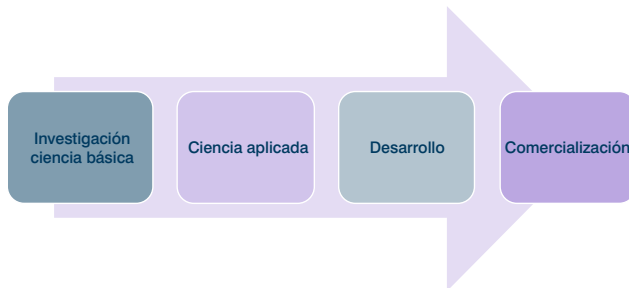


Figura 2. Modelo lineal de transferencia de tecnología.  
Fuente: Borbón, C. (2015) *Contraste empírico de la transferencia de tecnología en tres empresas de agricultura protegida en México.*

El modelo dinámico o heterodoxo, por el contrario, es más complejo y ha ido involucrando diferentes factores y participantes en el proceso de transferencia tecnológica. Este modelo integra factores externos, como los licenciamientos de patente, y recursos económicos y de financiamiento, factores culturales de las

organizaciones que intervienen en el proceso de transferencia tecnológica. Borbón, C. (2015) presenta un esquema que resume la interacción de los diferentes actores dentro de un proceso de transferencia tecnológica dinámico; este esquema se presenta en la figura 3, en la que es posible reconocer los factores externos e internos del proceso de transferencia de tecnología que considera este modelo, así como su interacción.

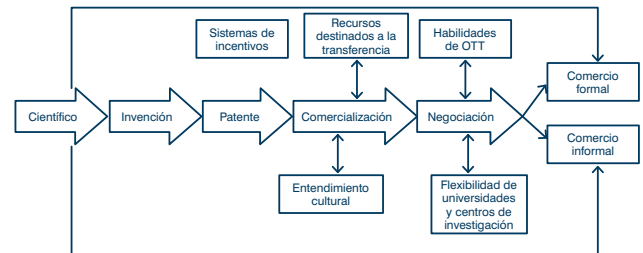


Figura 3. Modelo heterodoxo o dinámico de transferencia de tecnología.  
Fuente: Borbón, C. (2015) *Contraste empírico de la transferencia de tecnología en tres empresas de agricultura protegida en México.*

En cuanto al modelo de triple hélice, que ha pasado por diferentes etapas a lo largo del tiempo, modificando principalmente las actividades y responsabilidades de los tres actores principales, el presentado en la figura 4 es el de tercera fase, en donde se puede observar que existen actividades propias de cada uno de los grupos participantes, pero también hay algunos temas en los que



Figura 4. Modelo de Triple Hélice.  
Fuente: elaboración propia con base en Borbón, C. (2015), *Contraste empírico de la transferencia de tecnología en tres empresas de agricultura protegida en México.*



son copartícipes y que se requiere de la colaboración y participación de dos o hasta de las tres entidades para que funcione el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología.

Otro de los modelos de transferencia de tecnología más utilizado en la actualidad es el modelo *catch up*, el cual se basa en imitar la tecnología desarrollada por un tercero, lo anterior es posible gracias a la difusión del conocimiento y el desarrollo tecnológico por medios de comunicación masiva. La eficiencia y etapas para desarrollar este modelo dependen de las normativas del país en donde se esté realizando la transferencia tecnológica.

La primera fase del proceso de transferencia de tecnología en el modelo *catch up* es la de imitación y apropiación de la tecnología, y es en la segunda fase en donde se requiere la interacción de actores externos como el Estado para la adaptación e implementación de la nueva tecnología; algunos autores consideran hasta cinco fases para la correcta aplicación de este modelo, incluyendo la vigilancia tecnológica como parte medular.

Finalmente se tienen los modelos participativos de transferencia de tecnología, en los cuales se parte del supuesto de que para lograr el desarrollo tecnológico se requieren diferentes fuentes que nutren la adquisición de conocimientos y tecnología; sin embargo, Borbón, C. (2015) lo considera como un modelo sencillo, ya que su capacidad de contribuir a un cambio tecnológico es limitada por basarse en una concepción simplista que confía en las políticas públicas.

## Método

Se presenta un método de tipo cualitativo de revisión bibliográfica de modelos de transferencia tecnológica, aplicados en alguna organización, así como su comparación cualitativa para obtener los principales factores en común que utilizan los diferentes actores dentro del proceso de transferencia de tecnología.

Los modelos, revisados en la bibliografía consultada y presentados en el marco teórico, ejemplifican los diferentes conceptos dentro del área de innovación y transferencia de la tecnología; además, nos permiten identificar los principales actores que interactúan y los diferentes tipos de modelos que existen en la actualidad para que esta transferencia de tecnología suceda.

En la sección de resultados se presenta un resumen de cómo son utilizados estos modelos, así como el análisis realizado para identificar factores en común.

## Resultados

A continuación, se presentan los principales modelos de transferencia de tecnología y el análisis realizado con base en la revisión bibliográfica y los casos de éxito observados.

La tabla 1 muestra la caracterización de los casos revisados en cuanto al año del estudio, nacionalidad y características de las organizaciones revisadas por cada autor, con la finalidad de ubicar en el contexto económico y social particular en cada uno de los casos observados.

En la caracterización de las organizaciones es posible observar que estas tienen diferentes giros comerciales: agricultura para los casos mexicanos, producción de piezas automotrices para el caso de las empresas del estudio valenciano, y en el caso de estudio colombiano, organizaciones de desarrollo de equipo biomédico.

Por su parte, la tabla 2 presenta el comparativo de los diferentes modelos de transferencia de tecnología aplicados en cada caso, el racional de porqué se utilizó ese modelo, y finalmente un análisis de los factores clave en la realización de la transferencia de la tecnología de cada caso.



Tabla 1. Caracterización de los casos de estudio en transferencia de tecnología.

Fuente: elaboración propia.

AUTOR	TÍTULO	AÑO	PAÍS	ORGANIZACIONES ESTUDIADAS	CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA
Carlos Gabriel Borbón Morales y Marisol Arvizu Armenta	Contraste empírico de la transferencia de tecnología en tres empresas de agricultura protegida en México	2015	México	Ceiba de la Cuchilla SPR de RI, Cajeme, Sonora, México	42 socios ejidatarios del sector productor mexicano de trigo y maíz, reconvertidos a exportadores de hortalizas con destino a mercados de los Estados Unidos principalmente, envían tomate en racimo, cherry y tomate bola, entre otros.
				FIDESUR21, Sandía, Aramberri, Nuevo León, México	112 productores integrados en nueve sociedades de producción rural y una integradora, produciendo tomates principalmente. Con apoyo del gobierno federal y del gobierno del estado, y la colaboración de instituciones académicas y de investigación: Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y Universidad de Monterrey (UEM)
				Bioespacios de Etchohuaquila, Unión de Cooperativas de Producción	Sociedad civil, líder en el proceso de capacitación y organización. Asociación de productores de hortalizas en invernaderos de Sonora. Usa un paquete tecnológico de manejo integrado para cultivos orgánicos.
Gabriela Ribes Giner	La transferencia de tecnología en el proceso de adquisición de una empresa proveedora de revestimientos de interiores para la industria automovilística	2010	España	Adquisición de una empresa local, Valencia (E), por una multinacional francesa (F)	La empresa E se formó bajo un esquema familiar, surgió de la unión de dos empresas que se fusionaron, si bien era local tenía participación en Francia, Alemania y España. Contaba con 1600 empleados antes de la compra. Tenía una mala situación financiera que no le permitía seguir invirtiendo. Fabricaba tableros de instrumentos y salpicaderas. La empresa F se formó en 1998 por la unión de dos empresas francesas pertenecientes a los proveedores de componentes de automóviles. Era líder en el mercado europeo de asientos y el número 3 a nivel mundial. También fabricaba tubos de escape, parachoques y parrillas.
María T. de Ossa, John E. Londoño* y Alejandro Valencia-Arias	Modelo de transferencia tecnológica desde la ingeniería biomédica: un caso de estudio	2018	Colombia	Sistemas de Rehabilitación en Ingeniería Biomédica, en la ciudad de Medellín	Organizaciones del sistema de rehabilitación en ingeniería biomédica de la ciudad de Medellín, constituidas por: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colombia Accesible</li> <li>- Corporación "Un ser feliz"</li> <li>- Comité de Rehabilitación, la Fundación ADA —Apoyo, Deportes, Amigos—</li> <li>- Héroe Camina</li> <li>- HANDICAP International Colombia</li> <li>- Fundación CIREC</li> <li>- Laboratorios Gillette</li> <li>- Instituto de Ortopedia Roosevelt</li> <li>- Teletón</li> </ul> Todas ellas, organizaciones especializadas en la elaboración de técnicas para los procesos de rehabilitación.



