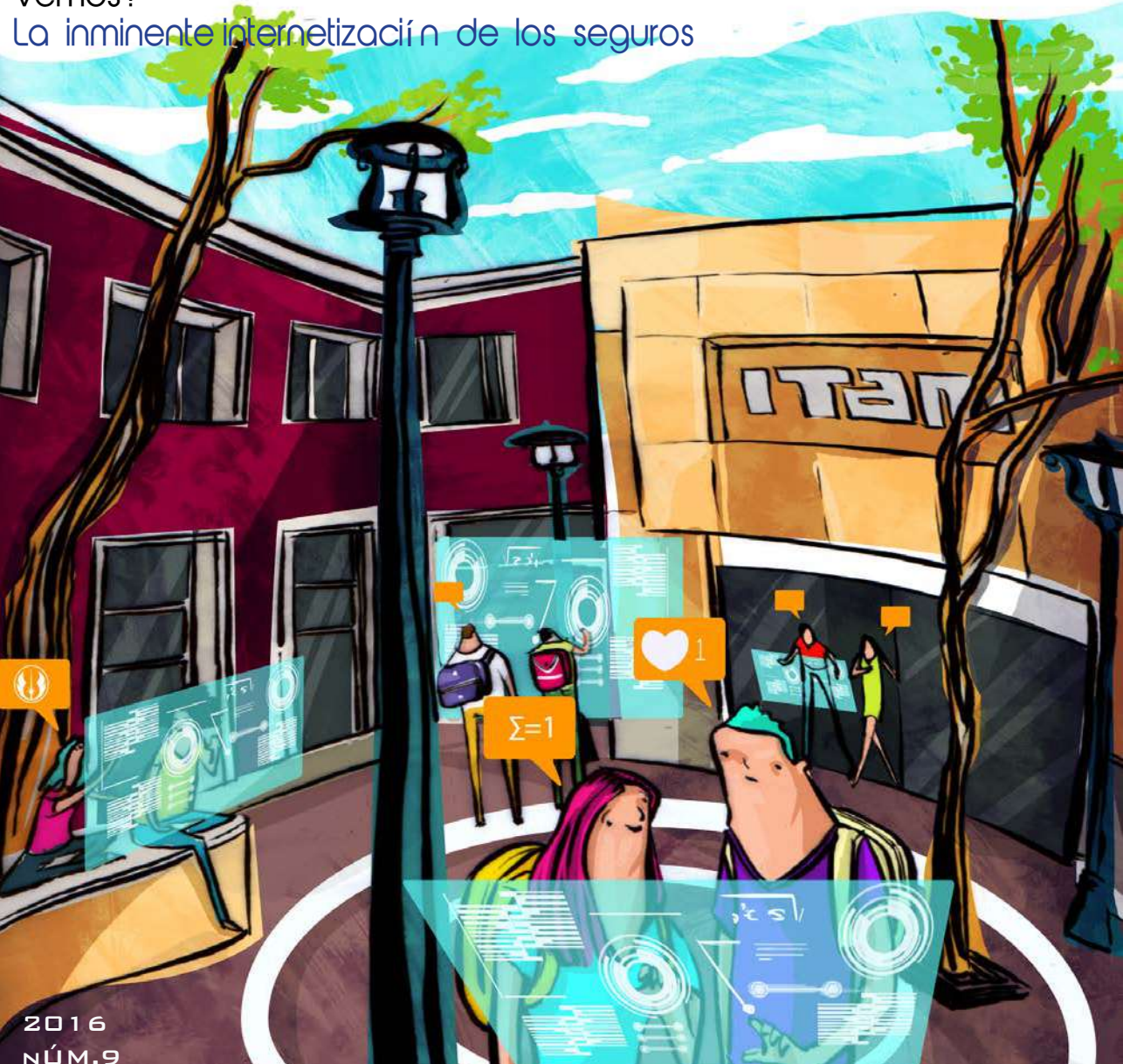


# hM. holaMundo\_

Revista de Ingeniería, Tecnología de la información y la Comunicación del ITAM

¿Privacidad o seguridad? El caso del celular de San Bernardino  
Microingeniería en la sangre, ¿cómo funciona aquello que no vemos?

La inminente internetización de los seguros





## Directorio del ITAM

### Rector

Dr. Arturo Fernández Pérez

### Vicerrector

Dr. Alejandro Hernández Delgado

### Directora Escolar

M.D.I Patricia Medina Dickinson

## Consejo Académico

Dra. Ana Lidia Franzoni

Dr. Andrés Gómez de Silva Garza

Dr. Andre Possani Espinosa

Dr. Adrián Ramírez Nafarrate

Dr. Ángel Kuri Morales

Dr. Ante Salcedo González

Dr. David Muñoz Negrón

Dr. Federico Kuhlmann Rodríguez

Dr. José Alberto Domingo Incera Diéguez

Dr. Marcelo Carlos Mejía Olvera

Dra. Miren Begoña Albizuri Romero

Dr. Osvaldo Gabriel Cairó Battistutti

Dr. Sergio Romero Hernández

Dra. Silvia del Carmen Guardati Buemo

Dr. Víctor González y González

Dr. Alejandro Terán Castellanos

## IMÁGENES Y FOTOGRAFÍAS

### Juan Gilberto Martínez Acosta

Microingeniería en la sangre, ¿cómo funciona aquello que no vemos?, Los Fintechs el futuro del dinero, Mi experiencia como computólogo, ¿Podemos hacer matemáticas con una computadora?, Datos, datos y más datos, Lo que no sabías de tu calculadora científica

### The Javis Contreras Effect

¿Privacidad o seguridad? El caso del celular de San Bernardino, Satélites LEO y el proyecto Iridium, La tecnología y la administración unidas para el desarrollo empresarial, El ataque cibernético, su relación con el sector asegurador, Richard Bellman. Un matemático dinámico, El Rayo Tractor Sónico, ¿Sabías qué?

### Gabriela Morales Piña

La industria de salvar al mundo, La tecnología y la ingeniería, una relación simbiótica, La inminente internetización de los seguros, El futuro: la agricultura, ¿Por qué construir CANSATs? Construir "satélites" del tamaño de una lata, Proyecto R: una herramienta actuarial

holaMundo es una revista universitaria, sin fines de lucro, cuyo tiraje es de 1250 ejemplares por número y su reproducción es gratuita. Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación o de cualquier artículo o imagen que la conforman sin autorización previa y por escrito del titular de los derechos y del consejo editorial. Las opiniones reflejadas en los artículos son responsabilidad de su(s) autor(es) y no necesariamente reflejan la opinión de holaMundo.

## Equipo de holaMundo

### **Dirección General**

Miguel Ángel Reyes Badilla  
*miguelReyes@holamundo.mx*

### **Dirección Administrativa**

Fabrizio Andrade Garduño  
*fabrizioAndrade@holamundo.mx*

### **Consejo Administrativo**

Salvador Correu Courtney  
*salvadorCorreu@holamundo.mx*

### **Dirección de Relaciones Públicas**

Jocelyn Guiza de León  
*jocelynGuiza@holamundo.mx*  
Carlos Adrián García Necochea  
*carlosGarcia@holamundo.mx*

### **Consejo de Relaciones Públicas**

Gail Emanuel Valverde Berdeja  
*gailValverde@holamundo.mx*  
Iván Venado Delgado  
*ivanVenado@holamundo.mx*  
Jorge Adrián García Robles  
*jorgeAdrian@holamundo.mx*

### **Dirección de Medios Electrónicos**

Mauricio Villanueva Domínguez  
*mauricioVillanueva@holamundo.mx*

### **Consejo de Medios Electrónicos**

Franco Humberto Villella Romero  
*francoVillella@holamundo.mx*  
Isaac Martín Padilla Salas  
*isaacPadilla@holamundo.mx*

### **Dirección de Diseño**

Karina Elizabet Soto Salas  
*karinaSoto@holamundo.mx*

### **Consejo de Diseño**

Ángel Mauro Chávez Maldonado  
*angelChavez@holamundo.mx*  
Sofía Alejandra Cortés Cerón  
*sofiaCortes@holamundo.mx*  
Andrés de Jesús López Lara  
*andresLopez@holamundo.mx*

### **Dirección de Edición**

María Fernanda González Ramos  
*fernandaGonzalez@holamundo.mx*

### **Consejo Editorial**

José Martín Juárez Vargas  
*joseJuarez@holamundo.mx*  
Andrés de Jesús López Lara  
*andresLopez@holamundo.mx*  
Alberto Solano Mafud  
*albertoSolano@holamundo.mx*  
Salma Escobar Landero  
*salmaEscobar@holamundo.mx*  
Michelle Álvarez Flores  
*michelleAlvarez@holamundo.mx*  
José Armando Rodríguez Alcántara  
*joseRodriguez@holamundo.mx*

### **Impresión**

Sandoval Impresores

# Editorial

En la actualidad, podemos visualizar a la tecnología como una enorme autopista a través de la cual corren nuestras vidas, cuando antes lo hacíamos en una carretera de terracería; las facilidades que la evolución tecnológica proporciona, en el día a día, a las actividades que desarrollamos, ya sean personales, académicas o profesionales, nos abre una amplia gama de posibilidades que, además de facilitarnos nuestra actividad, nos da la oportunidad de destinar nuestro tiempo y nuestro ingenio a continuar mejorando cada una de las cosas que hacemos y que incluso, con el correr del tiempo, hace que perdamos nuestra capacidad de asombro ante esos nuevos logros que parecen salidos de un dibujo animado como, los supersónicos, una historieta de Marvel o simplemente de la ilusión de un niño que quería ser superhéroe.

Cada profesión, en su desarrollo laboral, se enfrenta a diversas problemáticas de índole económico, social o tecnológico. Por ello el noveno número de la revista está dedicado a “Tecnología aplicada a tu carrera”. El apoyo de la tecnología en el desarrollo de los proyectos puede representar el éxito o fracaso de los mismos o diversas situaciones que signifiquen su culminación, retraso o suspensión. A lo largo de los artículos de esta edición conocerás, con un poco más de profundidad, los problemas que enfrentan diversas profesiones y cómo la tecnología las ayuda a solucionar puntualmente algunos de ellos.

Finalmente, creemos que la tecnología es el resultado del ingenio del ser humano, por ello, la Revista de Ingeniería, Tecnologías de la Información y la Comunicación es un foro para dar constancia de ello. Nosotros como futuras generaciones de profesionistas nos estamos preparando precisamente para darle un impulso al desarrollo de la tecnología en beneficio de nosotros mismos, nuestra sociedad y nuestro país.

Esperamos que estos artículos capten tu interés, pero sobre todo tu motivación para no ser solo un espectador del desarrollo, sino un protagonista del mismo.

Para finalizar, queremos expresar un sincero agradecimiento, en nombre de todo el equipo de HolaMundo, a los profesores, a Marisela Bustos- asistente del Departamento Académico de Ingenierías- y a las representaciones que han apoyado el proyecto desde su surgimiento, a los profesores que recientemente se han unido al Consejo Académico y a las representaciones que este semestre nos brindaron su apoyo: Poisson, ThinkIn, Optimus, Convolución, Novus y Sputnik. Gracias por su colaboración y, sobre todo, gracias por confiar en nosotros a lo largo de los nueve números hasta ahora impresos.

Desde la edición  
[contacto@holamundo.mx](mailto:contacto@holamundo.mx)

## Industria ■

- 17 El Rayo Tractor Sínico
- 30 Los Fintechs, el futuro del dinero
- 33 La inminente internetización de los seguros
- 36 Datos, datos y más datos
- 54 Microingeniería en la sangre, ¿cómo funciona aquello que no vemos?
- 57 ¿Por qué construir CANSATs? Construir "satélites" del tamaño de una lata

## Movilidad ■

- 67 Satélites LEO y el proyecto Iridium



## Opinión ■

- 8
- 11
- 21
- 39
- 42
- 47
- 51
- 62

## Procesamiento

- 14 ¿Podemos hacer matemáticas con una computadora?
- 27 El ataque cibernético, su relación con el sector asegurador
- 45 La industria de salvar al mundo



### ■ Biografía

24 Richard Bellman. Un matemático dinámico

### ■ Evento

64 MIT Global Founders' Skills Accelerator

Mi experiencia como computólogo

El futuro: la agricultura

La tecnología y la administración unidas para el desarrollo empresarial

Lo que no sabías de tu calculadora científica

Proyecto R: una herramienta actuarial

¿Privacidad o seguridad? El caso del celular de San Bernardino

La tecnología y la ingeniería, una relación simbiótica

¿Sabías qué?

## Mi experiencia como **comput@logo**

**Gabriel Hernández**  
CTO Funktionell  
[gabriel@funktionell.com.mx](mailto:gabriel@funktionell.com.mx)

**El autor nos habla de lo que lo llevó a estudiar Ingeniería en computación, lo que le apasiona de programar y nos enseña su forma de ver el mundo.**

Una de las cosas que más disfruto de mi trabajo es que no hay dos días que sean iguales. En los 9 años que he trabajado en Funktionell cada día ha sido único. Lo sé, suena a cliché pero desarrollar software es como pintar o esculpir, no importa cuántas veces lo repitas, nunca obtienes el mismo resultado. Para mí, desarrollar software es más un arte que una ciencia.

Recuerdo perfectamente el día que mi papá llegó a casa con la primer computadora de la familia. Claro, no había mucho que se pudiera hacer con el hardware de aquella época, pero dar-

puestos gerenciales o directivos en grandes empresas y una constante en las conversaciones es que hace años que no programan. En lo personal, eso me provoca un poco de tristeza. Obviamente la computación, como herramienta, resuelve o mejora procesos y tareas que se ejecutan desde hace mucho tiempo; sin embargo, encuentra su punto más álgido en la creación pura, ya sea de servicios, entretenimiento, metodologías e incluso cosmogonías que nunca antes existieron. En esta

**“El poder experimentar, crear e imaginar nuevas tecnologías, nuevas formas de comunicación y nuevas experiencias es por sí misma, la mejor recompensa que puedo imaginar.”**

me cuenta que yo podía cambiar el color o el texto que aparecía en la televisión (sí, la computadora usaba la televisión como monitor) fue una revelación completa. De pronto tenía el poder de elegir y crear lo que yo quisiera en ese pequeño mundo electrónico. Ese día decidí dedicarme a programar.

Hoy en día, muchos de mis compañeros tienen





era digital, el software y las nuevas tecnologías son las herramientas que moldean nuestro devenir, y somos los ingenieros los encargados de ejecutar dicha tarea. Como Jobs le dijo a Sculley al ofrecerle ser CEO de Apple: “Do you want to spend the rest of your life selling sugared water or do you want a chance to change the world?”

Recuerdo perfectamente cierta clase de Inteligencia Artificial con el Dr. Cairó en la cual nos platicaba sobre el siguiente experimento: si existiera un equivalente electrónico de una neurona y poco a poco fuéramos reemplazando las neuronas del cerebro de una persona, ¿En qué momento deja la

tación metafísica, lo que me impactó de esa clase fue darme cuenta de la magnitud del impacto que puede tener nuestra labor en el mundo y en el futuro de la humanidad. No sé si algún día alcancemos una existencia totalmente virtual; lo que sí sé es que, si sucede, será gracias a los ingenieros.

Es por eso que me encanta mi trabajo. El poder experimentar, crear e imaginar nuevas tecnologías, nuevas formas de comunicación y nuevas experiencias es por sí misma, la mejor recompensa que puedo imaginar. Hace ya varios años que hemos trabajado con realidad virtual, nuevas interfaces, realidad aumentada y otras tecnologías aún no comerciales y no deja de emocionarme el saber que el trabajo que hacemos puede estar ayudando a definir cómo nos comunicaremos, aprenderemos y experimentaremos en el mundo del futuro; incluso, pronto podremos percibir experiencias y sensaciones que son imposibles de experimentar en el mundo físico.

¿Te has preguntado qué impacto tendrá tu trabajo en el mundo? ¿En el resto de las personas? ¿Sabes en qué forma te gustaría dejar huella? Si no, no hay mejor momento para

### “¿Te has preguntado qué impacto tendrá tu trabajo en el mundo, en el resto de las personas?”

decidirlo que hoy mismo, y en 2, 5 o 10 años vuelve a preguntártelo porque la posibilidad de transformar nuestra realidad está latente en cada instante. Si algo he aprendido en mi experiencia laboral es que no importa si estás haciendo sistemas web, apps, inteligencia artificial o e-learning siempre tendrás formas de mejorar la vida de las personas, de aportar algo y de recibir al mismo tiempo. Lo único que debes hacer es no caer en la indiferencia o en la rutina, valorar el conocimiento y la expe-

persona de ser sí misma o sigue siendo ella misma a pesar de que todas sus funciones intelectuales son ejecutadas por una máquina? Más allá de la diser-



riencia que tus profesores te dan y convertirlas en las herramientas con las cuales buscarás conquistar tus metas.

Al final todos tenemos que trabajar para subsistir, entonces ¿por qué no hacer algo que nos llene algo más que el estómago y nos permita tocar la vida de otras personas?