Tabla 2. Modelos de transferencia tecnológica utilizados en los casos de análisis  
Fuente: elaboración propia.

CASOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA APLICADA				
AUTOR	ORGANIZACIONES ESTUDIADAS	MODELO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA UTILIZADO	JUSTIFICACIÓN DE USO DE MODELO	FACTORES QUE INTERVINIERON EN LA IMPLEMENTACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
Carlos Gabriel Borbón Morales y Marisol Arvizu Armenta	Ceiba de la Cuchilla SPR de RI, Cajeme, Sonora, México	Catch up	La tecnología de producción que ellos utilizan es extraída de una empresa israelita que, como parte de su crecimiento, llegó a Yucatán. Adquiriendo capacitación de los técnicos israelitas, posteriormente las empresas mexicanas adaptaron la tecnología a sus necesidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión del proceso transferido</li> <li>- Necesidad de reducir costos operativos</li> <li>- Sustitución de insumos importados por locales</li> <li>- Riesgo en primera etapa es soportado por el productor</li> <li>- Adecuación de la tecnología</li> <li>- Financiamiento de gobierno para implementación de adaptaciones en segunda etapa</li> <li>- Integración de instituciones de educación superior para mejorar las técnicas como futuro proyecto</li> </ul>
	FIDESUR21, Sandía, Aramberri, Nuevo León, México	Triple Hélice	Empresa de nueva creación a partir de programas de estímulos fiscales del gobierno, en colaboración con el gremio de productores del estado y las instituciones de educación superior	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicia como una iniciativa del gobierno para la implantación de nuevas empresas</li> <li>- Tomaron los modelos existentes en otras empresas del mismo giro</li> <li>- Fue menos costosa su implementación que en el caso de sus antecesores</li> <li>- El proceso de adaptación de la tecnología fue más rápido</li> <li>- Tuvieron asesoría de la Universidad de Nuevo León</li> </ul>
	Bioespacios de Etchohuaquila, Unión de Cooperativas de Producción	Catch up / Modelo participativo	El proyecto comienza con el apoyo de instancias de gobierno, es gestionado por la participación de la sociedad y un grupo de productores de la región que permitieron y colaboraron con la transferencia de conocimiento y tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se crea a partir de proyectos de financiamiento de dependencias de gobierno</li> <li>- Apoyo de grupo de empresas consolidadas de la región</li> <li>- Se transfirió el diseño de la estructura productiva</li> <li>- Tuvieron capacitación en organización, administración, técnicas de construcción, elección de producto, protocolos de inocuidad y comercialización</li> <li>- Obtuvieron participación de la sociedad civil en la gestión de recursos humanos</li> <li>- El proyecto es conducido por la sociedad civil</li> </ul>



Tabla 2 (continuación). Modelos de transferencia tecnológica utilizados en los casos de análisis  
Fuente: elaboración propia.

CASOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA APLICADA				
AUTOR	ORGANIZACIONES ESTUDIADAS	MODELO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA UTILIZADO	JUSTIFICACIÓN DE USO DE MODELO	FACTORES QUE INTERVINIERON EN LA IMPLEMENTACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
Gabriela Ribes Giner	Adquisición de una empresa local, Valencia (E), por una multinacional francesa (F)	Adquisición de la tecnología / Catch up	La empresa E tenía la tecnología <i>cockpit</i> (tablero de mandos): se entregan los pedales, la parte delantera ( <i>last panel</i> ) y se monta con todos los elementos mecánicos y electrónicos; por último, se manda al cliente sólo para ensamblar. Por esta razón, la empresa F se decide a adquirir la tecnología y poder adaptar la tecnología desarrollada por la empresa E para sus propios clientes y ampliar su mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La empresa E se encontraba en serios problemas económicos</li> <li>- La empresa F, quien era su competidora directa, tiene una restricción tecnológica para su expansión</li> <li>- La empresa E tenía todo el conocimiento y la tecnología de interiores y un centro de desarrollo propio</li> <li>- La empresa E tenía su universidad, donde se formaban a empleados, y esto se transfirió a la empresa F</li> </ul>
María T. de Ossa, John E. Londoño y Alejandro Valencia-Arias	Sistemas de Rehabilitación en Ingeniería Biomédica, en la ciudad de Medellín	Modelo dinámico adaptado	Se propone un modelo que permita la divulgación científica y comercialización de productos desarrollados, con la finalidad de impactar positivamente a la población con discapacidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El modelo incluye una oficina de transferencia de tecnología como intermediaria entre las organizaciones y las empresas</li> <li>- Al ser tecnología para personas con discapacidad, uno de los factores clave es la optimización del tiempo del proceso de transferencia tecnológica</li> <li>- Dentro del modelo se considera una retroalimentación de parte de los clientes sobre el producto entregado</li> </ul>

## Conclusiones

Hoy en día, el proceso de transferencia de tecnología es ampliamente utilizado, no solo en empresas del campo industrial, sino también en aquellas de producción de productos naturales como ganadería y agricultura, por lo que se puede inferir que es posible realizar, con base en los modelos revisados, transferencia de tecnología en campos como la acuicultura, cultivo en invernaderos y desarrollo de productos naturales orgánicos, entre otros, que en la

actualidad tienen un impacto importante en la economía de países como México.

Por otro lado, se presenta un caso de estudio de utilización de un modelo dinámico en un área de desarrollo biomédico, que es claro ejemplo de que los modelos de transferencia de tecnología también contribuyen al bienestar social y a la difusión del conocimiento tecnológico de las nuevas tecnologías desarrolladas en el campo





médico, biotecnológico y biónico, por nombrar algunos.

Los modelos de transferencia de tecnología pueden utilizarse en combinación, no es limitante utilizar solo uno a la vez, como el caso de la industria mexicana que incursionó en la utilización de un modelo de transferencia de tecnología *catch up*, donde no solo adaptó la tecnología de los ya experimentados, sino también incluyó a la sociedad en un modelo de transferencia participativo.

La transferencia de tecnología mediante fusión o adquisición de organizaciones es un proceso efectivo, como se presenta en el modelo utilizado en el caso español, en el cual la empresa F que adquiere a un competidor con mayor desarrollo tecnológico, logra un crecimiento tanto de mercado, como tecnológico y de conocimiento.

Como parte de la gestión de la transferencia de tecnología se propone realizar la valoración de una herramienta de gestión de conocimiento electrónica, que permita a las organizaciones, gobierno e instituciones de estudios superiores, como participantes principales de los procesos de transferencia de tecnología, organizar la información y resultados, además de generar una red colaborativa.

## Referencias

- Ahmed Pervaiz, K., *Administración de la innovación*, 2012, Pearson.
- Borbón, C. & Arvizu, M., *Contraste empírico de la transferencia de tecnología en tres empresas de agricultura protegida en México*, 2015, Nova Scientia, Universidad de la Salle Bajío.
- Cantú, S. et al., "Qué es la gestión de la innovación y de la tecnología GlnnT", 2006, *Journal of Technology Management Innovation*, Universidad de Talca.
- De Ossa, M. et al., *Modelo de Transferencia Tecnológica desde la Ingeniería Biomédica: un estudio de caso*, 2018, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Instituto Tecnológico Metropolitano.
- Escorsa, P. & Valls, J., *Tecnología e innovación en la empresa*, 2008, Alfaomega editores.
- González, J., *Manual de transferencia de tecnología y conocimiento*, The Transfer Institute, España.
- Ribes G., "La transferencia de tecnología en el proceso de adquisición de una empresa proveedora de revestimientos de interiores para la industria automovilística", 2010, *Innovar Journal*.
- Tejera, J., *La Norma UNE 166008:2012 de Transferencia de Tecnología*, 2013, Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Varela V. Rodrigo, *Innovación empresarial*, 2014 Pearson.





## MÁQUINA CNC: CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO

RODRIGO PADILLA  
Ingeniería Mecatrónica, 3.º semestre

En el mundo de la manufactura hay diversas máquinas con las que podemos fabricar nuestras piezas, como la fresadora, el torno y la rectificadora, entre otras. Hace muchos años, cuando se quería hacer barrenos a una pieza de metal para meter un clavo o tornillo, se tenía que utilizar manualmente un taladro. Esto aún se sigue haciendo así, pero para la industria fue un problema, porque necesitaba producir muchas piezas en poco tiempo. Es por eso que, a mitad del siglo XX, la automatización dio un gran paso con la creación de una máquina que podía hacer estas piezas de manera automática y en un corto plazo de tiempo. Hoy conoceremos más acerca de un mecanismo llamado CNC (Control Numérico Computarizado), con el que funcionan dos máquinas: la fresadora y el torno, que puedes encontrar en el Taller Mecánico de la Facultad de Ingeniería de nuestra universidad.

Básicamente, el CNC es una herramienta anexada a una máquina, controlada a través de una computadora. Hay diferentes tipos de CNC por cada herramienta con distintos propósitos. Los servomotores, que están integrados a la máquina y son controlados mediante un monitor; se encargan de mover la herramienta. El monitor o panel de control forma parte de la misma máquina, cuenta con un sistema de coordenadas (X, Y, Z) que nos sirve de base para las medidas en las que se moverá la herramienta. Entre mayor cantidad de ejes, mayor complejidad en el control de la misma. En el caso del torno, el eje X es para

moverlo de izquierda a derecha, y el eje Y para moverlo hacia el frente y hacia atrás. Por otro lado, la fresadora cuenta con un eje adicional Z que controla la profundidad de la herramienta, es decir el movimiento de arriba hacia abajo.

El CNC también tiene un almacén de herramientas, que permite cambiar las herramientas de corte de manera automática, y contar con el registro de la misma para conocer sus parámetros, a saber: altura, número de dientes o filos, diámetro, entre otros. Asimismo, se puede controlar la velocidad y dirección de giro de la herramienta; las unidades de velocidad son revoluciones por minuto (RPM). Otro accesorio importante que el CNC contiene es un sistema de enfriamiento o refrigerante, que suele ser una manguera que rocía a la herramienta y la pieza con aire, agua, aceite o cualquier otra sustancia refrigerante que se inserte. Puede activarse manualmente durante el ciclo del maquinado o automáticamente si lo incluyes en tus códigos.

Los códigos, denominados códigos G y códigos M, son las instrucciones que la máquina recibirá acerca de sus movimientos, cortes, herramienta a utilizar, etcétera. Los códigos G son los códigos generales que dan la instrucción del movimiento de la herramienta en los diversos ejes. Los códigos M son ajenos al movimiento, con base en el mecanizado de la pieza, por ejemplo: inicio y fin de las revoluciones de la herramienta, activación del refrigerante, cambio de herramienta, etcétera. La estructura de



una sola línea del código está compuesta por un número de línea, el código G o M que corresponda, las coordenadas y, en ocasiones, alguna instrucción adicional que depende de la actividad a realizar. Sin embargo, es importante saber en qué sistema de control de movimiento te estás basando antes de ejecutar el código. Hay dos tipos de sistema:

Valores absolutos: indicados con el código G90, donde las coordenadas del punto de destino son referidas al punto de origen.

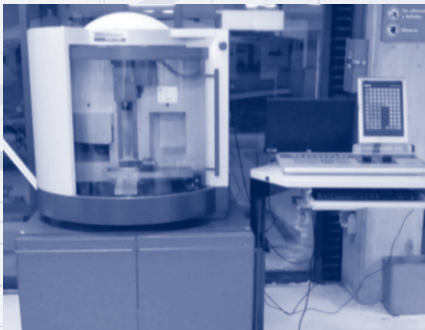
Valores incrementales: indicados con el código G91, donde las coordenadas del punto de destino son referidas al punto actual.

Para piezas más complicadas, las líneas de código llegan a ser demasiadas, por lo tanto se utiliza el CAD (Diseño Asistido por

Computadora), en complemento con el CAM (Manufactura Asistida por Computadora). Hay programas de software que te permiten crear el proceso de maquinado o toolpath en códigos G y M. Esto resulta ser lo más útil del CNC, debido a que a partir de un diseño, puedes crear piezas específicas en poco tiempo.

El CNC es uno de los aditamentos maquinarios más revolucionarios y de los que han facilitado enormemente la manufactura en la industria. La Universidad Anáhuac México, campus Norte y campus Sur, cuenta con esta tecnología, y los ingenieros mecánicos tendrán la oportunidad de conocer todo acerca de esta máquina en su clase de Manufactura asistida por computadora, en sexto semestre.

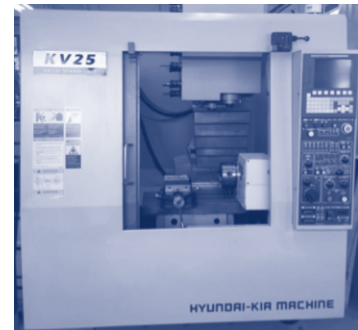
Ubicación: Taller Mecánico de la Facultad de Ingeniería, campus Sur y Norte.



Máquina Fresadora CNC de la Universidad Anáhuac México, Campus Sur.



Máquinas Fresadoras CNC de la Universidad Anáhuac México, Campus Norte.



Máquinas Tornos CNC de la Universidad Anáhuac México, Campus Norte.



## Referencia

De máquinas y herramientas (2015). ¿Cómo funciona la máquina CNC? [Internet], [www.demaquinasyherramientas.com](http://www.demaquinasyherramientas.com). Disponible en: <http://www.demaquinasyherramientas.com/mecanizado/introduccion-a-la-tecnologia-cnc> (Consultado el 14 de octubre de 2018).



# VOLCANES, vecinos de la humanidad.

REMIGIO CABRAL DORADO  
Unidad Académica Playa del Carmen  
Universidad de Quintana Roo

Los volcanes no siempre son buenos vecinos de la humanidad por ser temidos, sin embargo, son admirados, reverenciados, pintados y protagonistas de películas, dado que existe una convivencia desde hace tiempo entre ellos y los humanos, porque posiblemente muchas de las tierras que los rodean son fértiles.

## Suelos con grietas

Estos lugares, donde es posible sentir o ver cómo se transforma la tierra gracias a una de las fuerzas más poderosas de nuestro planeta, son zonas en las que se puede iniciar una actividad geofísica a partir de una profunda grieta en el suelo, la cual podría dar origen al fenómeno del vulcanismo, caracterizado principalmente por la emisión de magma a la superficie, con temperaturas de entre 700 a 1200 °C. Durante su emisión, el magma puede emigrar a la superficie de forma explosiva o con burbujeo lento. Esto dependerá tanto de los materiales que lo integran, como de los factores geofísicos presentes a lo largo de su recorrido en el interior de la Tierra.

Según las clases de grietas y otras características geofísicas, son los distintos tipos de erupciones volcánicas, las cuales nos brindan muchos beneficios, por ejemplo: los manantiales que se crean a partir del agua contenida en las rocas volcánicas, y el aprovechamiento de la energía térmica que se transforma en electricidad y calefacción (energía geotérmica). Gracias a estos y otros beneficios, en los últimos años los volcanes se promueven como sitios de interés turístico, donde la belleza del paisaje, las aguas termales y los barros volcánicos, entre otros atractivos para los visitantes y pobladores de la zona, pueden tener utilidad económica —principalmente para las comunidades aledañas—. Si se



habla de turismo volcánico hay que mencionar a las islas hawaianas con el volcán Kilauea, que atrae turistas a los hoteles localizados cerca de él; otro volcán turístico es el Vesubio, en Italia, al que los visitantes se acercan a través de una carretera. Cabe señalar que actualmente se tiene un promedio de 50 erupciones volcánicas por año en todo el mundo, algunas más grandes que otras. El beneficio del vulcanismo para el ser humano existe desde el origen

de las erupciones volcánicas, hace unos cuatro mil millones de años, porque buena parte de la atmosfera que hoy respiramos es consecuencia de ellas; asimismo, desde tiempos prehistóricos los volcanes han brindado beneficios a los seres humanos, por medio de las rocas volcánicas que sirvieron para hacer utensilios como hachas o punta de lanzas; hoy existen componentes tecnológicos de origen volcánico, así como material de construcción.