**¡ÚNETE A NOSOTROS!**



# El futuro: **LA AGRICULTURA**

**Fabrizio Andrade**

Estudiante de Actuaría en el ITAM  
fagarduno@gmail.com

**Sebastián Dávila**

Estudiante de Economía en el ITAM  
sedate831@hotmail.com

**Los autores nos platican el papel que ha tenido la agricultura a lo largo del tiempo con la finalidad de que conozcas las innovaciones tecnológicas que están surgiendo para mejorar la producción agrícola. Así es que te invitamos a leer completo el artículo para que descubras de qué manera estas nuevas técnicas están mejorando la forma de cultivo tradicional.**

“Los agricultores son los fundadores de la civilización”

David Locke Webster

Desde tiempos ancestrales, la agricultura ha formado parte de la vida del ser humano, marcó el punto del sedentarismo y es esencial para la vida humana. La agricultura nos provee de alimentos para nuestra subsistencia y constituye gran parte de industrias que van desde la textil hasta la energética. De esta manera, la agricultura ha constituido los cimientos del crecimiento económico de los países. Igualmente, el uso de suelo para la agricultura provee un cuidado del medio ambiente que además, construye un paisaje preservando la biodiversidad y una gestión sostenible de los recursos naturales.

En México [1], la agricultura es considerada

como el sector más relevante, ya que genera gran cantidad de empleos en el país y más de 200 productos agrícolas. El 13% del territorio nacional se dedica a este sector, lo que equivale a una producción de 280 millones de toneladas, situando a México como el 3er país productor de alimentos en Latinoamérica y el 12vo lugar en el mundo, siendo el maíz y el frijol los principales productos.

**“En México, la agricultura es considerada como el sector más relevante, ya que genera gran cantidad de empleos en el país y más de 200 productos agrícolas”**

Cabe destacar que la agricultura es el sector base de crecimiento económico [2], y en tiempos en los que la población crece geométricamente y la comida aritméticamente, resulta ser la agricultura el futuro. Para ello, será necesario la utilización de tecnología aplicada a este sector, por ejemplo: el uso de drones para la obtención de información acerca del estado del cultivo o sensores que nos proporcionen la cantidad de fertilizante necesaria para un mayor

ahorro de este.

Como las medidas usadas para establecer un equilibrio del crecimiento demográfico no son suficientes, enfocarnos en el elemento esencial del cuerpo humano es nuestra prioridad: el alimento. Es innegable la importancia del alimento, puesto que es este el que nos provee de los nutrientes nece-

**“Cabe destacar que la agricultura es el sector base de crecimiento económico, y en tiempos en los que la población crece geoméricamente y la comida aritméricamente, resulta ser la agricultura el futuro.”**

sarios para vivir. ¿De dónde obtenemos el alimento? Principalmente de la agricultura. Reforzar este sector dará como resultado una mayor cantidad de nutrientes para la población, evidentemente solo se podrá, como decían Engel y Marx, si se hace una buena distribución. Pero para aumentar la cantidad de alimentos no solo es necesario la implementación de tecnologías innovadoras, sino que los agricultores realmente hagan uso de ellas y aumenten sus productos para poder satisfacer la demanda de la población.

Hoy en día, existen invenciones y corporaciones que favorecen este sector, tal es el caso de Agropixel, empresa dedicada a fomentar la mejora, optimización y calidad de la producción agrícola. Su principal objetivo es el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías al sector agronómico. Asimismo, Überbaum, empresa pionera en la utilización de drones para uso agrícola y medioambiental, primordialmente para riego y

fumigación. Adicionalmente, el proyecto “VineRobot”, un autómeta que cuida de un viñedo para estar pendiente de la situación del huerto, gracias a que el robot toma precauciones para no invadir el cultivo, además de que presenta información de utilidad para una mejor planificación y cuidado del cultivo [3].

En conclusión, la agricultura nos ha acompañado desde inicios de la civilización, ha constituido gran parte de nuestra economía y es un producto esencial para nuestra subsistencia. Por lo que resulta





evidentemente necesaria la utilización e innovación de tecnologías para este sector, y podemos asegurar que la mayoría de la población conoce que se están llevando a cabo estos desarrollos, sin embargo no resulta suficiente, puesto que con este nivel de crecimiento demográfico, cada día se necesitará de más.

## REFERENCIAS

- [1] Hidroponia. Importancia de la Agricultura en México. [En línea]. Disponible en: <http://hidroponia.mx/importancia-de-la-agricultura-en-mexico/>
- [2] Importancia. Agricultura. [En línea]. Disponible en: <http://www.importancia.org/agricultura.php>
- [3] Agroptima. Innovaciones tecnológicas que todo agricultor debería conocer. [En línea]. Disponible en: <https://www.agroptima.com/blog/5-innovaciones-tecnologicas-que-todo-agricultor-deberia-conocer/>
- [4] Agropixel. Página principal. [En línea]. Disponible en: <http://www.agropixel.com>



## ¿Podemos hacer matemáticas con una computadora?

**José Martín Juárez Vargas**

Estudiante de Matemáticas Aplicadas en el ITAM

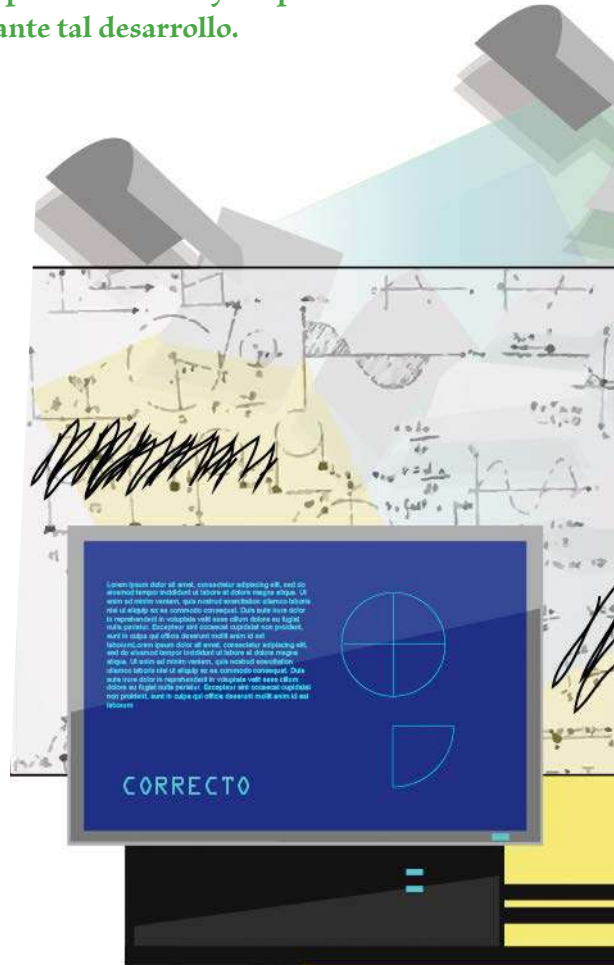
[josemartinjuarezvargas@gmail.com](mailto:josemartinjuarezvargas@gmail.com)

**El autor describe la interrogante de la posibilidad de realizar demostraciones matemáticas con ayuda de las computadoras, expone cómo podría suceder y las posturas de los investigadores y matemáticos ante tal desarrollo.**

La profundidad del impacto de la computación en el estudio de las matemáticas resulta inconmensurable desde sus primeras aplicaciones técnicas; tanto así, que desde que las computadoras aparecieron en el panorama de la ciencia, la academia tuvo

**“La profundidad del impacto de la computación en el estudio de las matemáticas resulta inconmensurable desde sus primeras aplicaciones técnicas; tanto así, que desde que las computadoras aparecieron en el panorama de la ciencia, la academia tuvo que reestructurar los direccionamientos de sus estudios para el propio aprovechamiento de sus nuevos recursos.”**

que reestructurar los direccionamientos de sus estudios para el propio aprovechamiento de sus nuevos recursos. Considero que resulta bastante claro ver que este proceso no tiene una finalización clara, puesto que la creatividad y evolución de los recursos computacionales crecen a pasos agigantados.





Uno de los ejemplos más dramáticos en las focalizaciones de los estudios académicos, puede encontrarse en el Computer Assisted Proofs (CAP), y de esto hablaremos en este artículo.

Primero tendríamos que referirnos a una breve pero suficiente noción de lo que implicaría que una computadora resultara ser una herramienta necesaria para el procedimiento de una demostra-

**“Primero tendríamos que referirnos a una breve pero suficiente noción de lo que implicaría que una computadora resultara ser una herramienta necesaria para el procedimiento de una demostración matemática.”**

ción matemática. La implementación de un CAP significaría que la solución para encontrar ciertas particularidades en el razonamiento secuencial propio para la emisión de un resultado,

fuese encontrado por una computadora y no por un ser humano. Esta idea es un tanto complicada de asumir en tanto las aplicaciones más comunes de la computación en las matemáticas están normalmente orientadas a las aproximaciones y ejecuciones de algoritmos específicos para maquinar datos. Habrá que profundizar, quizás por fuera de estas líneas la serie de razonamientos necesarios para la elaboración de una prueba difícil en matemáticas para poder entender la magnitud de tales afirmaciones.

El primer CAP que es considerado de importancia fue llevado a cabo en 1976 para la demostración del teorema de los cuatro colores. Desde entonces, la utilización de los CAP ha resultado ser una práctica común y de creciente interés en la comunidad matemática. En este caso estamos hablando del agotamiento de ciertas condiciones en combinatoria para poder llegar a la solución de un problema que estaba abierto desde hacía mucho tiempo (el problema de los cuatro colores). No obstante, la naturaleza de los CAP ha ido cambiando con el tiempo, aventurándose a la asistencia para el truncamiento de error en temas de análisis matemático o en ecuaciones diferenciales.

También es verdad que desde entonces, la noción de que la optimización en la búsqueda de los razonamientos necesarios para una demostración fuese provista por una computadora, fue tajantemente rechazada. La objeción yace en la idea que



no se puede admitir como una prueba válida a aquella que esté sustentada en una serie larga de cálculos efectuados por una máquina; esto dado que no podría existir una forma práctica o posible de verificar la veracidad de estos cálculos y el potencial error que pueden acarrear. Esto resultaría en el abandono de la base del estudio matemático

**“Los alcances de las herramientas computacionales aplicables a cualquier disciplina científica crecen día con día.”**

anidada en el postulado de axiomas y el consecuente desarrollo deductivo que de él emane; y su intercambio por un proceso puramente empírico.

Lo cierto es que aunque este tipo de trabajos carezcan de la elegancia que los matemáticos admiran de su objeto de estudio, podemos decir que el solo hecho de que hayamos podido conseguir erigir los métodos bajo los cuales se podría llegar a potenciales soluciones a problemas difíciles, es asombroso. Si observamos la envergadura de las pruebas que han podido efectuarse, y la instrumentación y naturaleza de los programas utilizados para estos aciertos, resulta incuestionable que el ingenio requerido para aventurarse en este terreno tiene para quien redacta, un mérito ampliamente reconocible. Este artículo no busca seguir razonamientos que rechacen o nutran el estudio de los CAP, puesto que los criterios bajo los cuales se podría determinar la validez de estos estudios, no podrían estar cargados de cierta subjetividad.

No obstante, podemos soltar al aire la idea de que es necesaria la apertura de la academia a este tema, puesto que si bien podría ser cierto que, en este momento, la validez de los CAP está en tela de juicio, no podemos decir que el día de mañana esto seguirá así. Los alcances de las herramientas

computacionales aplicables a cualquier disciplina científica crecen día con día, y resulta evidente que día con día el refinamiento para estos procedimientos sea cada vez más sofisticado y preciso. Un hecho es que los CAP seguirán siendo escritos y estudiados de forma sistemática y que, en este proceso, veremos respuestas a las interrogantes planteadas sobre la mente del ser humano y sus potencias y limitaciones.

## REFERENCIAS

- [1] Washington.edu. Computer Proofs, What is the value of computer assisted proofs? [En línea]. Disponible en: <http://www.math.washington.edu/~billey/computer.proofs.html>



# El Rayo Tractor Sónico

**Andrés de Jesús López Lara**

Estudiante de Ingeniería Mecatrónica e Industrial en el ITAM

*andres.lopez@itam.mx*

**¿Qué tan cerca crees que estén las tecnologías de las películas de ciencia-ficción en llegar a nuestras manos? En este artículo, el autor nos platica sobre los esfuerzos de un grupo de personas que ponen para lograr crear el famoso rayo tractor sónico, así como la explicación de su funcionamiento. Te invitamos a leer el siguiente artículo para notar lo cerca que está el futuro a nuestras manos.**

## Introducción

Todos conocen las clásicas líneas de producción industrial, donde los productos transitan desde cero hasta un ensamble completo, al final de la misma; tal concepto no es nada simple de realizar pues conlleva una serie de cálculos y estudios detrás, y, aunado a eso, dependiendo del producto, se requieren estrictos procesos aún más complicados de manejo de productos para lograr la calidad deseada por el productor. Ahora bien, ¿a qué voy con todo esto? Algunos procesos requieren manejar objetos delicados o ensamblar cuidadosamente partes muy frágiles que pueden llegar a causar problemas incluso para una máquina de

movimientos finos y delicados. Y, ¿qué dirían si les comento que eso ya no será un problema gracias al sonido? Así como leyeron, el sonido es la solución para ese tipo de problemas y muchos otros más. Diversos científicos de las universidades de Bristol, Sussex y Navarra, así como de la compañía Ultrahaptics han reunido esfuerzos para elaborar el prototipo de un rayo tractor sónico que utiliza el sonido para captar objetos y hacerlos levitar, ¿sombroso, no es así?

¿Cómo funciona el rayo tractor sónico?

Un dato interesante sobre las ondas acústicas es que ejercen fuerzas de radiación que cuando convergen en un punto, forman trampas acústicas que permiten la levitación de cuerpos de una gran variedad de materiales y tamaños a través de aire, agua o incluso tejidos bio-



lógicos. Este hecho es de vital importancia para la aplicación en distintos campos.

Sabiendo esto, podemos empezar a formar distintos arreglos de transductores acústicos, por un lado, y reflectores u otros transductores, por el otro, para generar levitadores en distintos ejes,

siendo el arreglo más básico un transductor abajo con otro transductor arriba creando un levitador uniaxial que genera una trampa acústica en el nodo creado por las ondas. Si se modifica la diferencia de fase entre los transductores, la trampa se moverá sobre el eje sin ayuda mecánica. Con este arreglo, podemos crear un plano entero de la misma forma para así obtener movimiento sobre el plano generado, además del eje en el que se genera la trampa acústica. Alternativamente, en vez de crear un plano, podemos crear un arreglo circular con las caras hacia el centro para mover y rotar el objeto dentro de un área circular.

Ahondando más sobre los arreglos, se puede lograr una captura controlada en tres dimensiones; traslación y rotación del objeto con un arreglo utilizando un único lado creando unas “pinzas” acústicas que podrían revolucionar el procesamiento de algunos materiales, la manufactura a micro escala, biomedicina, etc. Tal logro fue gracias al ajuste óptimo de los retardos de fase usados para controlar el arreglo de transductores generando así estructuras acústicas sin precedentes.

Para llegar a tal optimización, se definió la trampa acústica en 3D como el punto en el que deben converger las fuerzas desde todas las direcciones. Es decir, en términos más exactos, el potencial de Gor’kov define un campo, el gradiente que da las fuerzas ejercidas en pequeñas esferas; por lo tanto, el aplicar un operador Laplaciano al potencial de

Gor’kov representa la fuerza de captura en cierto punto. Esta función Laplaciana de Gor’kov en un punto en el espacio puede ser expresada como una función infinitamente diferenciable no lineal con los retardos de fase aplicados a los transductores como sus únicas variables. Ahora, aplicando

el optimizador de Brodyden–Fletcher–Goldfarb–Shanno (BFGS) se obtienen las modulaciones de fase para cada transductor de tal forma que al ser manejados, generen un campo acústico

que ejerza la máxima fuerza de captura en la posición objetivo, lo que permite una optimización en tiempo real. Sin embargo, dado que las partículas densas son repelidas por el punto focal y no es posible hacerlas levitar de una forma estable, se tuvo que agregar un detalle extra a la función objetivo para optimizar. Por lo tanto, la función objetivo utilizada maximiza la función Laplaciana de Gor’kov mientras que minimiza la amplitud de presión en el punto objetivo simultáneamente.

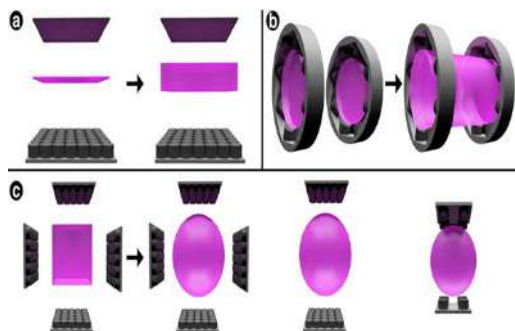


Figura 1. Arreglos de transductores acústicos con sus respectivas trampas acústicas antes y después de la optimización.

Las trampas acústicas óptimas.

Hasta ahora, existen tres tipos de trampas que se obtuvieron como solución óptima para los arreglos

de un sólo lado, y son:

- **Pinzas:**

Se obtienen cuando pesos iguales se especifican en las dos mitades del arreglo creando así un par de regiones cilíndricas de alta amplitud que toman el objeto como si fueran pinzas. Al rotar la referencia del sistema coordinado se puede rotar el objeto.