## Volcán Kilauea





## Volcanes en México

En México tenemos una gran variedad de formaciones volcánicas,<sup>1</sup> conformadas por volcanes majestuosos con elevaciones a unos 4,000 metros, los cuales forman parte de la Faja Volcánica Transmexicana,<sup>2</sup> integrada por los volcanes Cántaro, Nevado de Colima, Volcán de Colima, Tláloc, Telapón, Iztaccíhuatl, Popocatepetl, Cofre de Perote, Las Cumbres, Pico de Orizaba, Sierra Negra. Posiblemente, los más conocidos son el Volcán de Colima, el Nevado de Toluca, el Popocatepetl, el Pico de Orizaba y el Tacaná, solo por mencionar algunos; pero en nuestro país hay muchos más volcanes, oficialmente se han contabilizado hasta dos mil y la mayoría están inactivos, por lo que no representan peligro alguno; aunque hay 12 volcanes activos principalmente en el centro y el sur de México. Sea aquí o en cualquier otra parte del mundo, siempre hay algún tipo de erupción en curso, y en la mayoría de las ocasiones no suponen un peligro para la población. Es importan-

te aclarar que es imposible predecir cuándo ocurrirá una erupción, la única manera de conocer su posible magnitud es a través del estudio científico; los escenarios eruptivos en los volcanes activos ayudan a conocer una posible erupción unos días u horas antes de que suceda, porque se presenta un incremento de la actividad sísmica (muchos terremotos) y deformación en el suelo o la superficie del volcán. Estas u otras erupciones volcánicas que se susciten en el futuro son el proceso final de una actividad que inició muchos años antes. También, como parte de la investigación se revisan los registros históricos, en el caso de México estos tipos de reportes volcánicos aparecen en los códices náhuatl, en relación con el Pico de Orizaba (Citlaltépetl) y el Popocatepetl (sus erupciones fueron representadas como un cerro con humo en su cima). El mejor registro pertenece al Popocatepetl (“La montaña que humea”, en náhuatl) y fue hecho por los aztecas en los años 1363, 1509, 1512 y 1519-1528.<sup>3</sup>





## Nevado de Toluca



## Popocatepetl

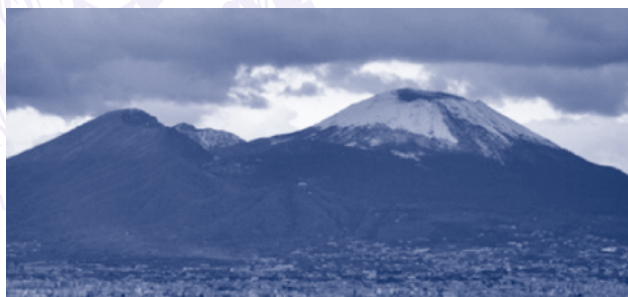


### Tipos de erupciones

Existen varios tipos de erupciones volcánicas, las suaves, las menos explosivas y las fluidas, estas últimas se observan en Hawái, donde un río de lava avanza poco a poco por la isla y arrolla todo lo que se encuentra por el camino, debido a las características geológicas y la composición del magma. Las erupciones que lanzan lava por los aires y gases que forman burbujas y explotan a intervalos regulares, mientras el magma se mantiene en reposo, son conocidas como estrombolianas, como las del volcán de las Islas Eolias, en Italia. Las erupciones tipo vulcaneano liberan mucho gas y cenizas que son lanza-

das por violentas explosiones, que forman columnas de 3,000 a 20,000 metros de altura; en nuestro país, es el caso del Popocatepetl. Finalmente, están las erupciones tipo plineano (su nombre tiene relación con Plinio, quien describió la erupción del Vesubio en 79 d. C.) que son bastante explosivas, pues expulsan grandes cantidades de volumen volcánico (gas, cenizas, rocas, magma, etcétera) y pueden tener comportamientos diversos con la mezcla del material que las conforma, llegando a formar nubes densas que se acumulan alrededor del edificio volcánico o se deslizan por sus laderas o columnas que ascienden a alturas de 20 a 30 kilómetros.

## Monte Vesubio



## Islas Eolias





## Prevención

Es importante saber que el daño que genera un volcán depende de la forma de la erupción, por ejemplo los volcanes situados a lo largo del Cinturón de Fuego acostumban ser mucho más explosivos y expulsan flujos piroclásticos (fragmentos sólidos arrojados violentamente); en cambio, cuando son vapores o cenizas en bajas concentraciones no existe mayor riesgo. Pero si la emisión de vapores y cenizas llega a un nivel tóxico, es cuando por lo regular las autoridades inician las evacuaciones, ya que se está en la zona de riesgo. Tradicionalmente la definición de Riesgo ( $R=AV$ ) se refiere a la probabilidad de que a un elemento determinado le ocurra un daño o algo nocivo, la forma conceptual más sencilla para expresar el riesgo es en función a la Amenaza (A) derivada de la probabilidad de ocurrencia del fenómeno que puede causar daño, y la Vulnerabilidad (V) del grupo de elementos que puede ser afectado por la amenaza.

La letalidad del fenómeno volcánico estará en función de la capacidad para estudiar cómo se puede explorar y actuar antes, durante y después del fenómeno, el cual puede acompañarse de otras causas de la zona geográfica, como los fenómenos causados por un lahar<sup>4</sup> (avalancha de productos volcánicos, agua y otros materiales), que puede originarse de forma directa o indirecta por la erupción volcánica. Estos lahares podrían recorrer grandes distancias y ser altamente destructivos debido a los daños que causan a los seres vivos y a la infraestructura (impacto directo, transporte de sedimentos, bloqueo de arroyos o recubrimiento de transporte de escombros).

Con información histórica de otras erupciones se podría predecir dónde puede

caer la mezcla de gases volcánicos, cenizas y rocas (el flujo piroclástico) que, según los datos y las evidencias recabadas, tienen velocidades superiores a los 100 kilómetros por hora, por lo que la letalidad dependerá de la capacidad para explorar el fenómeno volcánico y actuar no solo antes y después de la erupción, sino también durante ella.

Por esta razón, es necesario el monitoreo permanente de los volcanes, que se traduce a la población a través del monitoreo en cada momento por los equipos especializados, y se da a conocer mediante los semáforos que indican con los colores desde el inicio de la actividad volcánica, hasta el regreso a la actividad humana ya normalizada.

En México el Centro Nacional de Prevención de Desastres, el Servicio Sismológico Nacional, el Laboratorio de Observación de la Tierra y la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica participan en el Atlas Nacional de Riesgos para monitorear constantemente los sismos, ciclones tropicales y volcanes. De forma más específica los volcanes monitoreados son el de Colima y el Popocatepetl, lo anterior dado que la Secretaría de Gobernación estima que el 75% de la población en México vive cerca de un volcán (ver página en internet para consultar dicha información: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Instrumentacion/InstVolcanica/MVolcan/Semaforo/>).

## Comentario final

Los daños producidos por un volcán después de una erupción pueden afectar las vías de comunicación y los cauces de los ríos, además de provocar caída de cenizas. Por ello, se deben seguir las recomendaciones de las respectivas autoridades, con la finalidad de que las comunidades regresen a la normalidad.





## Referencias

1. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. JL, SPARC (Organization). "Investigaciones geográficas", *Boletín del Instituto de Geografía*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía; 1990. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56904809>. (Consultado el 13 de junio de 2018.)
- 2 y 3. Macías, J. L. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. Vol. LVII. Sociedad Geológica Mexicana, A.C.; 2005. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94320266007>. (Consultado el 13 de junio de 2018.)
4. Espinosa, D. M. R., Guerrero, G. C., Delgado-Granados, H., *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. Vol. 69. Sociedad Geológica Mexicana, A.C.; 2017. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94350664012>. (Consultado el 13 de junio de 2018.)

## IMÁGENES TOMADAS DE:

### Monte Vesubio

- <https://guias-viajar.com/italia/sur/pompeya-consejos-visita-turistica/>  
<http://conoceitalia.com/c-napoles/monte-vesubio/>  
[https://www.muyhistoria.es/h-antigua/fotos/fotos-pompeya-catastrofe-vesubio/fotos-vesubio-erupcion-1872\\_\\_1981](https://www.muyhistoria.es/h-antigua/fotos/fotos-pompeya-catastrofe-vesubio/fotos-vesubio-erupcion-1872__1981)

### Islas Eolias

- [https://elviajero.elpais.com/elviajero/2018/06/07/actualidad/1528371381\\_707583.html](https://elviajero.elpais.com/elviajero/2018/06/07/actualidad/1528371381_707583.html)  
[https://elviajero.elpais.com/elviajero/2018/06/07/actualidad/1528371381\\_707583.html](https://elviajero.elpais.com/elviajero/2018/06/07/actualidad/1528371381_707583.html)

### Faja Volcánica Transmexicana

- <https://sierramadreeoriental.wordpress.com/2014/03/>  
[http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/multimedia/WAV131214/747\(2\).jpg](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/multimedia/WAV131214/747(2).jpg)

### Popocatépetl

- <https://viajala.com.mx/blog/turismo-en-5-volcanes-de-mexico>

### Nevado de Toluca

- <https://www.mexicodesconocido.com.mx/parque-nacional-nevado-de-toluca-estado-de-mexico.html>

## 40 Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería

## Presentaciones de libros de la Universidad Anáhuac México

**Stands**  
1541 y 1542

Lunes 25 de febrero

Jueves 28 de febrero

- ♦ **El Seguro Social: Evolución histórica, crisis y perspectivas de reforma**  
Miguel Ángel González Block  
15:00 hrs.  
Auditorio Seis



- ♦ **Para entender la ética**  
Carlos Lepe Pineda  
16:00 hrs.  
Salón Filomeno Mata

- ♦ **Voces de colores**  
Bertha Alicia Alcocer  
15:00 hrs.  
Auditorio Seis



- ♦ **El amor humano en el plan divino. Catequesis de San Juan Pablo II**  
Juan Pablo II  
16:00 hrs.  
Salón Manuel Tolsá

Martes 26 de febrero

Viernes 1 de marzo

- ♦ **Cultura gastronómica en la Mesoamérica prehispánica**  
Alberto Peralta De Legarreta  
15:00 hrs.  
Salón de Firmas



- ♦ **La democracia electoral en el mundo digital: el voto electrónico**  
Adolfo Arreola García  
16:00 hrs.  
Salón El Caballito

- ♦ **Defensa Nacional y el derecho internacional humanitario**  
♦ **La Fuerza Aérea Mexicana en la defensa del Estado**  
Ricardo Sodi Cuellar (Coordinador)  
15:00 hrs.  
Galería de Rectores





# La *physis* de la medicina



CHRISTIAN MEJÍA GARCÍA  
Ingeniería Industrial, 3.º semestre

“La medicina ha evolucionado a lo largo del tiempo debido al alto número de enfermedades que han surgido en cada etapa de la historia, provocando la innovación continua de curas a estos males”.