- **Vórtice:**

Se obtienen cuando pesos iguales se especifican en el arreglo plano creando un patrón helicoidal que atrapa el objeto mientras rota sobre su propio eje debido a la espiral generada.

- **Botella o Jaula:**

Se obtienen cuando una gran cantidad de peso se da sobre el eje de propagación (z) generando una especie de jaula que encapsula el objeto en una región circular.

**“Se puede lograr una captura controlada en tres dimensiones; traslación y rotación del objeto con un arreglo utilizando un único lado creando unas “pinzas” acústicas que podrían revolucionar el procesamiento de algunos materiales, la manufactura a micro escala, biomedicina, etc.”**

Los objetos atrapados en las trampas pueden ser transportados horizontalmente a una velocidad de 26cm/s, además, las trampas de pinzas y de vórtice pueden alcanzar velocidades verticales mayores a las trampas tradicionales creadas con dos arreglos.

El marco de cada elemento holográfico acústico puede utilizarse para generar trampas en diferentes posiciones, rotar y girar objetos, así como crear múltiples puntos de levitación.

Incluso se puede crear cualquier trampa en diferentes lugares tan solo añadiendo la firma holográfica al retardo de fase para generar el punto focal a la posición deseada. Al añadir la firma holográfica de alguna trampa deter-

minada para generar múltiples puntos focales, dichos puntos se transforman en el mismo tipo de trampa que indica la firma añadida.

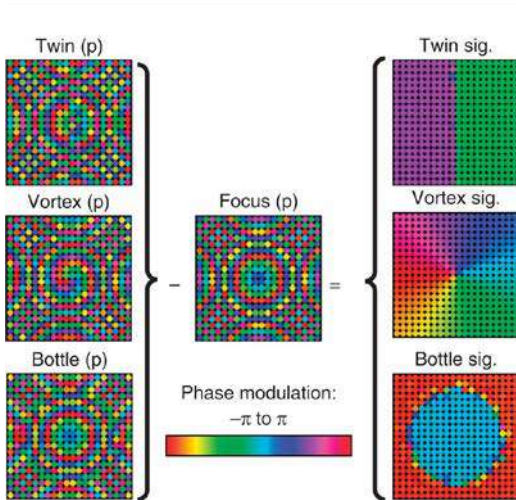


Figura 2. Modulaciones de la fase de los transductores para la generación de cada una de las trampas (izquierda), su descomposición en el elemento de enfoque (centro) y las firmas holográficas (derecha).

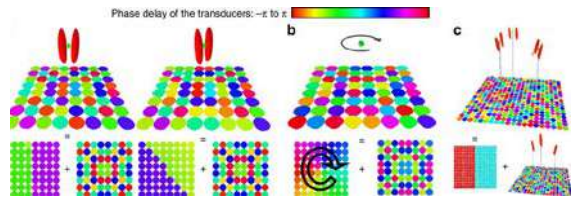


Figura 3. El color representa la modulación de fase de los transductores. (a) Se rota el objeto al rotar la firma holográfica. (b) La trampa de vórtice transfiere el momento angular orbital al objeto con la misma dirección. (c) Se pueden crear múltiples trampas con la firma holográfica y los diversos puntos focales.

**Conclusiones:**

Este gran avance es tan solo una probada de las investigaciones realizadas al respecto y que, seguramente falta mucho más por ver sobre el tema y mucho más con lo que asombrarnos en el futuro. Y si se imaginaron aquel rayo tractor de las famosas pelícu-

las estelares de ciencia ficción, piensen ahora que el día en que podamos manipular objetos a distancia está más cerca de lo que creemos.

**“El marco de cada elemento holográfico acústico puede utilizarse para generar trampas en diferentes posiciones, rotar y girar objetos, así como crear múltiples puntos de levitación.”**

## **REFERENCIAS**

- [1] Marzo, A. et al, “Holographic acoustic elements for manipulation of levitated objects”, Nat. Commun. 6:8661 doi: 10.1038/ncomms9661 (2015).
- SINC. (2015, Octubre 28). “Un rayo tractor como el de Star Trek hace levitar objetos” [En línea]. Disponible: <http://www.scientific-american.com/espanol/noticias/un-rayo-tractor-como-el-de-star-trek-hace-levitar-objetos/>

# La tecnología y la administración unidas para el desarrollo empresarial

**María Fernanda González Ramos**

Estudiante de la Licenciatura en Administración e Ingeniería Industrial en el ITAM

*fergieglezr13@gmail.com*

**La autora nos habla del impacto que ha tenido la tecnología en la administración de una empresa. Además de la existencia de softwares diseñados para la optimización de los procesos administrativos. Nos habla de la importancia de las TIC en la organización empresarial.**

El impacto de las tecnologías en la doctrina administrativa es diverso y abarca una infinidad de aplicaciones. Este ha sido más importante en los últimos años ya que se han incorporado nuevos desarrollos y utilidades produciendo un gran avance dentro de la tecnología. Estos avances facilitan las tareas de la empresa y producen innovación, lo que hace que aquellas que no se suman a estas tecnologías se rezaguen al no ser competitivas con las que se vuelven más eficientes gracias a su modernización.

La Tecnología se define como los métodos, procesos, sistemas y habilidades que se usan para transformar los recursos en productos; en un sentido más amplio, es la aplicación sistemática del conocimiento científico a un nuevo producto, proceso o servicio [1]. Por otra parte, la innovación se basa en la conexión entre la estrategia y los planes de productos o servicios con el fin de lograr los objetivos, y busca facilitar y estructurar la función dentro de la organización.

Las TIC (Tecnologías de la información y la

comunicación) son una de las herramientas más importantes y más influyentes dentro de una organización, ya que permiten optimizar procesos desde un computador. Por ejemplo, algo tan simple como hacer una carta de una manera rápida, sencilla y fácil, hasta administrar toda una base de datos de cientos de miles de personas o cosas solo con hacer un solo clic o llevar todo un paquete contable y la información completa de una empresa.

**“Los ejecutivos consideran ahora a la tecnología como una de las fuerzas más críticas de cambio del mercado global, las compañías dependen de las tecnologías de la información para conectar y administrar sus operaciones globales.”**

Los ejecutivos consideran ahora a la tecnología como una de las fuerzas más críticas de cambio del mercado global, las compañías dependen de las tecnologías de la información (TICS) para conectar y administrar sus operaciones globales. Las organizaciones tanto lucrativas como no lucrativas deben mantenerse a la vanguardia en sus diferentes campos de acción, y para poder realizar esto, deben contar con lo último en sistemas de información de forma que puedan cubrir las necesidades tanto de su entorno interior



como de su entorno exterior.

### Softwares Empresariales

Entre las soluciones informáticas más comunes para las empresas, podemos encontrar múltiples ejemplos de ERP. Del inglés, Enterprise Resource Planning (sistema de planificación de recursos empresariales), un ERP es un software de gestión empresarial que permite planificar y controlar los procesos y recursos de negocio de una empresa. [2] Algunos de los softwares empresariales más utilizados son:

#### SAP [3]

Es uno de los ERP más utilizados debido a su comercialización agresiva y el desarrollo de productos para respaldarlo. Su software tiene más funciones y áreas cubiertas que la competencia. Debido al gran número de funciones, SAP puede llevar más tiempo para ponerlo en práctica. SAP ha liderado claramente el mercado de las grandes empresas durante años y su incursión en el mercado de empresas pequeñas y medianas con una solución de software-as-a-service (software como servicio) podría dar lugar a una posición dominante en ese mercado también.

#### Oracle [4]

Oracle, a diferencia de SAP, comenzó como una compañía de software para bases de datos. Ellos han aprovechado su dominio en la tecnología de bases de datos para ser competidores clave de SAP en el mercado de software ERP. Oracle utiliza un canal de asociación fuerte pero también cuenta con una saludable implementación de recursos de servicios. Sin embargo, la falta de enfoque de Oracle en la implementación liderada por el socio y la combinación de base de datos y

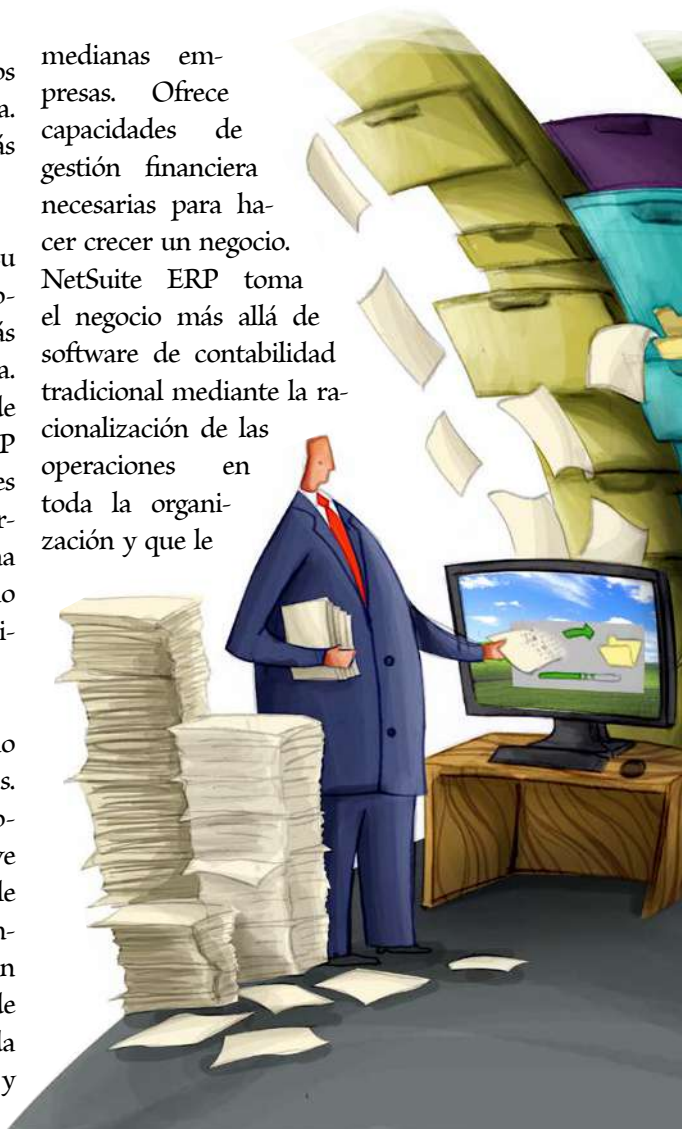
software ERP, han contribuido a su segundo puesto en el estado del software ERP.

#### NetSuite [5]

Utiliza el software-as-a-service (SaaS por su sigla en inglés). Permite el uso de software a través de Internet y elimina así hardware. NetSuite está dirigido al mercado de pequeñas y

**“Las organizaciones tanto lucrativas como no lucrativas deben mantenerse a la vanguardia en sus diferentes campos de acción, y para poder realizar esto, deben contar con lo último en sistemas de información.”**

medianas empresas. Ofrece capacidades de gestión financiera necesarias para hacer crecer un negocio. NetSuite ERP toma el negocio más allá de software de contabilidad tradicional mediante la racionalización de las operaciones en toda la organización y que le



proporciona la visibilidad en tiempo real necesaria para tomar mejores y más rápidas decisiones. NetSuite no sólo es ERP sino también es CRM, recursos humanos, comercio electrónico, administración del almacén de datos, administración de proyectos y servicio al cliente. Además, todas estas características y funcionalidades vienen juntas en una base de datos compartida.

En la administración de empresas, y gracias a la tecnología podemos desarrollar todo un proceso administrativo más rápido, con menos costos; lo que le ayuda al administrador de empresas a tomar decisiones más concretas para lograr una compañía más productiva y ayudarla a ser más competitiva frente a otras

empresas.

No obstante, esta tecnología no es una varita mágica para hacer la empresa más eficiente o rentable, es en efecto, una herramienta muy valiosa para el manejo integral de la empresa, pero sigue siendo relevante la eficiencia de los métodos, procesos, sistemas y habilidades implementados en la misma; con cuya información se alimentan estas tecnologías, ya que si éstos no son adecuados y productivos, el sistema estará administrando información basura.

A partir de esta información, el administrador de la empresa deberá elegir cuál es la tecnología más adecuada con base en el tamaño, alcance y giro de su empresa, de forma que no invierta más de lo debido en una tecnología que podría ser su-

butilizada o en el peor de los casos, insuficiente.

**“ Las TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) son una de las herramientas más importantes y más influyentes dentro de una organización, ya que permiten optimizar procesos desde un computador.”**

## REFERENCIAS

- [1] Gestión.Org. El impacto de la tecnología en la empresa. [En línea]. Disponible en: <http://www.gestion.org/gestion-tecnologica/nuevas-tecnologias/29672/el-impacto-de-la-tecnologia-en-la-empresa/>
- [2] Apser. El software ERP: ejemplos, tipos y uso en la empresa. [En línea]. Disponible en: <http://www.apser.es/blog/2015/04/26/el-software-erp-ejemplos-tipos-y-uso-en-la-empresa/>
- [4] Página principal de SAP. [En línea]. Disponible en: <https://go.sap.com/lati-america/index.html>
- [5] Página principal de Oracle. [En línea]. Disponible en: <http://www.oracle.com/lad/products/index.html>
- [6] Página principal de Netsuite. [En línea]. Disponible en: <http://www.netsuite.com/portal/home.shtml>
- [7] eHow en español. ¿Qué paquetes ERP son los más utilizados? [En línea]. Disponible en: [http://www.ehowenespanol.com/paquetes-erp-son-mas-utilizados-info\\_193855/](http://www.ehowenespanol.com/paquetes-erp-son-mas-utilizados-info_193855/)

# Richard Bellman, un matemático dinámico

Sofía Alejandra Cortés Cerón

Estudiante de Matemáticas Aplicadas en el ITAM

scortes4@itam.mx

**El autor nos narra los puntos más importantes en la vida del matemático Richard Bellman y resalta la importancia de su trabajo en el campo de la programación dinámica, también conocida como la ecuación de Bellman.**

Richard Ernest Bellman, matemático aplicado mejor conocido por ser el creador de la programación dinámica<sup>1</sup>, nació el 26 de agosto de 1920 en Nueva York, Estados Unidos.

En 1937 Richard ingresó al City College of New York con la intención de convertirse en físico teórico, sin embargo, su interés por las matemáticas se acrecentó cuando se transfirió en 1938 al Brooklyn College. Dentro de esta institución obtuvo su título de Matemático en 1941. En 1942 ingresó a la Universidad de John Hopkins para iniciar sus estudios de postgrado. Ese mismo año, durante la Segunda Guerra Mundial, fue reclutado como instructor militar en Electrónica en la Universidad de Wisconsin; fue en la Universidad de Wisconsin donde obtuvo su maestría en 1943. Continuando con su labor patriótica durante la guerra, fue a Princeton a enseñar en el Programa de Entrenamiento

Especializado del Ejército, donde su intención era continuar con sus estudios, pero fue reclutado por el ejército y asignado en 1944 al proyecto Manhattan en los Álamos, donde trabajó en problemas de física teórica. En

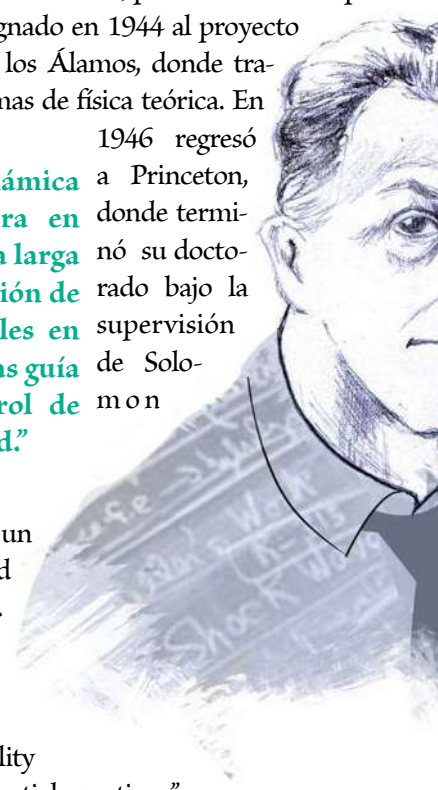
**“Su invención de la programación dinámica marcó el inicio de una nueva era en análisis y optimización de sistemas a larga escala y abrió el paso para la aplicación de sofisticadas técnicas computacionales en problemas como el diseño de sistemas guía para vehículos espaciales, el control de plagas y la optimización de la red.”**

1946 regresó a Princeton, donde terminó su doctorado bajo la supervisión de Solomon

Lefschetz en un tiempo récord de 3 meses. Posteriormente publicó sus resultados en su libro “Stability theory of differential equations”

1 La programación dinámica es un método para reducir el tiempo de ejecución de un algoritmo mediante la utilización de subproblemas superpuestos y subestructuras óptimas, se utiliza para optimizar problemas complejos que pueden ser discretizados y secuencializados.

2 Institute of Electrical and Electronics Engineers





en 1953.

En 1948 ingresó a la Universidad de Stanford como profesor asociado de matemáticas y en el verano de 1949 tuvo una primera etapa en la Corporación RAND donde comenzó a trabajar en los procesos de decisión multietapa. En 1950 se tomó un año sabático de Stanford para ir a trabajar en Princeton en la investigación de la bomba de hidrogeno y en 1952 dejó Stanford para tomar la posición de Matemático investigador en la RAND, donde pudo desarrollar su investigación más importante: la programación dinámica, también conocida como la ecuación de Bellman.