## Empirismo primitivo y de carácter pragmático

La medicina surgió hace aproximadamente 6,000 años, cuando las primeras civilizaciones recurrieron al beneficio curativo de distintos tipos de hierbas o a remedios caseros obtenidos de la naturaleza.

Es de destacar, que los grandes impulsores de la medicina fueron los griegos y los romanos, entre los que se encontraba Hipócrates (Padre de la Medicina), quien realizó varios aportes a esta ciencia, logrando transformar la perspectiva que se tenía de ella.

## Vacuna

El médico británico Edward Jenner descubrió que los ganaderos que sufrieron pequeñas ampollas rellenas de líquido no adquirieron la temible viruela, por lo que decidió realizar un experimento con el fin de comprobar su hipótesis. Con una lanceta extrajo, de una joven infectada por la “viruela vacuna”, el líquido de una ampolla y lo inoculó a un niño llamado James Phipps, quien fue voluntario del experimento. Después de unos días, James

presentó los síntomas habituales: febrícula y algunas llagas. A las seis semanas, Jenner le inyectó una muestra procedente de un enfermo de viruela humana y esperó. James no contrajo la enfermedad y, desde entonces, a este tipo de inmunización se la conoce como “vacuna”. A Jenner se uniría Alexander Fleming, quien en el siglo XX descubrió la penicilina (el primer antibiótico).



Edward Jenner aplicando la vacuna.

“La medicina está hecha de la textura de la que están hechos los sueños”

Antonio Jesús Campos

## Descubrimiento de los Rayos X

El 8 de noviembre de 1895, el físico alemán Wilhelm Röntgen consiguió crear un nuevo tipo de radiación electromagnética por medio de las longitudes de onda, que son capaces de atravesar cuerpos opacos y, posteriormente, imprimir películas fotográficas. (Cabe apuntar que los actuales sistemas digitales permiten obtener y visualizar la imagen radiográfica directamente en una computadora, sin necesidad de imprimirla.) Las consecuencias por la exposición a este tipo de rayos varían de acuerdo a la cantidad de dosis que sea aplicada; sin embargo, los riesgos no son mortales con el debido uso, pero si se eleva la dosis, se pueden provocar daños por las radiaciones ionizantes.



## Píldora digital

Se trata de una pastilla que tiene un sensor encargado de enviar información completa sobre el estado en el que se encuentra el paciente. Este invento fue creado específicamente para pacientes con trastornos de bipolaridad y esquizofrenia, y como complemento para adultos que se encuentran en situación de depresión.

El informe se envía a una aplicación llamada Abilify MyCite, creada por Proteus Digital Health, en donde el paciente puede llevar el control de su salud y, además, autorizar el acceso a sus doctores para que vean su avance y sepan que está ingiriendo sus medicamentos.



Abilify, píldora digital.

## Edición genética

En el año 2017, un científico español llamado Francisco Mojica creó una "herramienta que permitirá avances en múltiples áreas: desde curar enfermedades hasta recuperar el sabor del tomate". Su invento generó un cambio de 360° en el ámbito médico, ya que ahora se podrá disminuir el consumo de antibióticos y se tendrá un análisis más preciso sobre el comportamiento de los distintos virus, es decir: el ser humano

será como un coche al que se le podrá retirar todo daño con la posibilidad de añadirle mejoras.

Mojica busca tratar a las bacterias como una memoria, pues llegó a la conclusión de que tienen la capacidad de actuar conforme a sus antepasados, así como ayudar a que cualquier ser vivo pueda defenderse sin importar la situación en la que se encuentre.



Edición genética.

## La piel artificial

Actualmente, la medicina ha alcanzado un grado en el que el ser humano ya no logra comprender lo que es posible desarrollar con el apoyo de la tecnología. Es justo lo que se presentó en unas instalaciones automatizadas, donde ingenieros y biólogos diseñaron piel con una máquina, en otras palabras crearon robots que transportan pequeños fragmentos de piel, que rompen en pequeños pedazos para aumentar las células de manera exponencial.

Pero ahora te preguntarán, ¿en dónde está el uso o la aplicación a este invento? Es muy sencillo, anteriormente se optaba por experimentar con animales, esto aún

se sigue realizando pero ya en menor cantidad, porque los laboratorios están haciendo pruebas sobre cosméticos o químicos, con lo que evitan ocasionarle daño a algún animal.

Incluso están interesados en subir de nivel la idea, por eso ahora buscan enfocarse en la regeneración de células por medio de pequeños cartílagos de algunos pacientes, con objeto de poder reconstruirle el rostro o el cuerpo a una persona que fue víctima de un incendio.

## Referencias

- ABC (15 de noviembre de 2017). *ABC soluciones*. Obtenido de [https://www.abc.es/tecnologia/informatica/soluciones/abci-funciona-pildora-digital-controla-si-paciente-tomo-201711151254\\_noticia.html](https://www.abc.es/tecnologia/informatica/soluciones/abci-funciona-pildora-digital-controla-si-paciente-tomo-201711151254_noticia.html)
- Clinic Cloud (s. f.). Obtenido de El origen de la medicina y sus principales avances: <https://clinic-cloud.com/blog/origen-de-la-medicina-principales-avances-medicos/>
- Doña, F. (26 de febrero de 2014). *La medicina en el arte*. Obtenido de <https://lamedicinaenelarte.wordpress.com/2014/02/26/edward-jenner-1749-1823-y-su-primera-vacunacion-contrala-viruela-1796/>
- EFE (19 de septiembre de 2017). *Agencia EFE*. Obtenido de <https://www.efe.com/efe/comunitat-valenciana/sociedad/mojica-la-edicion-genetica-curara-enfermedades-o-mejorara-el-sabor-del-tomate/50000880-3383551>
- Goethe Institut (s. f.). *Goethe Institut*. Obtenido de <http://www.goethe.de/lhr/prj/ede/erf/med/esindex.htm>
- Universia España (15 de abril de 2018). *Universia España*. Obtenido de <http://noticias.universia.es/ciencia-tecnologia/noticia/2018/04/05/1157665/10-avances-medicina-merece-pena-conocer.html>
- Wikipedia (s. f.) *Historia de la medicina*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_de\\_la\\_medicina](https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_medicina)



## Fabrica tu propio **JABÓN CASERO**

MARCO ANTONIO GARCÍA ESTRADA  
Ingeniería Industrial, 5.º semestre

Debido a que el jabón es un producto que ocupamos diariamente y más de una vez al día, realizar el tuyo de manera casera puede tener grandes ventajas, como personalizarlo de acuerdo a tus gustos de aromas y texturas. Y ¿por qué no?, crear tus propios jabones podría ser el primer paso para una empresa en el futuro. Por otro lado, algunos estudios realizados en los últimos años dicen haber demostrado que el jabón comercial contiene sustancias que no son del todo benéficas para el cuerpo, así que elaborar tus

jabones te permitirá estar completamente seguro de qué es lo que contienen. A continuación, te compartiré los pasos a seguir para fabricar tu jabón casero:

### Materiales

- 6 L de aceite de oliva
- 6 L de agua destilada
- 1 kg de sosa cáustica
- Aromatizante y colorante de tu preferencia
- Una batidora de cocina
- Guantes



### Preparación

POR TU SEGURIDAD RECUERDA HACER TODO EL PROCESO CON GUAANTES.

# 1

Vierte lentamente el agua en la sosa cáustica y mézclalas con un utensilio de madera. Es importante que realices esta actividad en un lugar ventilado y de preferencia frío. Espera a que la mezcla se enfríe, ya que es una reacción exotérmica. Al resultado de esto se le conoce como lejía cáustica.



# 2

Añade el aceite poco a poco a la lejía cáustica, ambos deben estar aproximadamente a la misma temperatura, con no más de 5 °C de diferencia. La temperatura ideal para este experimento es alrededor de 40 °C.