Su primer libro en relación con la programación dinámica fue *"An introduction to the theory of dynamic programming"*,

publicado por

la RAND en

1953. La inven-

ción de la progra-

mación dinámica

fue un avance muy

importante que

sentó las bases para la aplicación de técnicas

de ecuaciones funcionales en áreas más allá de las que imaginó Bellman.

En 1979 en los premios IEEE<sup>3</sup>

fue publicado un folleto en

el cual se describe la im-

portancia de la investiga-

ción de Richard Bellman:

"Su invención de la progra-

mación dinámica marcó el

inicio de una nueva era en análisis

y optimización de sistemas a larga esca-

la y abrió el paso para la aplicación de sofisticadas

técnicas computacionales en problemas como el

diseño de sistemas guía para vehículos espaciales, el control de plagas y la optimización de la red"<sup>3</sup>

. La ecuación de Bellman se aplicó para la teoría de la ingeniería de control, temas de matemáticas aplicadas y posteriormente se convirtió en una herramienta de suma importancia para la teoría económica.

Otro aspecto importante en la investigación de Bellman era que le preocupaba la efectividad computacional de la programación dinámica, ya que él estaba a favor del uso de computadoras y gracias a eso vio el tema de la inteligencia artificial desde una nueva perspectiva; con las computadoras simuló la toma de decisiones racionales y los sistemas humanos. Otras aportaciones de Bellman

más enfocadas a las

matemáticas fueron

la ecuación Hamil-

ton-Jacobi-Bellman,

centrada en la teoría

de control óptimo;

la maldición de la di-

mensionalidad, térmi-

no usado por Bellman

para describir el problema de que al añadir una

dimensión extra al espacio, el volumen del espacio

aumenta exponencialmente haciendo una disper-

sión de los datos; y el algoritmo de Bellman-Ford

que es una forma de computar el camino más cor-

to en un dígrafo.

En 1965 dejó RAND y se fue a la Universidad

del Sur de California como profesor de matemá-

ticas, ingeniería eléctrica y medicina. Aquí se in-

teresó en la computadora como una herramienta

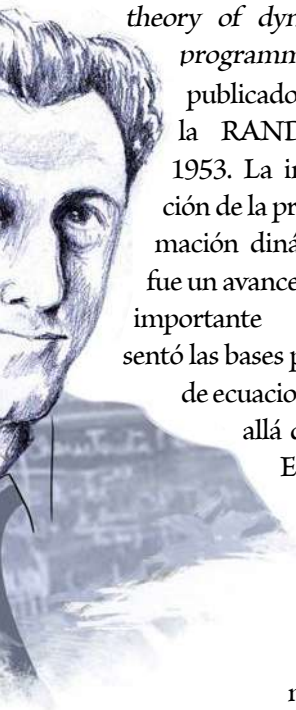
en la investigación matemática y escribió el libro

"Algorithms, graphs and computers" en 1970.

Entre los diversos premios que recibió están:

en 1970 el primer Norbert Wiener Prize en mate-

**"La ecuación de Bellman se aplicó para la teoría de la ingeniería de control, temas de matemáticas aplicadas y posteriormente se convirtió en una herramienta de suma importancia para la teoría económica."**



<sup>3</sup> Folleto de los premios IEEE de 1979

máticas aplicadas y el Dickson Prize otorgado por la Universidad Carnegie-Mellon; en 1975 recibió el John von Neumann Theory Award y en 1979 recibió una Medalla de Honor por parte de la IEEE. Asimismo, poseía más de siete doctorados Honoris Causa.

**“ Otras aportaciones de Bellman más enfocadas a las matemáticas fueron la ecuación Hamilton-Jacobi-Bellman, centrada en la teoría de control óptimo; la maldición de la dimensionalidad, término usado por Bellman para describir el problema de que al añadir una dimensión extra al espacio, el volumen del espacio aumenta exponencialmente haciendo una dispersión de los datos; y el algoritmo de Bellman-Ford que es una forma de computar el camino más corto en un dígrafo.”**

En 1973 le fue diagnosticado un tumor cerebral, mismo que le fue removido satisfactoriamente mediante cirugía, sin embargo, las complicaciones de esta cirugía lo dejaron lisiado casi por completo. A pesar de su estado se mantuvo como investigador activo de matemáticas por los siguientes 10 años.

Richard Ernest Bellman falleció el 19 de marzo de 1984 en Los Ángeles, a los 63 años.

## REFERENCIAS

- [1] J. O'Connor y E. Robertson. (2005, Diciembre). Richard Ernest Bellman. [En línea]. Disponible en: <http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/history/Biographies/Bellman.html>
- [2] EcuRed. (2014, Agosto 29). Richard Bellman. [En línea]. Disponible en: [http://www.ecured.cu/Richard\\_Bellman](http://www.ecured.cu/Richard_Bellman)
- [3] Chess Programming Wiki. (2013, Enero 1). Richard E. Bellman. [En línea]. Disponible en: <https://chessprogramming.wikispaces.com/Richard+E.+Bellman>
- [4] Informs. Richard E. Bellman. [En línea]. Disponible en: <https://www.informs.org/About-INFORMS/History-and-Traditions/Biographical-Profiles/Bellman-Richard-E>
- [5] Engineering and Technology History Wiki. (2008, Septiembre 26). Richard Bellman. [En línea]. Disponible en: [http://ethw.org/Richard\\_Bellman](http://ethw.org/Richard_Bellman)
- [6] D. Sánchez. (2012, Febrero 12). Biografía de Richard Ernest Bellman. [En línea]. Disponible en: <http://cuadernooptlineal.blogspot.mx/2012/02/biografia-de-richard-ernest-bellman.html>
- [7] Carla. (2011, Mayo 11). Richard Bellman y la Programación Dinámica. [En línea]. Disponible en: <http://carlaluoa.blogspot.mx/2011/05/richard-bellman-y-la-programacion.html>

# El ataque cibernético **su relación** con el **sector asegurador**

**Alberto Solano Mafud**

Estudiante de Actuaría en el ITAM

albertosm08@hotmail.com

**Ivan Venado Delgado**

Estudiante de Actuaría en el ITAM

ivenado94@gmail.com

**Se resalta al riesgo cibernético como una gran amenaza, ante la cual, algunas aseguradoras ofrecen seguros y servicios para prevenirlos. Las aseguradoras trabajan en conjunto con empresas dedicadas a prevenir fraudes para desarrollar todo tipo de servicios para empresas y evitar ataques cibernéticos y hackeos.**

En 2012 el Foro Económico Mundial clasificó al riesgo cibernético como la mayor amenaza contra la infraestructura mundial [1], por encima de desastres naturales, terrorismo y colapsos financieros. El costo anual estimado derivado de ataques cibernéticos es de 100 mil millones de dólares, según datos del Centro de Investigación de Privacidad y Protección de Datos Ponemon, lo cual afecta la operación, productividad, liquidez y reputación de las empresas sin importar el tamaño de éstas, como lo asegura la firma de investigación digital MaTtica pues, siete de cada diez empresas pequeñas es vulnerable a ataques de éste tipo [2]. Sin embargo, el ciberataque puede verse como una gran oportunidad para el sector asegurador, para ofrecer una cartera de productos más amplia. Actualmente el seguro tradicional contra amenazas cibernéticas cubre en su mayoría las responsabilidades derivadas de robo de información y datos y los daños a terce-

**“ En 2012 el Foro Económico Mundial clasificó al riesgo cibernético como la mayor amenaza contra la infraestructura mundial.”**

ros que esto ocasiona [3]. Por ejemplo, el costo de notificación a usuarios, cobertura a las multas y sanciones derivadas del siniestro, ciberextorsión, gastos de gestión de la crisis para mitigar el daño reputacional, entre otras. Además, gracias al alto riesgo de ataques cibernéticos en que incurrir las empresas grandes, la mayoría de las coberturas se limitan a resarcir un monto mínimo de la pérdida total que muchas veces es menos de la mitad, como fue en los ataques a The Home Depot y Target donde las pérdidas estimadas fueron de 234 mdd y 264 mdd respectivamente y los daños cubiertos por las aseguradoras fueron en ambos casos alrededor de 100 mdd únicamente [4]. Las aseguradoras con productos enfocados a ciberataques utilizan servicios de empresas dedicadas a la prevención y detección de fraudes, tales como FICO, empleada por AXA, o BAE Systems, empleada por Huatai y Admiral [5], las cuales analizan riesgos y ven la

posibilidad de ampliar el portafolio de productos que las aseguradoras ofrecen actualmente ya que éstos no cubren las exigencias de las empresas dado que las aseguradoras no cuentan con la información suficiente ni el historial de reclamos para ofrecer este tipo de servicio específico de reciente aparición en el mercado. Las empresas de informática facilitan los datos necesarios a las aseguradoras para que éstas puedan desarrollar productos cada vez más específicos para atacar los distintos riesgos en que incurren las empresas ante ataques cibernéticos de robo de información o hackeos. Gracias a los datos adquiridos, las aseguradoras pueden exigir a su asegurado la implementación de medidas preventivas más eficientes para evitar el éxito de los ataques, disminuyendo la pérdida tanto para el asegurado, como para el asegurador. Podremos ver que, ante el incremento en la complejidad de los ataques y una mejor re-

**“ La colaboración estrecha con empresas de análisis y recopilación de datos será clave para el desarrollo de nuevos productos que puedan cubrir de manera efectiva éste problema y quizá ofrecer otros a empresas mucho más chicas que tienen otras necesidades y capacidades.”**

lación con las empresas de análisis de datos informáticos, la cobertura de los seguros cibernéticos así como su diseño y utilización se ampliará. Poco a poco, los seguros relacionados a la ciberseguridad habían estado aumentando pero llegó un punto en el que dicho avance se vio estancado, al ser insuficiente frente a

**“ Las empresas de informática facilitan los datos necesarios a las aseguradoras para que éstas puedan desarrollar productos cada vez más específicos para atacar los distintos riesgos.”**

casos como el de The Home Depot, Target y otros como el de Sony. Es necesario una renovación en las coberturas, sin embargo, esto no



será posible si no se hace uso de datos actuales sobre los ataques; la colaboración estrecha con empresas de análisis y recopilación de datos será clave para el desarrollo de nuevos productos que puedan cubrir de manera efectiva éste problema y quizá ofrecer otros a empresas mucho

más chicas que tienen otras necesidades y capacidades, productos personalizados sin incurrir en altos costes de prima.

## REFERENCIAS

- [1] Universal. Lanza seguros contra riesgos electrónicos. [En línea]. Disponible en: <http://archivo.eluniversal.com.mx/articulos/75422.html>
- [2] Coordinación de Seguridad de la Información. Aumentan precios de seguros contra ataques informáticos. [En línea]. Disponible en: <http://www.seguridad.unam.mx/noticia/?noti=2543>
- [3] Community of Insurance. INNOVACIÓN CONTRA EL FRAUDE EN SEGUROS. [En línea]. Disponible en: <http://www.communityofinsurance.es/innovacion-y-redes/innovacion-contr-el-fraude-en-seguros>
- [4] INESE. ALLIANZ lanza un seguro para proteger a las empresas de los ataques cibernéticos. [En línea]. Disponible en: <https://www.inese.es/noticias/allianz-lanza-un-seguro-para-proteger-las-empresas-de-los-ataques-ciberneticos#.VuhEHdJ6S70>
- [5] CRAWFORD. The future of cyber insurance PDF. [En línea]. Disponible en: <https://www.crawfordandcompany.com/media/1614470/2014-06-13-cyberinsurance.pdf>





# Los Fintechs, el futuro del dinero

**Jocelyn Guiza de León**

Estudiante de Contaduría y Estrategia Financiera en el ITAM

*jocelyn\_guiza@hotmail.com*

**Gail Emmanuel Valverde**

Estudiante de Actuaría en el ITAM

*g.valverde2695@gmail.com*

**Los autores nos hablan del papel de la tecnología en el sector financiero y su importancia en el desarrollo económico de los países. Tomando como ejemplo las Fintechs, su desarrollo e impacto.**

En pleno esplendor del siglo XXI hemos sido testigos de cómo la tecnología ha hecho cambios a pasos agigantados. Operaciones que requerían de procesos sumamente complicados en el pasado, se han transformado en cosa de simples segundos. Varios sectores de la vida se han visto revolucionados por estos cambios radicales como el arte, ciencia, educación y transporte, estos son sólo al-

**“Las Fintechs están nivelando el juego para todos. Emprendedores y clientes en todo el mundo se están viendo más y más beneficiados por las ventajas que ofrecen.”**

gunos ejemplos de los beneficiados por todos los adelantos tecnológicos. Si hay un sector que podamos destacar entre todo este conjunto de maravillas tecnológicas, es el sector financiero.

Este sector es uno de los pilares esenciales en la economía de cualquier país del mundo. Un sector financiero bien desarrollado le da posibilidades impresionantes tanto a individuos como a nacio-

nes. Hoy en día, toda persona sabe que tiene que entender al menos un poco de cómo funciona el sector, desde instituciones bancarias hasta instituciones bursátiles; el panorama abierto por los instrumentos financieros es tan amplio, que se ha desarrollado de forma proporcional con la economía de todos los países.

Gracias a los avances tecnológicos de nuestro siglo, los instrumentos financieros han crecido de una manera que poca gente creería posible, como si todo el sistema se hubiera reformado y evolucionado[1]. Entre las tres áreas importantes de servicios que el sector financiero le ofrece a los individuos podemos encontrar: el pago, la intermediación y el aseguramiento. Todas estas actividades requieren de una cosa en particular, información. Se necesita información al menor tiempo posible, para permitirles a los usuarios seguridad en sus pagos e inversiones. El sector financiero se compone de una serie de órdenes dadas por los clientes y llevadas a cabo por las instituciones.

Es por el rol tan crucial que está teniendo la tecnología de la información en todo el mundo, que casi todas las instituciones financieras del

mundo están invirtiendo una cantidad considerable de capital en las llamadas “Fintech” (Financial Technologies). Hoy en día, las “Fintech” son para las instituciones financieras una posible solución para la ineficiencia con la que operan muchas de ellas. Aunque para muchas personas el concepto de las “Fintech” y sus aplicaciones todavía no queda muy claro, podemos asegurar que todos los bancos, instituciones de crédito y bursátiles le están apostando su dinero al desarrollo de estas innovadoras tecnologías.

Es importante entender que las bancas a lo largo del mundo dependen de información muy precisa sobre todas las operaciones que están por realizar; un pequeño error abre las puertas a pérdidas catastróficas. Tomando en cuenta que los bancos mundiales reciben un total aproximado de 1.7 billones de dólares en ingresos, es fácil entender el por qué se requiere de software y hardware especializado que le dé más seguridad a los intermediarios y usuarios.

### ¿Qué son las Fintech?

Las Fintech son tecnologías emergentes que están revolucionando el mundo de las Startup.

Son tecnologías enfocadas al manejo y transmisión de la información, específicamente en el sector financiero[3]. Entre los enfoques de las Fintech podemos encontrar optimizaciones en: pagos por celular o por apps, transferencia de dinero, préstamos, recaudación de fondos, manejo de activos financieros o cobros, éstas se van convirtiendo en un fenómeno global de alto impacto, ya que no sólo es beneficioso para las empresas, también lo es para

los usuarios de instrumentos financieros.

Como un ejemplo básico, las Fintechs son las responsables de apps como iZettle que le ha permitido a un gran número de negocios en casi todos los continentes poder realizar cobros con tarjeta de débito o crédito sin utilizar una terminal bancaria. Así como iZettle, hoy en día podemos encontrar un alto número de Fintechs que están ganando cada vez más presencia en los mercados. Tan sólo para presentar un panorama claro del crecimiento de estas tecnologías financieras, en el 2008 la inversión global en las Fintechs era

**“Las bancas a lo largo del mundo dependen de información muy precisa sobre todas las operaciones que están por realizar; un pequeño error abre las puertas a pérdidas catastróficas.”**



de 930 millones de dólares, para principios del 2015 esta cantidad ya superaba los 12 billones de dólares. Cifras como éstas demuestran que tanto usuarios, a través de sitios como Kickstarters, como Instituciones bancarias grandes, tienen amplia fe en los beneficios de las Fintechs[2].

## ¿Qué impacto tienen las Fintechs?

Las Fintechs tienen un impacto extraordinario en el sector financiero. Hoy en día se pueden consultar datos en información financiera relevante en cuestión de segundos. Manejar portafolios de inversión, o hacer depósitos en cuentas resultan ser operaciones tan sencillas como manejar tu cuenta de Facebook o Twitter. Todo esto ha sido posible gracias al increíble trabajo de emprendedores que han identificado problemas en el sector financiero que se pueden corregir gracias a los avances tecnológicos.

Retomando el ejemplo de iZettle, hoy muchos negocios pueden aceptar una tarjeta de crédito o débito en su negocio, sin importar su tamaño, gracias a la conveniencia de utilizar tu teléfono celular como una terminal. Gente con grandes proyectos, pueden presentarle sus ideas al mundo y recibir inversiones de cualquier país en cualquier momento del día para volver su proyecto una realidad (Crowdfunding, Kickstarter). Transferencias de dinero internacionales con comisiones altísimas son reducidas a tarifas bastante accesibles por aplicaciones como TransferWise.

En nuestro país, muchos bancos ya cuentan con servicios financieros utilizables desde tu celular. Apps que te permiten manejar tu cuenta bancaria, tu portafolio de inversión o hacer transferencias electrónicas. Empresas como Kubo Financiero está

abriendo el panorama mexicano a préstamos financieros en línea sin necesidad de acudir con instituciones bancarias. De la misma manera Clip nos presenta los mismos beneficios que una terminal bancaria todo en la comodidad de tu celular.

Las Fintechs están nivelando el juego para todos. Emprendedores y clientes en todo el mundo se están viendo más y más beneficiados por las ventajas que ofrecen[4]. Actualmente, un emprendedor tiene muchas más opciones de préstamo, cobro y crédito que las que les ofrecen instituciones bancarias. Las Fintechs están agilizando el flujo de información y la están poniendo al alcance de todos. Ya no dependemos de las grandes instituciones finan-

cieras para tener nuestra empresa a flote, el capital puede venir de todos lados, a todas horas y bajo sistemas extremadamente sencillos. Estamos en el auge de una era gloriosa en la que el sistema financie-

ro se está reinventando de una manera increíble, y esta reinención puede ser la esperanza de alcanzar por fin una mejor estabilidad en los sistemas financieros globales.

## REFERENCIAS

- [1] El Economista. Fintechs, innovar el manejo de sus finanzas. [En línea] Disponible en: <http://eleconomista.com.mx/finanzas-personales/2016/01/17/fintechs-innovar-manejo-sus-finanzas>
- [2] Forbes. Fintechs startups to watch in 2015. [En línea] Disponible en: <http://www.forbes.com/sites/ilyapozin/2014/12/14/15-fintech-startups-to-watch-in-2015/#875a36539b95>
- [3] Hot Topics. What is Fintech and why it matters. [En línea] Disponible en: <https://www.hottopics.ht/stories/finance/what-is-fintech-and-why-it-matters/>
- [4] El Financiero. La tecnología financiera podría afectar a las finanzas. [En línea] Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/financiamiento/la-tecnologia-financiera-podria-afectar-a-las-finanzas.html>



# La inminente **internetización** de los **seguros**

Karla Fabiola Rodríguez Corona  
Estudiante de Actuaría en el ITAM  
karla.rodriguez@itam.mx

**Hoy en día, el internet es una herramienta básica en nuestras vidas y en este artículo se hace evidente su inminente introducción en el área de los seguros. Las aseguradoras se dieron cuenta que el futuro de las compras está en las tiendas en línea.**

Nunca falla. Si necesitas a un plomero, lo primero que haces es escribir en Google: “Plomero en el DF”; ¿quieres ir a cenar? “Lugares para cenar en el DF”; lo mismo si quieres comer una pizza, una hamburguesa, si necesitas de un veterinario, etc. Para todo lo que ocupas, el Internet es un remedio infalible. Incluso, dejando de lado la poca legislación existente acerca de los comercios en línea y los riesgos que estos representan, lo cierto es que, por lo menos en mi caso, prefiero mil veces abrir mi computadora, que hacer filas kilométricas o recorrer la ciudad en busca de algo de mi agrado. En pocas palabras, el internet llegó para facilitarle la vida al mundo y, he ahí, su contradicción más grande pues, después de abriremos el panorama a un universo de información, también vino a acotarlo de tal forma que muchos, incluyéndome, consideramos que si no está en internet, entonces no existe.

Lo mismo ocurrió con los seguros. Como muchos otros comercios, las aseguradoras por fin se dieron cuenta de que ya no basta con tener una

página web, pues el futuro de las compras está, más bien, en sus bien agradecidas, tiendas en línea. No hay que ser un genio para darse cuenta que las crecientes ventas, no sólo de seguros, sino de una gran variedad de productos por internet, nos dicen que el fenómeno de la internetización, como lo llama el profesor Constantine Passaris de la Universidad de New Brunswick, es inminente[1]. De hecho (y lo digo como dato curioso), la venta de seguros de auto en línea, en el 2015, experimentó un crecimiento del 20% con respecto al año anterior[2], cosa que, hace algunos años, era todavía muy difícil de imaginar.

**“La venta de seguros de auto en línea, en el 2015, experimentó un crecimiento del 20% con respecto al año anterior, cosa que, hace algunos años, era todavía muy difícil de imaginar.”**

que soy, me he enfocado simplemente en las ventas de seguros en línea.

Por ejemplo, una tienda en línea de seguros, para las aseguradoras, representa la disminución en costos de capacitación y sueldos de sus agentes[3]. Para los asegurados, por otro lado, re-

Como toda nueva situación, aún faltaría evaluar si, realmente, es una buena idea eso de las ventas por internet y, como futura actuario

## REFERENCIAS

- [1] TopicWay. (2015). Definition of internatization. [En línea]. Disponible en: <http://www.topicway.com/dictionary/Internetization>
- [2] Notimex. (2015, Abril 11).El Financiero. Crece 20% compra de seguros a través de internet. [En línea]. Disponible en: <http://www.el-financiero.com.mx/economia/crece-20-compra-de-seguros-de-autos-a-traves-de-internet-seguros-s.html>
- [3] J. R. Garven, (2002). On the implications of the internet for insurance markets and institutions. Risk Management and Insurance Review
- [4] J.L. Gómez, (2008). Información asimétrica: Selección Adversa y Riesgo Moral. Actualidad Empresarial No. 170.

presenta la compra de un producto desde la comodidad de su hogar. Sin embargo, al existir tan poca legislación al respecto, bien podrían resultar casos contraproducentes para la compañía, como es la posible selección adversa, misma que se hace presente en las omisiones o falsas declaraciones (intencionales o no) que hacen los clientes al momento de solicitar su póliza en línea.

**“Sin embargo, al existir tan poca legislación al respecto, bien podrían resultar casos contraproducentes para la compañía, como es la posible selección adversa.”**

Al existir este problema, es posible que los índices de frecuencia y la severidad de los siniestros no contemplados por las empresas, incrementen y, hasta cierto punto, ocasionar una posible falta de solvencia para hacer frente a sus responsabilidades[4]. Sin embargo, aunque esto represente un problema de gravedad para las compañías, para el actuario y su equipo podría, incluso, representar un nuevo y amplio panorama de trabajo, pues una existente propuesta para mitigar este problema es el análisis de intereses, relaciones, sitio de vivienda, entre otras, incluidos en las redes sociales de los clientes potenciales y de la población en general. Situación que nos remite al uso de la maravillosa herramienta que todo lo sabe: el internet.



A stylized illustration of a person's silhouette in the foreground, looking towards a computer screen. The screen displays the Google logo in its multi-colored font. Below the logo, a search bar contains the text 'aseguradoras|'. The background of the screen shows a blurred landscape with a small tree icon. A solid red vertical bar is on the right side of the image.

Google

aseguradoras|

## Datos, datos y más **datos**

**José Armando Rodríguez**

Estudiante de Actuaría en el ITAM

armandoalc94@gmail.com

**El mundo en el que vivimos está generando constantemente datos a gran escala, pero, ¿será el ser humano capaz de darles una interpretación?**

El mundo en el que vivimos está generando constantemente datos a gran escala, pero ¿será el ser humano capaz de darles una interpretación? El concepto de 'big data' nos dice que sí. Hoy en día tenemos más información que nunca y este crecimiento cuantitativo a su vez, nos lleva a un crecimiento cualitativo, es decir, al tener más datos podemos realizar muchas cosas que no podíamos lograr cuando teníamos cantidades menores de información.

Asignamos el concepto de 'big data' a aquellas herramientas, tecnologías y servicios que se utilizan para darle solución al manejo de grandes cantidades de datos que no pueden ser tratados de manera convencional. Estos datos pueden estar estructurados, semiestructurados o desestructurados. Básicamente, su función consiste en convertir los datos en información a grandes volúmenes para facilitar la toma de decisiones. Si bien no se trata de una noción nueva, son las recientes aportaciones de estos métodos lo que los vuelven más relevantes en la actualidad.

Existen 5 características que hacen diferente al 'Big data' del manejo de datos normal y estas son el

volumen, el cual está aumentando constantemente, la variedad, la velocidad, que es imprescindible para la detección del fraude, la veracidad de la información, se necesita confianza en los datos para poder tomar las decisiones correctas y, por último, el valor de esta.

El 'Big data' nos permite desarrollar cosas nuevas. Una de las áreas en las que se puede utilizar es el área del aprendizaje automático, la cual es una rama de la inteligencia artificial, que a su vez lo es de la ciencia informática, pero con una dosis considerable de matemáticas.

**“El 'big data' modifica la forma de hacer negocios y estos a su vez modifican a la sociedad. Las empresas también ya están utilizando el 'big data' para entender el perfil, las necesidades y el sentir de sus clientes respecto a los productos o servicios vendidos.”**

cas. A grandes rasgos, consiste en introducir una gran cantidad de datos en un ordenador para que este pueda detectar patrones que los seres humanos somos incapaces de detectar

o que tome decisiones basadas en probabilidades. La ventaja del aprendizaje automático es que no hay necesidad de enseñarle las cosas explícitas a la máquina sino que esta puede realizar cálculos basados en cantidades masivas de información. Su campo de aplicaciones es muy grande, va desde la informática hasta la medicina y los negocios.

El 'Big data' modifica la forma de hacer negocios y estos a su vez modifican a la sociedad. Las

empresas también ya están utilizando el 'Big data' para entender el perfil, las necesidades y el sentir de sus clientes respecto a los productos o servicios vendidos. Esto permite a las empresas adecuar la forma de interacción con sus clientes.

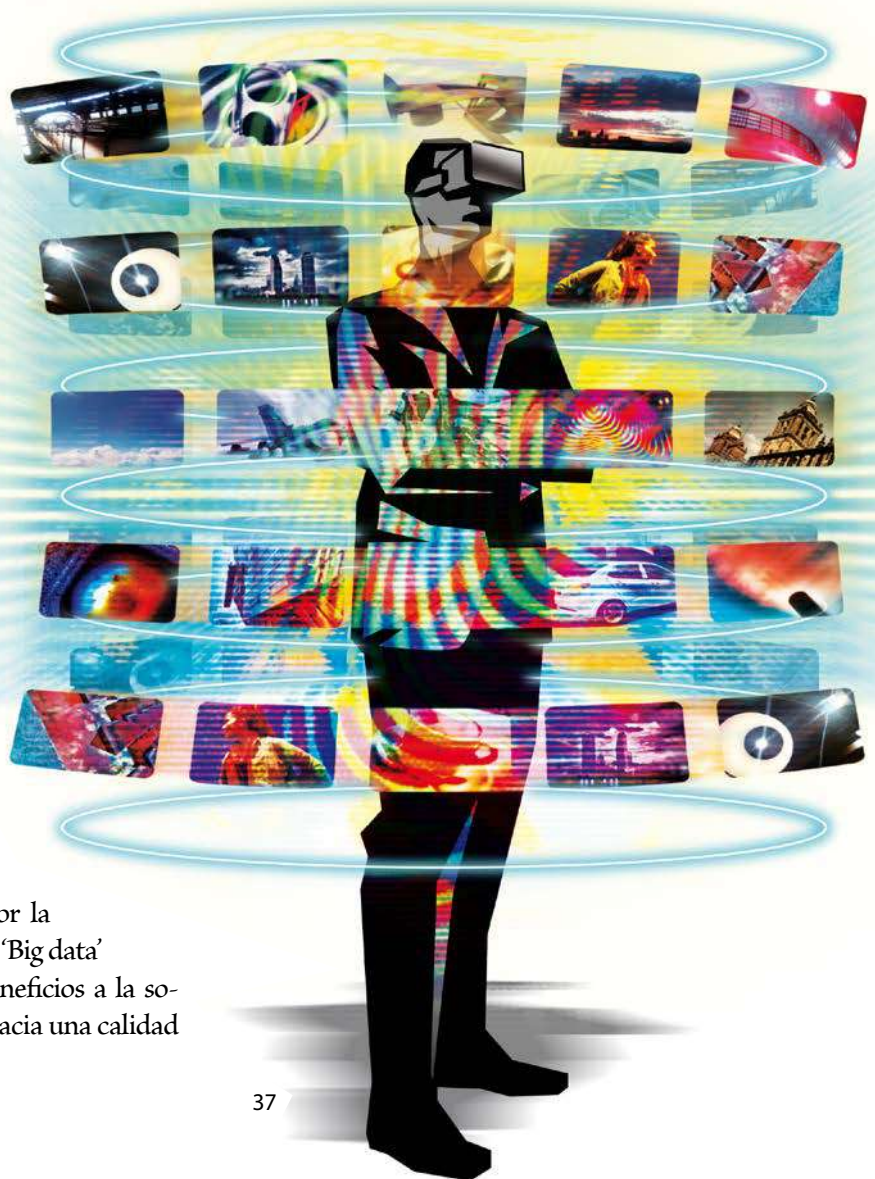
Además, el 'Big data' mejora la eficacia y eficiencia de las empresas, especialmente en el rubro de toma de decisiones, este es muy importante hoy en día pues estamos entrando a la era de la inmediatez.

Se estima que para este año 2016, el 'Big data' cobrará mucha relevancia junto a otras tecnologías que están en desarrollo, como los automóviles inteligentes y el internet de las cosas (IoT), además de los nuevos sistemas de pago.

Pero no todo es miel sobre hojuelas, existe un punto en contra del que se habla desde la época de la revolución industrial: la sustitución del hombre por la máquina. Es verdad que el 'Big data' puede generar grandes beneficios a la sociedad pero la transición hacia una calidad

**“Es verdad que el 'big data' puede generar grandes beneficios a la sociedad pero la transición hacia una calidad de vida más elevada puede ser dolorosa, tal vez algunos puestos de trabajo desaparezcan para siempre.”**

de vida más elevada puede ser dolorosa, siendo que algunos puestos de trabajo desaparezcan para siempre. Seamos honestos, el cambio es parte de la vida cotidiana, esto no quiere decir que sea malo, todo lo contrario, el cambio es bueno y los expertos en



la materia confían en que los beneficios que pueda aportar el uso de 'Big data' sean mayores a los efectos negativos que generará. Otro punto a tener en cuenta es el tema de la privacidad y sus regulaciones existentes. Las leyes con las que se cuenta actualmente resultarán obsoletas en poco tiempo puesto que cada día existe un gran aumento en los datos que se manejan, por lo que se necesitará de una reestructuración completa. El 'Big data' pide a gritos nuevas y mejores regulaciones que protejan la privacidad.

## REFERENCIAS

- [1] TopicWay. (2015). Definition of internatization. [En línea]. Disponible en: <http://www.topicway.com/dictionary/Internetization>
- [2] Notimex. (2015, Abril 11).El Financiero. Crece 20% compra de seguros a través de internet. [En línea]. Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/crece-20-compra-de-seguros-de-autos-a-traves-de-internet-seguros-s.html>
- [3] J. R. Garven, (2002). On the implications of the internet for insurance markets and institutions. Risk Management and Insurance Review
- [4] J.L. Gómez, (2008). Información asimétrica: Selección Adversa y Riesgo Moral. Actualidad Empresarial No. 170.



# Lo que no sabías de tu **calculadora científica**

**Mauricio Villanueva Domínguez**

Estudiante de Actuaría y Matemáticas Aplicadas en el ITAM

[mau.villanueva.dom@gmail.com](mailto:mau.villanueva.dom@gmail.com)

**Alguna vez te has puesto a pensar ¿cómo funciona tu calculadora? Este artículo te sumergirá por la historia de este brillante invento que ha facilitado la vida de muchas personas**

Hoy en día para prácticamente cualquier estudiante de nivel medio superior o mayor es de gran importancia contar con una calculadora de cualquier tipo y, aunque las usamos cotidianamente, es poco común que alguien sepa decir qué es lo que tiene adentro su calculadora, cómo funciona, etc. Es por ello que en este artículo explicaré brevemente cómo funcionan y los tipos de calculadoras que existen. Pero antes, revisemos un poco de historia para saber cómo surgieron las calculadoras que existen y usamos hoy en día.

La necesidad de contar y hacer operaciones aritméticas ha existido desde siempre, es por ello que el hombre se ha empeñado en buscar la forma de hacerlo más eficiente, es decir, más rápido y con un menor número de errores.

Históricamente el ábaco es considerado como la primera calculadora, no se tiene una fecha exacta de su invención, pero se tiene conocimiento de haber

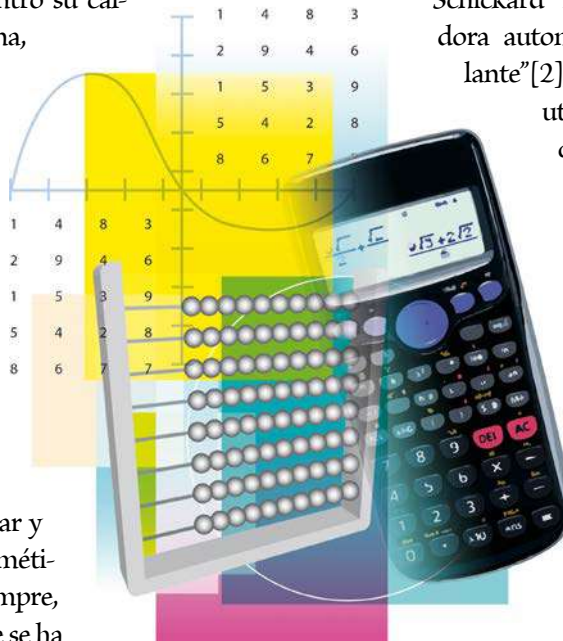
sido usado por los mesopotámicos desde hace más de 3000 años [1]. Es un instrumento muy simple, hecho de alambres y cuentas, empleado para realizar operaciones aritméticas básicas; es hasta el año

1623, cuando el matemático Wilhelm Schickard inventa la primera calculadora automática llamada “Reloj calculante”[2], una máquina compleja que

utilizaba 6 ruedas engranadas que permitían, mediante giros medidos, hacer las 4 operaciones básicas con cifras de hasta 6 dígitos[3]. Al “reloj calculante” de Schickard le seguirían máquinas similares creadas por matemáticos como Pascal y Leibniz.