# 3

Mezcla con la batidora despacio y en el mismo sentido, hasta que obtengas una consistencia similar a la de la mayonesa, entonces estará lista.



# 4

Incorpora los colorantes naturales y los aromatizantes, estos pueden ser aceites esenciales. Es importante que estén a una temperatura menor o igual a la de la mezcla.

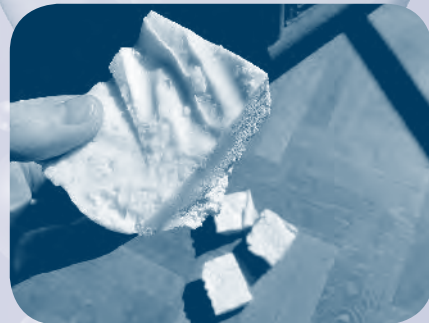
# 5

Vierte la mezcla en moldes de plástico o silicona y cúbrelos con una película de plástico para que se enfríen. Se recomienda antes untar a los moldes un poco de aceite, para que sea más fácil el desmolde.



# 6

Deja reposar la mezcla un par de días. Luego realiza el desmolde para cortarla y tener las formas y los tamaños deseados.



# 7

Deja endurecer la mezcla aproximadamente un mes para que se lleve a cabo el proceso de saponificación. Después de esto los jabones estarán listos para ser usados.



## Referencias

Jabón casero (10 de mayo de 2015). *Cómo hacer un jabón casero*. Obtenido de <http://comohacerjaboncasero.com/>  
Drak preppers (28 de julio de 2013). Como preparar jabón casero y líquido [Archivo de video]. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=dja1be8lymU>



# CORAZÓN ELÉCTRICO (PORSCHE TAYCAN)

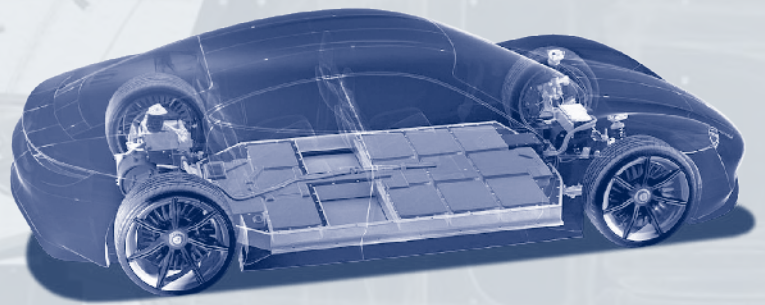
JUAN CARLOS RODRÍGUEZ HUERTA  
Ingeniería Industrial, 5.º semestre

Con 600 HP y aproximadamente más de 500 km de autonomía, el nuevo auto eléctrico de Stuttgart ya tiene luz verde para la producción en sus dos modelos: Taycan y Cross Turismo; el primero de ellos tiene una aceleración de 0 a 100 km/h en 3.5 segundos.

Este es otro ejemplo de cómo los tiempos están cambiando en cuanto al tema automovilístico, y Porsche es una de las grandes marcas que está adaptándose a ellos, para seguir siendo una de las líderes. Este modelo eléctrico saldrá a la venta este 2019, con un precio superior a los 85,000 euros, actualmente ya se están recibiendo pedidos.

El Taycan es un coupé de cuatro puertas que tiene la misión de conservar la gran esencia e ingeniería de Porsche, junto con una gran tecnología para el mañana. Es, sin duda, un nuevo capítulo en los deportivos de la marca, pues ha trabajado con híbridos, pero no con un auto cien por ciento eléctrico.

Cuenta con dos motores eléctricos (uno en cada eje) y lógicamente tracción integral en las cuatro ruedas, lo que le otorga un alto desempeño, eficiencia, potencia y un excelente manejo sobre cualquier terreno, con una velocidad máxima que alcanza los 250 km/h; además, tiene con un cargador eléctrico de 800 V.



Lo interesante de este modelo es que, fuera de la carga convencional por cable, contará con una carga inductiva, es decir que con tan solo estar sobre una base empujada al piso, la carga iniciará automáticamente.

El Porsche Turbo Charging tiene el poder de alcanzar el 80% de la carga máxima en tan solo 15 minutos; en otras palabras, gracias al sistema implementado de carga y baterías, la carga puede aumentar un rango de 100 km en aproximadamente cuatro minutos, sin preocupaciones de tiempo o de distancia. El Taycan, como un celular, podrá ofrecer un sistema de actualizaciones que permita mejorar el rendimiento, los cambios en el sistema o hasta poder elevar la potencia.

Para un buen deportivo el peso es muy importante, por eso la construcción de la carrocería incluye materiales (aluminio, fibra de carbón, polímeros y diferentes alea-



ciones) que fueron utilizados de manera inteligente, en perfecta combinación y en perfecto lugar, con el fin de maximizar los beneficios. Gracias a todo lo anterior, el peso está distribuido de manera estratégica, por lo que alcanza un balance óptimo.



El diseño y la tecnología lo es todo en este eléctrico que explora los límites: sin sistema de escape ni puente de transmisión, formas y aerodinámica para un máximo rendimiento, luces Matrix LED que brindan un diseño y una visión superior, carrocería completa que mide solo 1.3 m, y un gran espacio para cuatro personas.

En el exterior destaca que no tiene espejos retrovisores, ya que con su nueva tecnología de cámaras, la imagen se refleja en el interior de las ventanas en una esquina, permitiéndole al conductor una mejor visión de su alrededor, además de recibir avisos de seguridad en el camino.



El interior está conformado por cuatro asientos, como dije antes, que son de carreras para ahorrar peso, dar el correcto soporte a los pasajeros y complementar la dinámica de manejo. Es indudable que en lo que más trabajó Porsche fue en el interior, donde desarrolló un excelente diseño y la mejor tecnología; casi todo está compuesto por pantallas y el tablero de instrumentos, con tecnología OLED y cinco indicadores, es curvo: una característica distintiva de Porsche.

Otra particularidad interesante es que por encima del volante tiene una cámara con la función de permitir que la navegación sea controlada por la vista, su pantalla sigue la posición y postura del conductor, quien puede acceder a distintas funciones sin necesidad de distraerse o apartar las manos del volante.

Todo esto hace del Taycan un deportivo del mañana. Esto es Porsche, esto es E-Performance.

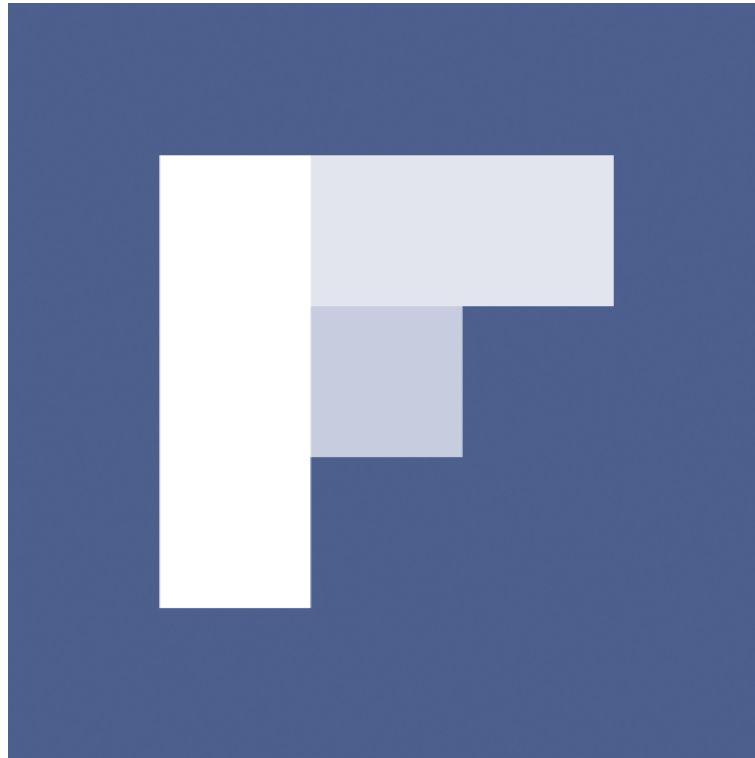


## Referencias

- Lobato, A., Rosaleny, C., Muñoz, M. *et al.* (Noviembre, 2018) Porsche Taycan: 10.000 compradores esperan su llegada. Recuperado el 4 de diciembre de 2018, de <https://soymotor.com/coches/noticias/porsche-taycan-916389>
- Sancho, F. S. Fernando (30 de julio de 2018). Porsche Taycan: 600 caballos y 500 kilómetros de autonomía. Recuperado el 15 octubre de 2018, de <https://soymotor.com/coches/noticias/porsche-mission-e-2019-916389>
- Porsche AG (2018). Tribute to tomorrow. Porsche Concept Study Mission E. / Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG. Recuperado el 15 de octubre de 2018, de <https://www.porsche.com/microsite/mission-e/international.aspx>



# FLIPBOARD



JULIO JOSÉ RECINOS CORDON  
Ingeniería Industrial, 3.º semestre

Existe una gran cantidad de aplicaciones para tu celular o tablet que te permite recibir noticias. Algunas te informan de los deportes, otras de las novedades del mundo científico, y otras más de la vida de tus celebridades favoritas.