Alrededor del año 1822 Charles Babbage, otro matemático, desarrolló una máquina mecánica, que aunque era muy pesada y lenta, serviría para dar

pie a la investigación sobre máquinas programables [4]. En ese mismo siglo, en el año de 1872, Stephen Baldwin creó la calculadora de rueda dentada, Theophil Odhner la comercializó y llegó a ser considerada la mejor del mundo en esa época; Ramón



Verea patentó la suya en 1878, la cual era capaz de realizar multiplicaciones mucho más grandes y de manera directa. De igual forma William S. Burroughs en 1891 sacó a la venta una calculadora impresora, llevando a su empresa a ser conocida mundialmente.

Este tipo de investigaciones continuaron en el siglo XX, mejorando las ya existentes. En 1948 Curt Herzstark, creó la primera calculadora mecánica compacta. En la misma década de los 40s empezaban a aparecer calculadoras que hacían uso por primera vez de transistores y válvulas de vacío. Y es hasta 1961 cuando la compañía Bell Punch lanzaría al mercado la primera calculadora totalmente electrónica del mundo. En los 70s los avances en tecnología permitieron reducir el tamaño de las nuevas calculadoras, y durante esa misma década, las mejoras en técnica y materiales, permitieron que se redujeran considerablemente los costos. Ya en la década de los 80s estaban perfilados los principales productores a nivel mundial: HP, Casio, TI, Busicom, Sharp; que hasta la fecha siguen siendo competidores y buscan día con día innovar sus productos.

Ahora enfoquémonos en cómo funcionan, más específicamente, cómo funcionan las calculadoras electrónicas como las que usamos. En el siglo XIX si abríamos una calculadora como la de Babbage encontraríamos dentro cientos de partes, entre ellas, ruedas, engranes, tornillos, palancas y demás; en cambio ahora, si abrimos una calculadora científica común y corriente, lo que encontraremos será poco: un teclado, hecho de pequeños botones de plástico o goma, una pantalla (LCD generalmente), una pequeña batería de litio y un procesador con un microchip, que es el

que hace todo el trabajo que hace 2 siglos hacían todas esas palancas y engranajes.

Para empezar a conocer sobre su funcionamiento, veamos qué pasa cuando presionas una tecla. Al empujarla, ésta hace contacto con una membrana de hule que está debajo del teclado, haciendo que ésta, a su vez, toque el sensor que está más abajo, haciendo contacto eléctrico, mandando

**“Todas las operaciones que realiza una calculadora se llevan a cabo mediante la combinación de estos operadores lógicos.”**

la señal al microchip, con lo que se reconoce cuál fue la tecla presionada, se guarda en la memoria temporal (registro) y se muestra en

la pantalla. Las pantallas que usan normalmente las calculadoras son muy sencillas (aunque ya hay algunas que son mucho más sofisticadas), cuentan con un diseño que permite mostrar los dígitos 0-9 usando alguna combinación de los segmentos.

En cuanto a la batería, es muy común encontrar baterías de litio como las que se usan para relojes, celulares, reproductores de música y demás, aunque también hay muchos modelos de calculadoras que además de la batería cuentan con un pequeño receptor con paneles solares, que tienen como función cargar lentamente la batería de litio, de manera que la batería dure mucho más tiempo del que duraría si funcionara únicamente con la batería[5].

Ahora, el registro; éste es el encargado de almacenar los números y las operaciones a usar. Al contrario de la opinión popular, no funciona con los números en base decimal (como lo hace la mente humana), sino que funciona manipulando los números en base binaria (por ejemplo el número 13 lo ve como  $1101 = 1*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 = 8+4+0+1$ ) pues es más fácil de representar para una computadora; ¿cómo? usando palancas o botones que sólo tienen como opción estar “encendido” o “apagado,” lo cual se representa con un 1 o 0,



respectivamente.

En cuanto a las operaciones, éstas se realizan por medio de operadores lógicos [6]: and, or, not

And: recibe dos elementos y devuelve uno. Si ambos elementos son 1, devolverá 1, si no, devolverá un 0.

Or: recibe dos elementos y devuelve uno. Si al menos uno de los dos elementos que recibe es 1, el resultado será 1, si ninguno de ellos es 1 (ambos 0), el resultado será 0.

Not: recibe un elemento y devuelve uno también, funciona como la negación del elemento recibido. Así, al recibir un 1, devolverá un 0 y viceversa.

Todas las operaciones que realiza una calculadora se llevan a cabo mediante la combinación de estos operadores lógicos, tomando como elementos los 2 números recibidos que se quieran sumar, restar, multiplicar, etc. y dando como elemento devuelto el resultado de la operación. Una explicación más específica de cómo funciona el microchip de cada calculadora dependerá del modelo del que se trate, pues en la actualidad existen un gran número de modelos.

Sobre la base de la tecnología de las calculadoras científicas se han hecho calculadoras programables, las cuales permiten grabar funciones, gráficas y datos, que después se pueden usar. Así también, hay modelos especializados en el aspecto de la graficación, éstas cuentan con una pantalla con mayor tamaño y claridad que otra no especializada en gráficas, así como un procesador distinto que les permite hacer cálculos y graficar a la vez. También, hay un gran mercado de calculadoras financieras, que ya vienen con funciones pre-programadas para ser usadas en ámbitos de contabili-

dad, finanzas, actuaría, administración, etc.

Dependerá de para qué la vayas a usar, el tipo de calculadora que sea más adecuada para ti, pero sin duda, como mencioné al principio, es un instrumento que no puede faltar en el escritorio de un estudiante. Su invención, desde mi punto de vista, ha sido de gran importancia para muchos avances en matemáticas y lo seguirá siendo mucho tiempo más, hasta que sean reemplazadas tal vez por smartphones o por tablets.

**“Sobre la base de la tecnología de las calculadoras científicas se han hecho calculadoras programables, las cuales permiten grabar funciones, gráficas y datos, que después se pueden usar.”**

## REFERENCIAS

- [1] CAVSI. ¿Cuál es el origen y la historia del ábaco? [En línea]. Disponible en: <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/cual-es-el-origen-y-la-historia-del-abaco/>
- [2] Alef. El “reloj calculante”, la primera calculadora de la historia construida en 1623. [En línea]. Disponible en: <http://alef.mx/el-reloj-calculante-la-primera-calculadora-de-la-historia-construida-en-1623/>
- [3] Universidad de Michoacán. La Pascalina. [En línea]. Disponible en: <http://hidraulica.umich.mx/bperez/lapascalina.html>
- [4] Usuarios de Wikipedia. La calculadora. [En línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Calculadora>
- [5] Chris Woodford. Calculators. [En línea]. Disponible en: <http://www.explainthatstuff.com/calculators.html>
- [6] Curso de Gambas. Operadores: Aritméticos, Asignación, Lógicos, Construcción de Expresiones [En línea]. Disponible en: <http://curso-gambas.blogspot.mx/2012/08/operadores-aritmeticos-asignacion.html>  
The calculator site. History of the calculator: the microchip age and virtual age. [En línea]. Disponible en: <http://www.thecalculatorsite.com/articles/units/history-of-the-calculator-2.php>

## Proyecto R: una herramienta Actuarial

**Carlos A. García Necoechea**

Estudiante de Actuaría en el ITAM

*charlyagn\_10@hotmail.com*

**Jorge A. García Robles**

Estudiante de Actuaría en el ITAM

*rgarcia.jorge@gmail.com*

**A continuación se presenta la descripción del software R, el cual facilita la práctica de las ciencias actuariales.**

Los actuarios utilizamos diversos programas para facilitar el manejo de las enormes bases de datos a las que nos enfrentamos día con día. Sin embargo hay unos más accesibles, ya sea por su precio o por su popularidad. Dentro de ellos se encuentra uno que no solo es popular dentro de la comunidad actuarial; sino que es utilizado por distintas profesiones, su nombre: R. Sí, leyeron bien, este programa, que su nombre tan solo consta de una letra y el peso aproximado del mismo es de solamente 62.5 megabytes, es de suma importancia para todos aquellos estudiantes y profesionistas que necesitan realizar estudios estadísticos.

**“R es un software libre, un lenguaje y entorno de computación y gráficos estadísticos de fácil manipulación.”**

Pero... ¿Qué es R? R es un software libre, un lenguaje y entorno de computación y gráficos estadísticos de fácil manipulación, ya que ofrece una gran variedad de técnicas gráficas y estadísticas [1]. De igual manera, es un proyecto colaborativo, ya que se presta a que los usuarios creen sus propias funciones y, si quieren, pueden hacerlas públicas para que otros puedan hacer uso de ellas con tan sólo insta-



larlas mediante un comando dentro del programa.

Dentro de las cualidades de R destaca su entorno que incluye:

- Un manejo eficaz de los datos y la instalación de almacenamiento.
- Un conjunto de operadores para cálculos de matrices, en matrices perpendiculares.
- Una gran colección integrada de herramientas intermedias para el análisis de datos.
- Instalaciones gráficas para el análisis y visualización de datos, ya sea en pantalla o en copia impresa.
- Lenguaje de programación bien desarrollado que incluye condicionales, bucles, funciones de recursividad e instalaciones exactas.

Una de las mayores ventajas de R, es que cuenta

**“Una de las mayores ventajas de R, es que cuenta con paquetes que extienden su configuración básica.”**

con paquetes que extienden su configuración básica, los cuales son agrupados en un repertorio oficial y están organizados por temas según su naturaleza y función.

Es este inmenso repertorio el que hace posible el uso de este lenguaje en distintas profesiones, ya que cuenta con paquetes relacionados con econometría, ecología, finanzas, agricultura y muchas otras áreas de estudio. Dentro de este extenso repertorio encontramos un paquete especialmente útil para las ciencias actuariales. Dicho paquete lleva por nombre: actuar.

El paquete “actuar” [3] es una biblioteca de funciones de ciencias actuariales y sus funcionalidades se pueden dividir en 3 grupos:

- i) Modelización de distribuciones de pérdidas.
- ii) Teoría del riesgo.
- iii) Teoría de la credibilidad.

Además, este paquete permite un proceso más dinámico de modelización-estimación-diagnóstico-predicción, comparado con otros de su tipo.

Actuar contiene funciones de distribuciones de

**“En el futuro se espera que, con la cooperación de los usuarios, pueda abarcar todas las áreas de las ciencias actuariales.”**

pérdidas, permite manipular y almacenar datos de la forma *intervalo-frecuencial* con facilidad. Dichas funciones convierten a R en una plataforma para modelizar y calcular variables de teoría del riesgo, calcular coeficientes de ajuste para cualquier frecuencia y severidad de siniestros y permite la simulación de portafolios y modelos de credibilidad. Estas herramientas facilitan el trabajo en el ámbito de los seguros patrimoniales y ayudan a mejorar los



tiempos de respuesta de los análisis hechos por los actuarios.

Por otra parte, el paquete contiene funciones en su mayoría orientadas a las distribuciones de pérdidas, de igual forma está enfocado principalmente en seguros patrimoniales y no en los de vida. Ambas implican fuertes limitaciones en el software para el desarrollo del extenso campo de la actuaría. He aquí la importancia de que R sea un software libre y colaborativo, pues esto hace posible que el paquete continúe creciendo. En el futuro se espera que, con la cooperación de los usuarios, pueda abarcar todas las áreas de las ciencias actuariales.

## REFERENCIAS

- [1] R-Project. Introduction to R. [En línea]. Disponible en: <https://www.r-project.org/about.html>
- [2] Wikipedia. R (lenguaje de programación). [En línea]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/R\\_\(lenguaje\\_de\\_programaci%C3%B3n\)](https://es.wikipedia.org/wiki/R_(lenguaje_de_programaci%C3%B3n))
- [3] ECOanalytics. Actuar: Paquete de funciones para ciencias actuariales. [En línea]. Disponible en: <http://www.econanalytics.org/actuar-paquete-de-funciones-para-ciencias-actuariales-en-r/>

# La industria de **SALVAR AL MUNDO**

**Luciano Iván Rodríguez Nanni**  
Estudiante de Ingeniería Industrial en el ITAM  
ronalu30@gmail.com

**El sector industrial, consciente de la importancia del medio ambiente y el problema que es representa la acumulación de basura, han optado por proponer alternativas para tratar con ello priorizar el medio ambiente y buscar solucionar el problema de la contaminación.**

La contaminación ambiental es un fenómeno que afecta directa e indirectamente a la salud de las poblaciones, no solo de los seres humanos sino también de todos los que habitan en los ecosistemas. Entre los componentes principales que nos llevan a la contaminación ambiental se encuentra un elemento que encontramos día con día: la basura. El término basura se refiere a cualquier residuo inservible o cualquier material no deseado y del que se tiene intención de deshacer, desde los restos de comida hasta la computadora que no sirve en la sala de ingenierías, y lamentablemente, ésta tiende a acumularse.

Como habitantes de este mundo y futuros líderes del mismo, buscamos diariamente la manera de lidiar con esto. Es por esto que el sector industrial, consciente de la importancia del medio ambiente y el problema que representa la acumulación de basura, ha optado por proponer alternativas para priorizar el medio ambiente y buscar solucionar el problema de la contaminación.

Una de ellas es el hilo biónico, el cual está fabri-

cado con plástico reciclado que se obtiene de botellas recuperadas de los océanos y lagos. El plástico recibe varios tratamientos industriales, los cuales les permiten convertir un pedazo de plástico en hilo de poliéster reciclado listo para utilizarse. Actualmente, el cantante William Pharrel junto

con G-Star Raw, acaban de crear una línea de ropa diseñada con este tipo de hilo llamada "Raw for the Oceans", la cual incluye camisetitas y chaquetas para

hombre y mujer diseñadas en varios colores. La línea de ropa incluye 3 temporadas, lo que es equivalente a 2 millones de contenedores de plástico. Otra propuesta presentada es la de la empresa EcoAlf, la cual aprovecha el plástico extraído por barcos pesqueros en el mar Mediterráneo, mismo que muelen en tamaño chip y lo transforman en

fibra. Posteriormente, esta es convertida en abrigos, bolsos o trajes de baño, que se venden en tiendas exclusivas como Harrods en Londres o Bloomingdales en Nueva York.

La empresa FCC Ámbito se dedica a la recuperación y valorización de los residuos de vidrio ofreciendo sus servicios a múltiples empresas

**“Una de las propuestas más innovadoras es el hilo biónico, el cual está fabricado con plástico reciclado que se obtiene de botellas recuperadas de los océanos y lagos.”**

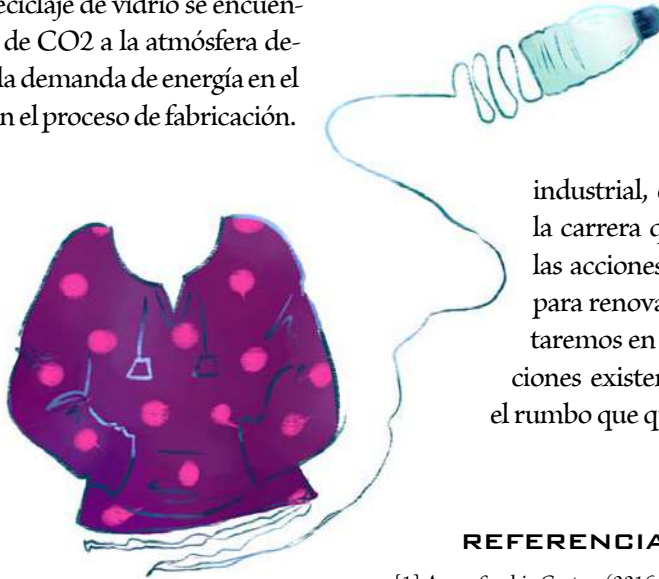
**“En Ecolec se ofrece asesoría a los productores, distribuidores y consumidores de los aparatos sobre cómo reciclar estos residuos, dónde se les pueden depositar y la importancia del sentido del reciclaje.”**



generadoras de residuos de vidrio, tales como cristalerías, plantas embotelladoras, etc. Cuando el vidrio llega a FCC Ámbito, es inducido a un tratamiento donde se le extraen impurezas, luego es clasificado mientras se eliminan los elementos extraños al vidrio y finalmente se realiza un riguroso control de calidad. El vidrio reciclado se puede usar de manera doméstica o industrial en construcciones, industria química o decoración. Uno de los mayores beneficios resultantes del reciclaje de vidrio se encuentra en las disminuciones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera debido a la disminución de la demanda de energía en el proceso de extracción y en el proceso de fabricación.

Otra alternativa es la que hace Fundación Ecolec. Ecolec es una fundación sin fines de lucro creada por diferentes empresas de carácter empresarial e industrial que buscan mantener y mejorar los recursos naturales a través de la recolección, control, tratamiento y eliminación de residuos de aparatos electrónicos y eléctricos. Ecolec ofrece asesoría a los productores, distribuidores y consumidores de los aparatos sobre cómo reciclar sus residuos, dónde se pueden depositar y la importancia del sentido del reciclaje. Finalmente tenemos el caso de Quanta Reciclaje, una empresa argentina que se encarga de producir y diseñar bienes utilizando el eco diseño como herramienta ética de tratamiento de los plásticos post consumo o reciclados. Entre los productos que crean se encuentran aulas para escuelas con muebles hechos de

**“ Siendo conscientes que existe industria que le importa el medio ambiente y que está actuando para protegerlo, debemos ser críticos con nosotros mismos; porque a pesar de que haya mucho interés en la industria de la reutilización, sigue habiendo más empresas contaminadoras y su efecto es más fuerte también “**



plástico reciclado donde se busca inculcar la importancia del medio ambiente.

Para concluir, siendo conscientes de que existe un sector industrial al que le importa el medio ambiente y que está actuando para protegerlo, debemos ser críticos con nosotros mismos y lo que hacemos por éste, ya que no son suficientes los esfuerzos de estas empresas porque son más los que producen basura que los que la reciclan. Esto nos deja un reto a nosotros como estudiantes de ingeniería industrial, economía, finanzas o la carrera que estudiemos, sobre las acciones que tomaremos hoy para renovar el mundo que habitaremos en un mañana. Las soluciones existen, solo queda escoger el rumbo que queremos tomar.

## REFERENCIAS

- [1] Anne-Sophie Castro. (2016, Enero 3). “La Moda 2016? Más reciclaje y consciencia” [En línea] Disponible en: <https://fashionunited.mx/noticias/moda/la-moda-en-2016-ma-s-reciclaje-y-consciencia/2016010320884>
- [2] Issie Lapowsky. (2014, Agosto 11). “How a pair of jeans could save our plastic-choked oceans” [En línea] Disponible en: <http://www.wired.com/2014/08/bionic-yarns/>
- [3] FCC Ambito. “El vidrio y su reciclaje” [En línea] Disponible en: <http://www.crismol.com/empresa/el-vidrio-y-su-reciclaje/>
- [4] Lorraine Chow. (2015, Agosto 19). “Pharrel Williams and G-Star RAW Transforms Ocean Plastic Into Clothes” [En línea] Disponible en: <http://ecowatch.com/2015/08/19/pharrell-williams-raw-for-the-oceans/>
- [5] Quanta. “Misión – Visión – Valores y Objetivos.” [En línea] Disponible en: <http://www.quantaargentina.com.ar/>



# ¿Privacidad o Seguridad?

## El caso del celular de San Bernardino

**Juan Pablo Negrete Ortega**

Estudiante de Ingeniería en Computación en el ITAM

*jpnegrete2@gmail.com*

**El autor nos comparte el debate que se suscitó, después del atentado terrorista del pasado 2 de diciembre, en el cual se abre la interrogante de si es correcto que las autoridades atenten contra la privacidad de los usuarios de teléfonos celulares, con la finalidad de obtener información vital.**

El 2 de diciembre del 2015, en San Bernardino, California, 14 personas fueron asesinadas y 22 fueron heridas a causa de un acto terrorista, perpetrado por Syed Rizwan Farook y Tashfeen Malik. Ambos murieron durante el ataque. Investigando las pertenencias de los acusados, el FBI descubrió que sus respectivos teléfonos personales habían sido destruidos, pero que el teléfono de trabajo de uno de los acusados, un iPhone 5c, estaba intacto.

El FBI cree que el teléfono puede contener información crucial para saber los motivos, e incluso descubrir a posibles cómplices de este acto violento, y considera que “el pueblo estadounidense tiene derecho a una investigación profunda del crimen”. Con esta idea, el 9 de febrero del presente año, el FBI declaró públicamente que “no fueron capaces de desbloquear el teléfono recuperado, debido a las extensas medidas de seguridad y de encriptación del dispositivo”, por lo que solicitó ayuda a Apple para desbloquear el teléfono sin perder el contenido dentro de este.

Pasaron pocas horas antes de que esto se vol-

viera noticia internacional, ya que Apple se rehusó a ayudar, afirmando que estaría “creando una puerta trasera para los iPhone, creando un peligro para la protección de datos”.

### ¿Qué quería exactamente el FBI?

El FBI solicitó a Apple que una variación del sistema operativo iOS fuera instalada en el celular del acusado, de forma que este permitiera acceder a la información sin la clave del usuario. El director del FBI, James Comey, insistió en que lo que se pedía era muy específico, y no una “llave maestra” ni una “puerta trasera” para todos los dispositivos móviles de Apple [1].

### ¿Qué respondió Apple?

En una carta oficial, el director de Apple, Tim Cook, respondió que lo que el FBI solicitaba era simplemente imposible. Declaró que las implicaciones de esta herramienta podrían ser desastrosas para la seguridad de los datos de sus usuarios, una amenaza directa a su información, citando días después que ceder estos derechos sería “equi-

valente al cáncer en el software” [2]. Por esta razón, Apple decidió no cumplir con la petición de la agencia estadounidense.

### Blanco o negro

Varias figuras importantes se unieron a la discusión, compartiendo su punto de vista sobre qué es lo que se debe hacer. Personajes como Snowden y John McAfee compartieron su opinión a través de distintas redes sociales, creando mayor controversia.

Edward Snowden, Google y otras compañías del área tecnológica, así como decenas de miles de estadounidenses y ONGs, hablaron en favor de Apple y de su decisión de no crear puertas traseras en su sistema operativo, mencionando que la privacidad del usuario se vería muy comprometida con dicha herramienta, violando derechos humanos básicos.

En cambio, John McAfee, fundador del famoso antivirus, expresó que está completamente a favor de la demanda del FBI y que en caso de que Apple se rehúse a ayudar en la investigación, su compañía podría ayudar a desbloquear el dispositivo. Todos los precandidatos presidenciales de Estados Unidos, tanto republicanos como demócratas, se pronunciaron a favor del FBI; éstos últimos mencionando la importancia de alcanzar un balance de seguridad y privacidad. Al fin y al cabo, ¿no merecen, los 22 heridos y las familias de los 14 difuntos, una investigación a fondo de un acto tan inhumano? ¿No está Apple, de cierta manera, obstruyendo

**“En una carta oficial, el director de Apple, Tim Cook, respondió que lo que el FBI solicitaba era simplemente imposible. Declaró que las implicaciones de esta herramienta podrían ser desastrosas para la seguridad de los datos de sus usuarios, una amenaza directa a su información, citando días después que ceder estos derechos sería ‘equivalente al cáncer en el software.’”**

una investigación judicial?

### El gris oscuro

Uno de los personajes más importantes en la industria tecnológica que “tardó” en compartir su opinión es el mismísimo Bill Gates, fundador de Micro-

soft y uno de los hombres más ricos del mundo. Su postura llamó bastante la atención, ya que se manifestó en contra de

la mayo-



ría de los magnates de Silicon Valley. Dijo: “Este es un caso específico donde el gobierno está pidiendo información, no está solicitando una herramienta generalizada para cualquier caso” y considera que Apple tiene el deber de desbloquear el teléfono.

La lista sigue. Cientos de miles

de personas compartieron su opinión creando foros en las redes sociales para el debate y la discusión del tema. Varios

tomaron posturas radicales, otros un balance de ambos.

**“John McAfee, fundador del famoso antivirus, expresó que está completamente a favor de la demanda del FBI y que en caso de que Apple se rehúse a ayudar en la investigación, su compañía podría ayudar a desbloquear el dispositivo.”**

Lo que es innegable es que el caso ha reabierto la discusión de hasta donde deben llegar los gobiernos para proteger a sus ciudadanos.

### ¿Seguridad o privacidad?

Desde el trágico atentado terrorista de las Torres Gemelas, surgió un tema a discusión sobre qué libertades o derechos informáticos, los

ciudadanos están dispuestos a ceder por su seguridad. Usted, querido lector, ¿dejaría que el gobierno espiera sus mensajes para prevenir ataques terroristas?

La cantidad de información que hoy se maneja a través del internet es gigantesca. Si algún gobierno tuviera acceso absoluto a esa cantidad de información, ¿qué tanto podría hacer con ella? ¿Se propiciaría el nacimiento de gobiernos totalitarios?

No obstante, si el gobierno no tuviera ningún tipo de acceso a esta información y un grupo terrorista planeara su ataque a un hospital a través de mensajes privados en las redes sociales, nos preguntaríamos si el gobierno debería de ser capaz de prevenir eso, ¿la NSA o el FBI no deberían de poder intervenir en llamadas, interceptar e-mails o incluso hackear cuentas en redes sociales, por el bien común de los ciudadanos? ¿El gobierno puede buscar el bien común de sus ciudadanos ocultándoles que interviene en ciertos medios de comunicación de vez en cuando?

### La opinión popular

Pew Research Center, una compañía estadounidense que se encarga de con-



ducir encuestas, encontró que, un mayor número de personas se inclina a creer que el teléfono debería de ser desbloqueado. Según su encuesta, el 51% de los encuestados concuerdan en que Apple debe de desbloquear el teléfono, mientras que solo un 38% cree que la compañía no debe desbloquearlo. El 11% restante no se inclinó hacia ninguna postura, afirmando no saber qué hacer al respecto [3].

Con estos números tan favorables para el FBI, no es sorprendente que el Departamento de Justicia haya solicitado, el 16 de febrero, una orden en la que obliga a Apple a que colabore en el desbloqueo del iPhone utilizado por el terrorista [4]. Por otra parte, acusó a la compañía de usar la situación como una especie de marketing.

Después de cinco semanas de declaraciones y preparación para la corte, por ambas partes, el FBI pidió que se pospusiera la audiencia, afirmando que posiblemente ya no necesitaría de la ayuda de la compañía para desbloquear el teléfono. Pasados pocos días, el FBI declaró que la información había sido recuperada del móvil y que retiró la petición del Departamento de Justicia, sin dar mayor información al respecto [5].

De momento se sabe poco acerca de la manera en la que desbloquearon el teléfono celular. El buró asegura que fue gracias a la ayuda de un tercero y que no representa una solución genérica para todos los celulares de Apple, sino una solución particular para el celular recuperado. Detalle que resulta poco creíble, ya que esta solución podría bien funcionar con otros móviles del mismo modelo que comparten sistema operativo. ¿Pedirá Apple más información acerca de la manera en que lo accedieron para corregir errores en su seguridad? Es lo más probable, pero ahora falta ver que responderá el FBI a la compañía qué retrasó su investigación y le complicó esta misma.

Así regresa una vez más, a ser noticia internacio-

nal, uno de los temas más controversiales con respecto a la tecnología, el cual, dependiendo de la sucesión de los hechos, podría definir un futuro del derecho informático o de seguridad nacional. Y yo les pregunto: su postura, ¿es color blanco o es color negro?

## REFERENCIAS

[1] J. Comey, "FBI Director Comments on San Bernardino Matter", FBI, 2016. [En línea]. Disponible: <https://www.fbi.gov/news/pressrel/press-releases/fbi-director-comments-on-san-bernardino-matter>. [Recuperado: 26- Feb- 2016].

[2] T. Cook, "Customer Letter - Apple", Apple, 2016. [En línea]. Disponible: <http://www.apple.com/customer-letter/>. [Consultado: 26- Feb- 2016].

[3] R. Dillet, "Most Americans Support FBI Over Apple, Finds Pew", TechCrunch, 2016. [En línea]. Disponible: [http://techcrunch.com/2016/02/23/most-americans-support-justice-department-over-apple-finds-pew/?ncid=rss&cps=gravity\\_1462\\_-5562070551958469244](http://techcrunch.com/2016/02/23/most-americans-support-justice-department-over-apple-finds-pew/?ncid=rss&cps=gravity_1462_-5562070551958469244). [Recuperado: 26- Feb- 2016].

[4] R. Dillet, "Justice Department Files Motion To Force Apple To Comply With Backdoor Request", TechCrunch, 2016. [En línea]. Disponible: [http://techcrunch.com/2016/02/19/justice-department-strongly-disagrees-with-apple-files-motion-to-force-backdoor-request/?ncid=rss&cps=gravity\\_1462\\_2551887076837871319](http://techcrunch.com/2016/02/19/justice-department-strongly-disagrees-with-apple-files-motion-to-force-backdoor-request/?ncid=rss&cps=gravity_1462_2551887076837871319). [Recuperado: 26- Feb- 2016].

[5] R. Dillet, "Justice Department drops lawsuit against Apple as FBI has now unlocked Farook's iPhone", TechCrunch, 2016. [En línea]. Disponible: <http://techcrunch.com/2016/03/28/justice-department-drops-lawsuit-against-apple-over-iphone-unlocking-case/>. [Recuperado: 11- Abr- 2016].



# La tecnolog3a y la ingenier3a, una relaci3n simbi3tica.

**Mario Eduardo Aguirre Guti3rrez**

Estudiante de Ingenier3a en Telecomunicaciones en el ITAM

*mag\_eduardo94@hotmail.com*

**El autor describe el papel fundamental de la ingenier3a en la tecnolog3a y c3mo las innovaciones tecnol3gicas se relacionan con cada una de las carreras actuales. De la misma forma destaca el papel de la ingenier3a en telem3tica en el desarrollo de la tecnolog3a**

La tecnolog3a est3 presente en casi todas nuestras actividades diarias, en algunos de nosotros est3 tan arraigada que es dif3cil imaginarse c3mo se pod3a trabajar antes sin ayuda de las computadoras, c3mo se pod3a buscar informaci3n antes de que existiera el Internet, o incluso la vida sin nuestros preciados celulares, que hoy en d3a parecen m3s una extensi3n de nuestro cuerpo que un dispositivo de telecomunicaciones. Los avances tecnol3gicos han penetrado tan profundamente en nuestras costumbres y h3bitos que me atrevo a decir que no existe situaci3n, ya sea en la vida privada o en la vida laboral, en la que no pueda usarse alguna aplicaci3n que tenga la intenci3n de facilitarnos la vida.

Como estudiante de Ingenier3a en Telem3tica

no puedo decir que la tecnolog3a no est3 involucrada con mi carrera, de hecho el punto de ser ingeniero es saber c3mo funciona la tecnolog3a y c3mo puede usarse para ayudar a los dem3s, resolviendo problemas dentro de la comunidad. En el caso del ingeniero en Telem3tica o Teleinform3tica, como el nombre lo dice, se encarga de dominar y aplicar

las ramas de la inform3tica y las telecomunicaciones para que toda la informaci3n que se encuentra en la red pueda estar disponible para todos, a toda hora, en todo lugar; esto incluye poder ver pel3culas en Netflix, realizar tr3mites bancarios, descargar m3sica, realizar llamadas, enviar mensajes de texto y pr3cticamente toda actividad que pueda realizarse a trav3s de la computadora y el Internet.

Hay distintas funciones en las cuales un ingeniero puede desempe1arse. En la parte de investigaci3n, por ejemplo, se deben buscar nuevas

**“La tecnolog3a est3 presente en casi todas nuestras actividades diarias, en algunos de nosotros est3 tan arraigada que es dif3cil imaginarse c3mo se pod3a trabajar antes sin ayuda de las computadoras”**

t3cnicas que faciliten los procesos actuales y buscar conocimientos nuevos que ayuden al perfeccionamiento de los sistemas actuales. Una rama muy com3n de trabajo en la ingenier3a es la construcci3n, enfocada

a dispositivos o sistemas, en la que se busca llevar la visi3n de un proyecto a la realidad. Otro lugar para desempe1arse es la rama de las ventas, en la cual se ofrecen los servicios y herramientas que se produjeron en otras etapas. Tamb3n pueden mencionarse las 3reas de educaci3n, dise1o, operaci3n, etc. Todas estas 3reas tienen algo en com3n, el uso

de dispositivos tecnológicos para poder llevar a cabo sus tareas. Un investigador hace uso de computadoras, servidores en la nube e Internet; un ingeniero que se dedica a construir hace uso de robots, sensores, software y prácticamente cualquier herramienta que le ayude a construir su diseño; alguien que se encuentra en ventas usa todos los medios (tecnológicos) para poder ofrecer los servicios y productos.

Al ser ingeniero, debo estar capacitado para poder administrar y diseñar sistemas que puedan contener la información que día con día se genera, pero incluso para poder diseñar un sistema se necesita utilizar algo que es muy común en nuestras vidas, así es, tecnología. Es curioso que incluso para poder crear tecnología deba usarse esta misma, al parecer es un ciclo sin fin que hemos creado para facilitar nuestras actividades y del cual ya no hay salida. Digo esto porque todos los gadgets disponibles hoy están basados en técnicas que involucran conocimientos científicamente ordenados, una manera un poco rimbombante de llamarle a los avances tecnológicos.

Por ejemplo, para poder manejar toda esa maraña de datos que hoy llamamos Internet deben usarse computadoras, las computadoras a su vez usan microprocesadores, que pueden verse como el cerebro de una computadora, y a su vez, esos dispositivos usan compuertas lógicas, que son dispositivos más simples mediante los cuales los microprocesadores pueden procesar la información. Se puede seguir así hasta llegar a las técnicas científicas que rigen todos nuestros aparatos. Así que, como se puede observar, la tecnología está involucrada en cada nivel de la ingeniería y de cualquier carrera en general.