Flipboard te ayuda a elegir todos los temas de tu interés y a crear una revista inteligente, en donde tú puedes escoger lo que quieres leer, pues compila las historias más recientes en el mundo, lo que te ayuda a estar actualizado en cada momento del día. Su nombre viene de *flip*, un término en inglés usado para referirse a “voltear” o “dar la vuelta”, y *board* que significa “tablero”.

Ahora, ahí te va lo más interesante: ¿imagínate estar leyendo un artículo de tu equipo de futbol favorito y justo el siguiente es sobre un descubrimiento en el mundo de la ingeniería de materiales? ¿Padrísimo, no crees? Todo lo que acabo de mencionar es totalmente gratis. Te invito a que descargues una de las aplicaciones más galardonadas de estos tiempos.

#### Referencias


Flipboard (n. d.) Recuperado, el 17 de octubre de 2018, de <https://flipboard.com/>  
Flipboard Inc.  
(21 de julio de 2010) Flipboard: News for our time. Recuperado de <https://itunes.apple.com/us/app/flipboard-news-for-our-time/id358801284?mt=8>



EXPERIMENTADA EMPRESA CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA SOLICITA:

# SOCIOS PROPIETARIOS DE TERRENOS

INTERESADOS EN ESQUEMA  
DE ASOCIACIÓN EN PARTICIPACIÓN PARA:



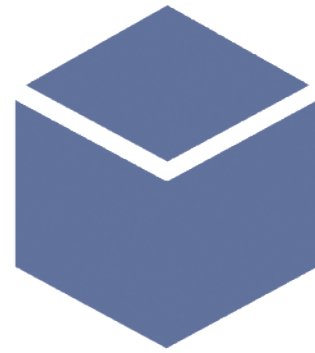
**DESARROLLOS  
DE VIVIENDA  
ECONÓMICA Y MEDIA**

EN ÁREA METROPOLITANA Y CENTRO DEL PAÍS

**INFORMACIÓN:**

**55 5454 3559**

**servazocho@hotmail.com**



## Tikkun Olam Makers

ALBERTO HERNÁNDEZ  
Ingeniería Biomédica, 3.º semestre

Tikkun Olam Makers (TOM) es un proyecto que tiene como objetivo integrar la participación de alumnos y beneficiarios con discapacidad, para el diseño y elaboración de soluciones que ofrezcan una mejora en la calidad de vida de estos últimos.

Se llevó a cabo del 21 al 23 de septiembre del 2018 en el campus Norte de la Universidad Anáhuac México, con una duración de 57 horas continuas, y contó con la participación de siete equipos y siete beneficiarios.

Las categorías atendidas fueron las siguientes:

- Innovación
- Accesibilidad
- Escalabilidad
- Documentación

La iniciativa de participar surgió a partir de una plática con un amigo. Después, decidimos inscribirnos y al llegar al PRE-TOM, el 31 de agosto del 2018, conocimos a los integrantes de nuestro equipo: Betsabeth Calatayud, Nancy Colín, Samantha Ramírez, Eduardo Gómez, Gustavo Shepard y Otto Luttmann.

Ahí mismo resolvimos llamar a nuestro equipo Factorem (palabra que procede del latín, cuyo

significado es “fabricante”) y conocimos a nuestro *challenge*, Sebastián, quien padece parálisis cerebral. Al platicar con él, nos dijo que su sueño era poder comer solo y aprender a tocar el teclado. Luego, hablamos con su padre y nos explicó las dificultades que tiene Sebastián para usar los cubiertos, así como las facultades motoras con las que no cuenta.

Una de las dificultades es que no tiene la fuerza suficiente para poder pinchar la comida con el tenedor y, además, tira los líquidos al acercar la cuchara a su boca. Debido a que el mango de este utensilio es muy delgado, le cuesta trabajo poder agarrarlo y se le resbala. Otra de las dificultades es que no puede tomar cosas a distancia.

Unos días después, acordamos reunirnos en la Universidad para hacer una lluvia de ideas que nos ayudara a solucionar estos problemas. Primero pensamos en diseñar una cuchara que tuviera un mango más grueso y con la forma de los dedos de Sebastián, para que él fácilmente pudiera tomarla



Participantes del Tikkun Olam Makers.

y fuera más estable cuando se la llevara a la boca. También ideamos desarrollar una extensión de brazo, cuya función era colocársela en el antebrazo; es decir, hacer un mecanismo para acercar los objetos. La intención era diseñar una especie de resorte con una mano que permitiera agarrar los objetos. La siguiente idea fue programar una aplicación que incluyera un teclado, que en vez de que tocara por nota lo hiciera por acordes; de este modo Sebastián podría interpretar melodías completas de manera sencilla.

Una de las cosas que observamos fue su postura y su silla, la cual no cuenta con la ergonomía y los aditamentos necesarios para su comodidad. Por ello, pensamos que podríamos hacer un asiento con respaldo sobre su silla, poner un cinturón para darle más soporte y mantenerlo erguido, pues al encorvarse disminuye su capacidad respiratoria. Siguiendo con la preocupación de la postura, se nos ocurrió que si colocábamos un arco de metal en los posa pies de la silla, evitaríamos que los pies se salieran y quedarán volando o chuecos.

Más tarde, nos dimos a la tarea de investigar las características de la condición de Sebastián para evaluar cuáles de nuestras ideas podrían ser viables y cuáles no.

Finalmente comenzó el TOM el 21 de septiembre del 2018. Nosotros ya teníamos claros los prototipos a diseñar, así que comenzamos haciendo una cuchara de madera para tomar medidas y hacer los ajustes necesarios, en busca de que se acoplara al tamaño de la mano de Sebastián; una vez hecho esto, diseñamos la cuchara en Creo Parametrics y la imprimimos en 3D. Mientras transcurría el tiempo de impresión intentamos desarrollar la extensión del brazo, pero no resultó funcional. Después decidimos detener el desarrollo de la aplicación, porque en ese momento teníamos que enfocarnos en resolver situaciones de su vida cotidiana.

Continuamos con la creación del asiento ergonómico: el primer paso fue tomar las medidas para que el largo y el ancho de este cupiera en la silla; el material que utilizamos como base fue madera e hicimos el



Equipo de la Universidad Anáhuac que participó en el proyecto Tikkun Olam Makers.

cojín con relleno a base de algodón, y lo cubrimos con tela también de algodón color negro. Al asiento le integramos un cinturón hecho con unas cintas elásticas que rodearían su tórax, mientras otras salían del asiento a la altura de los hombros para ir hacia el centro del pecho.

Ya con esto, ideamos integrar una mesa que se empotrara en los brazos de la silla; entonces vimos que también serviría para que colocara su tableta, pero como la presiona muy fuerte, diseñamos también un sostén que evitaría que se le cayera.

El material que utilizamos para estos dos inventos fue madera.

Nuestro proyecto no fue el ganador, sin embargo, debo seguir haciendo esfuerzos para desarrollar cada vez proyectos más viables. Sin duda, haber participado en el TOM me dio un enfoque más claro para saber hacia dónde quiero dirigir mi carrera.

Creo que este tipo de proyectos, además de ayudarnos profesionalmente, nos hacen crecer como personas.



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

La Universidad Anáhuac México 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 más acerca de 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](mailto:elena.sanchez@anahuac.mx)





# LA LEVITACIÓN no es ciencia ficción... ¡es ciencia real!

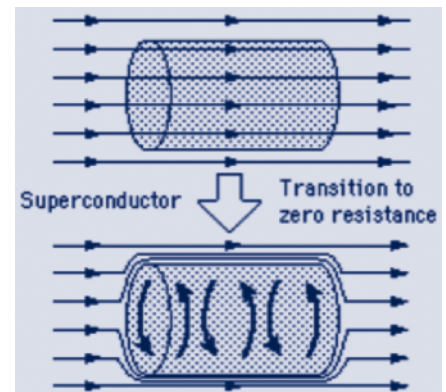
JUAN SEBASTIÁN LUDLOW BOSCH  
Ingeniería Civil, 8.º semestre

En la película *Avatar* se describe la existencia de unas montañas flotantes en la Luna Pandora, hogar de los na'vi. ¡Impresionantes montañas que levitan! Como se trata de una película de ciencia ficción, inmediatamente pensamos: "Esto es irreal, esas cosas solo suceden en la imaginación y en las películas de tal género".



Si alguien te dijera "he visto unas montañas flotantes en mi viaje de verano", por supuesto que no le creerías, esas no son cosas reales. Si fuéramos escépticos diríamos: "Eso no es cierto", pero como somos ingenieros le responderíamos: "Es el efecto Meissner".

En este artículo analizaremos el efecto Meissner, el cual provoca la levitación de objetos. Esto no es producto de la imaginación ni de la magia negra, sino más bien de la física del universo.



¿En qué consiste este efecto? En resumen, cuando un material hace la transición del estado normal al de superconducción, excluye de forma activa los campos magnéticos en su interior, lo cual provoca que, en presencia de un campo magnético, el material levite.

Pero ¿qué es la superconductividad? Es el efecto de un material que pierde resistividad eléctrica en bajas temperaturas. Al tener nula o muy baja



resistividad eléctrica, la corriente eléctrica fluye a través del cuerpo sin obstáculos. Este fenómeno puede ocurrir en metales, aleaciones, compuestos metálicos y semiconductores entre 23.3 K y 0.01 K.

Hacer levitar ciertos objetos es una de las cualidades de la superconductividad, sin embargo, no es la única y es uno de los campos de la ciencia que sigue en estudio y en búsqueda de aplicaciones. Por ejemplo, una montaña levitando no nos funciona mucho, pero ¿qué tal utilizar esta cualidad para hacer levitar un tren y mejorar el transporte? El beneficio de esto es que los superconductores son materiales que no presentan resistencia eléctrica y no disipan calor, por lo que toda la energía que se utiliza se aprovecha. Lo anterior ya es una realidad en países como Japón. Los japoneses crearon un tren a base de superconductividad Maglev, el cual supera los 600 km/h. Podemos ver que la levitación por medio de la superconductividad ofrece un doble beneficio en el transporte: primero, toda la energía utilizada es aprovechada; segundo, la fricción del desplazamiento del tren es prácticamente nula. Esto es lo que permite alcanzar altas velocidades sobre tierra.

Como sabemos, esta tecnología llegará a México próximamente con el MexLoop, tren que unirá las ciudades de México y Guadalajara pasando por Querétaro y León, que no solo se moverá por superconductividad, sino por la creación de un vacío, disminuyendo aún más la resistencia del aire.

Aun así, la superconductividad sigue siendo un reto. ¿Podríamos imaginar todos los beneficios de esta tecnología aplicada al transporte público urbano, a la mensajería o inclusive a la industria? Sería una revolución progresista que quizás no dimensionamos hasta dónde puede llegar. No obstante, los altos costos de su implementación impiden que sea todavía aplicable a todas las áreas mencionadas. Este es el reto de los ingenieros mexicanos, tenemos que lograr desarrollar esta tecnología de manera que sea accesible a toda la población.

¿Parece una idea de ciencia ficción? Así es, pero gracias a la tecnología desarrollada por la humanidad, hoy es una realidad cada vez más cercana. Lo que para unos es ciencia ficción para otros es ciencia posible y real.



#### Referencias

- El Efecto Meissner* (2016). Recuperado de HyperPhysics - Georgia State University: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Solids/meis.html>
- Liñan, J. M. (27 de abril de 2015) "Maglev", el tren que vuela. Obtenido de *El País*: [https://elpais.com/elpais/2015/04/27/ciencia/1430131846\\_584960.html](https://elpais.com/elpais/2015/04/27/ciencia/1430131846_584960.html)
- Tippens, P. E. (1994) Física, conceptos y aplicaciones. Georgia: McGrawHill.



## Trivia para Facebook o Instagram

Ha llegado el momento de repasar temas de cultura general.

Te presentamos a continuación la Trivia, cuyas respuestas son de opción múltiple.

1. ¿Qué tipo de competición es el Giro de Italia?

- a. Una carrera automovilística
- b. Una carrera de motos
- c. Una carrera ciclista
- d. Una competición de vela

2. ¿En qué mar desemboca el río Segura?

- a. Mar Báltico
- b. Mar Cantábrico
- c. Mar Blanco
- d. Mar Mediterráneo

3. ¿Qué es el calostro?

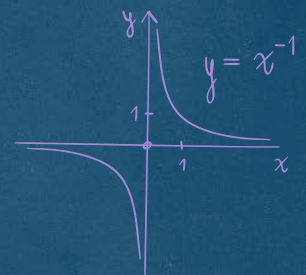
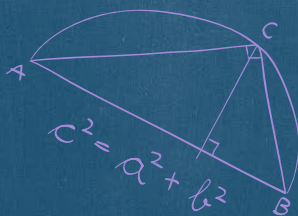
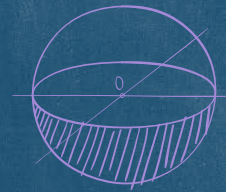
- a. Un hueso de la espina dorsal
- b. La primera leche materna
- c. Una enfermedad del colon
- d. Un tipo de bacteria

4. ¿Qué ingeniero presentó una obra "imponente" en La Exposición Internacional de París en 1889?

- a. Barnes Wallis
- b. Thomas Edison
- c. Gustave Eiffel
- d. Eli Whitney

5. ¿Qué presidente de los Estados Unidos realizó trabajos de posgrado en tecnología de reactores y física nuclear?

- a. Dwight Eisenhower
- b. Bill Clinton
- c. Jimmy Carter
- d. Gerald Ford

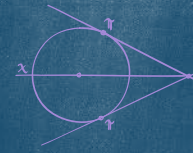


### Referencia

Activa tu memoria con esta trivia de cultura general (junio, 2018), sitio web: <https://culturizando.com/activa-memoria-esta-trivia-cultura-general/> (consultado el 14 de octubre de 2018).

Hook, A. (abril, 2015) *Engineering Trivia*, sitio web: <https://www.proprofs.com/quiz-school/story.php?title=pp-engineering-trivia> (consultado el 14 de octubre de 2018).





Manda tus respuestas al Facebook o al Instagram de +Ciencia:



@mascienciaanahuac



@mas.ciencia

Si eres una de las tres primeras personas en solucionar de manera adecuada la trivía, ganarás una taza mágica que cambia de color con la temperatura.

## Respuestas a la trivía del número anterior

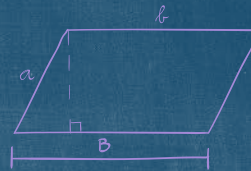
Pregunta 1. a. Edificio Chrysler

Pregunta 2. b. Galloping Gertie

Pregunta 3. c. Red Adair

Pregunta 4. d. H. L. Hunley

Pregunta 5. c. Arquímedes



## TE PRESENTAMOS A ALGUNOS DE LOS GANADORES DE LA TRIVIA DE LA EDICIÓN ANTERIOR



Ganadora de una práctica herramienta, Alina Vásquez Salinas, del sexto semestre de Ingeniería Química, con Karen Fernanda González Reyes, destacada integrante del Comité Editorial de +Ciencia.



Ganadora de una taza mágica que cambia de color con la temperatura, Adriana Medina Carlos, estudiante del décimo semestre de Ingeniería Biomédica. Recibe su merecido premio de manos de Luis Ángel Vázquez Gutiérrez, miembro del Comité Editorial de la revista.



Saúl Enrique Mendoza Ruiz, de la carrera de Actuaría, con Luis Ángel Vázquez Gutiérrez, quien le hace entrega de una práctica herramienta y un cargador solar. Actualmente, Saúl cursa el noveno semestre y ganó los premios tanto de la Trivía como del Problema ConCiencia.



¿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](mailto:masciencia@anahuac.mx)

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

Contáctanos en:

Email: [masciencia@anahuac.mx](mailto:masciencia@anahuac.mx)

 [mascienciaanahuac](#)

 [@mas.ciencia](#)



**Anáhuac**  
México

FORMACIÓN  
QUE CREA EL FUTURO  
COMPROMETIDA



CONOCE  
NUESTROS  
PLANES  
DE ESTUDIO



#### 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 de Restaurantes
- Dirección en Responsabilidad Social y Desarrollo Sustentable
- Dirección Financiera
- Dirección Internacional de Hoteles
- Dirección y Administración del Deporte
- Diseño Gráfico
- Diseño Industrial
- Diseño Multimedia
- Economía
- Finanzas y Contaduría Pública
- Gastronomía
- Historia
- 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

#### INGENIERÍAS

- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería Biomédica
- Ingeniería Civil
- Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de Información
- Ingeniería Industrial para la Dirección
- Ingeniería Mecatrónica
- Ingeniería Química

#### LICENCIATURA EMPRESARIAL

- Administración de Negocios

#### 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**



Anáhuac  
México

# 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
- 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](mailto:posgrado@anahuac.mx)  
[anahuac.mx](http://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**