Muchas de las veces he escuchado a personas

**“La Ingeniería en Telemática no solo incorporan una gran cantidad de tecnología, sino que es una carrera enfocada específicamente a ésta y a su continuo desarrollo.”**

que dicen que su vida no se involucra con la tecnología y mucho menos con su trabajo, pero es porque el uso de ésta se ha vuelto tan común en nues-

tros días que lo vemos como algo que siempre ha existido y siempre estará a nuestra disposición. El simple hecho de escuchar música, ver las noticias o incluso tomar una taza de café, involucra una gran cantidad de procesos y dispositivos. Así que, si cosas simples requieren de una gran cantidad





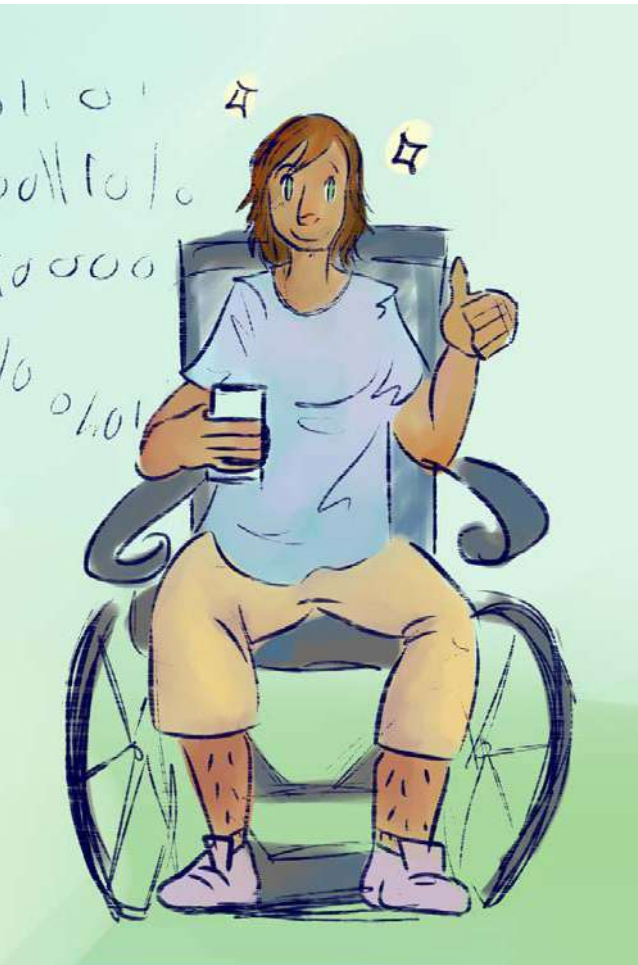
de procesos tecnológicos, es prudente decir que la ingeniería, y más específicamente la Ingeniería en Telemática, no solo incorporan una gran cantidad

**“El punto de ser ingeniero es saber cómo funciona la tecnología y cómo puede usarse para ayudar a los demás, resolviendo problemas dentro de la comunidad.”**

de tecnología, sino que es una carrera enfocada específicamente a esta y a su continuo desarrollo.

## REFERENCIAS

- [1] M. Morris R. Mano, Charles R. Kime, Tom Martin. (2015). Logic & Computer Design Fundamentals, 5th Edition. Prentice Hall.



# Microingeniería A en la Sangre,

## ¿cómo funciona aquello que no vemos?

**Ángel Pérez Franco**

Estudiante de Ingeniería Mecatrónica e Industrial en el ITAM

aperezfra14@gmail.com

**La ingeniería mecatrónica, como una de las carreras con una basta vasta aplicación tecnológica, se sumerge en ese rubro que combina los robots con la medicina.**

La aplicación en el campo tecnológico es tan amplia que cabe una célula en ella. Pero ¿qué quiere decir esto? Dado que existen miles de aplicaciones tecnológicas

que rodean nuestra vida diaria; es posible observar cualquier tipo de conocimiento en los lugares más recónditos, tanto

que la tecnología ha llegado a irrumpir hasta en la unidad fundamental de los organismos vivos.

La ingeniería mecatrónica, como una de las carreras con una vasta aplicación tecnológica, se sumerge en ese rubro que combina los robots con la medicina; aquella área que vemos de forma difícil pero que observamos con aceptación. En resumen, los mecatrónicos han desarrollado sistemas robóticos tan pequeños que irrumpen en aquella forma fundamental del organismo.

En particular, los progresos tecnológicos hacia la medicina han llegado a la creación de pequeños robots que son introducidos en nuestras venas, pequeñas máquinas que navegan por nuestro cuerpo

para una función. Estos llamados microbots son tan pequeños como la punta de un bolígrafo (menos de un milímetro de largo) y pueden llegar a lugares

**“Considerando que el sistema circulatorio es un gran conector del cuerpo humano, una manera fácil de explorarlo es a través de las venas. De esta forma, se puede alcanzar aquello que no se puede sin la inclusión de una cirugía.”**

que un simple catéter no puede.

La idea principal de este avance fue la curación del cuerpo desde adentro hacia afuera. Asimismo, considerando que el sistema circulatorio es un gran conector del cuerpo humano, una manera fácil de explorarlo es a través de las venas. De esta forma, se puede alcanzar aquello



M I C R O I N

que no se puede sin la inclusión de una cirugía.

¿Qué tan reales son los microbots en la sangre?

Uno podría imaginar-

se que es una tecnología que puede ser muy bien usada pero no en nuestro presente. En cierta parte es así, la mayoría de este desarrollo continúa en diseño y experimentación. No obstante, esta innovación ya dio el primer paso en el 2001 con la introducción de la PillCam.

Esta maravilla de la ingeniería es una cápsula del tamaño de una píldora que con una cámara y luz integrada toma imágenes del interior de nuestro cuerpo para ser posteriormente analizadas. Esto ayuda a un diagnóstico más exacto debido a las fotografías que se toman en tiempo real.

Otras aplicaciones en desarrollo para tomar en cuenta de los microbots son la cirugía interna, inspección de enfermedades, re-

**“Esta maravilla de la ingeniería es una cápsula del tamaño de una píldora que con una cámara y luz integrada toma imágenes del interior de nuestro cuerpo para ser posteriormente analizadas.”**

moción de grasa en las arterias, transporte de medicinas o drogas a células específicas (por ejemplo, células cancerígenas), diagnóstico

específico de enfermedades y simple navegación en las venas. Todas estas tienen historias y manufacturas diferentes.

En cuanto a la ingeniería de estos futuros productos, podemos describirlas fácilmente por materiales y labor. Para no hacerlo aburrido, es suficientemente interesante decir que algunos de ellos se impulsan por una parte de bacterias vivas. Estos son los BacteriaBots desarrollados por la Universidad de Carnegie Mellon, los cuales se componen de polímeros con enjambres de bacterias incrustadas y sensores de seguimiento de rayos X.

Tomando en cuenta su funcionamiento, unos se componen de materiales tan pequeños como comunes, como el níquel, otros de polímeros y plásticos sencillos que les dan una forma simple. Varios llevan en sus partes cámaras y sistemas eléctricos que los impulsan mediante la sangre. Un elemento fascinante es el uso de comunicación wireless que no solo ayuda a la correspondencia de información, sino también al impulso como fuente de poder del pequeño robot.

En relación con microbots más funcionales están dos; los Magnetic Microcarries y los Plaque Busters. Por una parte, los Magnetic Microcarries son robots especializados en las búsqueda de células cancerígenas y con compartimientos en donde guardan medicinas que curan la célula dañada. Se mueven con el uso de una máquina de resonancia magnética con grandes ondas electromagnéticas que hacen que el robot se mueva a donde uno



quiera. A saber de que este robot no solo ya fue construido, sino también fue hasta probado en un cerdo con un avance increíble en el 2006.

Por otro lado, el ya mencionado Plaque Busters es un robot que lleva consigo un pequeño taladro junto a un cuerpo magnético, estos tienen la fun-

**“Otras aplicaciones en desarrollo para tomar en cuenta de los microbots en desarrollo son la cirugía interna, inspección de enfermedades, remoción de grasa en las arterias, mensajero de medicinas o drogas a células específicas (por ejemplo, células cancerígenas), diagnóstico específico de enfermedades y simple navegación en las venas. Todas estas tienen una historias y manufacturas diferentes.”**

ción de llegar a zonas obstruidas en las arterias y limpiarlas con el taladro. Esta increíble idea apenas tiene un prototipo pero puede revolucionar y evitar muchas enfermedades. Al mismo tiempo, con todas estas grandes invenciones, se pretende sobrepasar los límites de la ingeniería, que van desde la fuente de poder hasta sus materiales tan diminutos que nos deja pensando la funcionalidad de aquello que no podemos ver.

Por último, cabe mencionar que esta robótica tiene un verdadero futuro, el cual solo será finalmente dictado por la medicina. Faltan resolver preguntas de cantidad (¿cuántos microbots se podrán incluir en el cuerpo?) y dosis (¿cuánta medicina es suficiente y segura para nosotros?) que serán resueltas sólo con pruebas y con tiempo. No obstante, la robótica de esta magnitud se irá manejando poco a poco para generar un resultado beneficioso para esta aplicación. Así pues, este

campo irá creciendo de forma continua y esta tecnología avanzará poco a poco y al final podrá generar un beneficio al alcance de todos.

## REFERENCIAS

[1] Sylvain Martel (2012, Septiembre 25). Magnetic Microbots to Fight Cancer. [En línea]. Disponible en: <http://spectrum.ieee.org/robotics/medical-robots/magnetic-microbots-to-fight-cancer>

[2] Jenna Kainic (2013, Febrero 5). Microbots: Using Nanotechnology In Medicine. [En línea]. Disponible en: <http://www.yalescientific.org/2013/02/microbots-using-nanotechnology-in-medicine/>

# ¿Por qué construir CANSATs?

## Construir "satélites" del tamaño de una lata

Karen L. Poblete Rodríguez

Estudiante de Maestría en Ciencias en Computación en el ITAM

kpobleter@itam.com.mx

**¿Tienes idea de lo qué es un CANSAT? Este artículo tiene toda la información acerca de este tipo de satélites: ¿Qué son? ¿Para qué sirven? ¿Dónde surgieron? y más detalles. Así que continúa leyendo el artículo que una ex-holaMundo preparó para ti.**

### 1 CANSAT un "satélite" artificial

Un satélite artificial es un dispositivo construido con la intención de girar alrededor de un planeta [1]. En el caso de la Tierra, estos satélites son utilizados para brindar servicios de telecomunicación y geolocalización, hacer observaciones del planeta y el espacio, obtener información meteorológica, ser bases espaciales, entre otras cosas. Un CANSAT, por sus siglas en inglés (Can Satellite), es un satélite del tamaño de una lata o de un volumen menor a 1 litro que se mantiene a distancias cortas de la superficie terrestre [2]. Un CANSAT no es un satélite en el sentido estricto de la palabra, ya que no orbita alrededor de la Tierra, sin embargo contiene sistemas similares a los de los satélites convencionales.

Claramente, un CANSAT es la herramienta ideal para entrenar personal relacionado con diseño, construcción, lanzamiento y operación de los

satélites, simplemente porque pretenden contar con sistemas análogos a los poseídos por los satélites que se utilizan comercialmente. Por ejemplo, contienen sistemas de control, comunicación y geolocalización que reflejan funciones similares a las de los satélites convencionales. También cuentan con sistemas relacionados con el cumplimiento

**“Un CANSAT, comparado con otros satélites de mayor tamaño podría parecer un juguete, un simple modelo de enseñanza, pero no hay que limitar el uso de los CANSATs a solo cuestiones didácticas. Estos satélites tienen un potencial ilimitado de usos, entre los que se puede mencionar, crear redes de telecomunicación y sensores de bajo costo y complejidad.”**

de sus misiones específicas, como podría ser recolectar información del ambiente o recibir y retransmitir mensajes.

Un CANSAT, comparado con otros satélites de mayor tamaño podría parecer un juguete, un simple modelo de enseñanza, pero no hay que limitar el uso de los CANSATs a solo cuestiones didácticas. Estos satélites tienen un potencial ilimitado de usos, entre los que se puede mencionar, crear redes de telecomunicación y sensores de bajo costo y complejidad. También mundialmente existen competencias y eventos relacionados con la



construcción de CANSATs, por ejemplo el 7mo programa de entrenamiento líder con CanSat, CLTP7, por sus siglas en inglés [3].

A lo largo de este artículo, se describe brevemente la historia de los satélites, incluyendo el papel que México ocupa en esta imagen. También se menciona por qué es importante motivar la construcción de CANSATs nacionalmente y algunos proyectos que se pueden llevar a cabo utilizando estos satélites.

### Historia de los satélites

Los satélites se originaron en los tiempos de la guerra fría entre Estados Unidos y la Unión Soviética (URSS) en la década de 1940. En aquel entonces, se usaban cables submarinos para poder comunicarse entre continentes, pero la instalación de infraestructura era muy cara y difícil de realizar. Entonces, surgió la idea de utilizar satélites artificiales, los cuales a su vez podía brindar ventajas militares. Con el paso del tiempo, los satélites empezaron a brindar no sólo servicios con fines militares, sino también comerciales y de investigación [4].

Inicialmente, las misiones de los satélites consistían en recolectar información de la atmósfera a alturas que alcanzan los 200 km, haciendo uso de cohetes. Con el paso del tiempo, las misiones incluyeron retransmisión de mensajes y los cohetes se refinaron, hasta que en 1957 la URSS lanzó al espacio el primer satélite del mundo, conocido como Sputnik. Mientras tanto, Estados Unidos trabajaba en el proyecto Orbiter, el cual contaba con el satélite Explorer 1 y un cohete Jupiter-C. El lanzamiento se realizó solo un año después de Sputnik.

Desde entonces, varios países, entre los que figuran miembros de la Unión Europea, Estados Unidos, Canadá, China, Japón y algunos países

latinoamericanos como México, han lanzado sus propios satélites. Se han generado estándares y reglas para mantener el orden satelital. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) es el



encargado de regular las telecomunicaciones a nivel internacional entre distintas administraciones y empresas operadoras y existe desde 1965 [5]. Una de sus tareas principales es la administración de las órbitas satelitales y el espectro radioeléct-



trico. UIT es un organismo que forma parte de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) desde 1947.

### México y los satélites



En 1968, se realizaron las olimpiadas en México y fue necesario contar con infraestructura para la transmisión mundial del evento. En ese mismo año, México ingresa a la International Telecommunications Satellite Organization (IN-

holamundo.mx

TELSAT), un organismo público internacional encargado de administrar servicios de telecomunicación [6].

El primer sistema satelital de México fue Morelos, el cual contaba con dos satélites: Morelos 1 y 2, adquiridos en octubre de 1982. El sistema Morelos tuvo como propósito principal unificar las zonas rurales y urbanas del país. También se pensó como respaldo a la existente Red Federal de Microondas que se tenía vigente en ese entonces. En 1993 y 1994, se agregaron dos satélites más: Solidaridad 1 y 2 como consecuencia de la creciente demanda de servicios de telecomunicación.

El sistema satelital que formaba Morelos 2 y Solidaridad 1 y 2, se privatizó en 1997, fundando la empresa Satélites Mexicanos SA de CV (SATMEX). Después se agregaron dos satélites más, SATMEX 5 (1997) y 6 (2006) [6].

En el año 2010, México adquirió tres satélites más: Centenario, Morelos III y Bicentenario (MEXSAT 1, 2 y 3), conocido como el nuevo Sistema Satelital Mexicano (MEXSAT). Los dos primeros satélites tenían como propósito las comunicaciones móviles y el tercero, comunicación fija. Para operar MEXSAT, en 2012, el presidente Felipe Calderón Hinojosa inaugura el Centro de Control y Monitorio

Satelital Mexicano [2]. En 2013, se anunció la venta del sistema a Eutelsat por 831 millones de dólares.

El 31 de julio del 2010, se funda un organismo

público descentralizado del Gobierno Federal, la Agencia Espacial Mexicana (AEM), la cual tiene como misión principal motivar actividades científicas y de desarrollo tecnológico espacial en México para atender necesidades sociales, de la industria y servicios de telecomunicaciones y de esta manera incrementan la competitividad del país [7].

En el mismo 2013, México contaba con seis satélites en órbita, los que aún estaban en funcionamiento y formaban parte del sistema satelital anterior, SATMEX: Solidaridad 2 y SATMEX 5 y 6. Los otros tres satélites eran los pertenecientes a Eutelsat Americas, MEXSAT 1, 2 y 3 [8].

### Satélites y más satélites

Los satélites se clasifican de diferentes maneras, ya sea por su misión, altitud o tamaño. De acuerdo a su misión pueden dividirse en: (i) observación terrestre, (ii) astronómicos, (iii) servicios de telecomunicación, (iv) estaciones espaciales [8].

Según su altitud, se dividen en tres: (i) órbita baja (LEO), en su mayor parte son satélites de observación como el telescopio Hubble [9], también la Estación Espacial Internacional se encuentra en esta órbita; (ii) órbita media (MEO), utilizada para los sistemas de navegación global, con alturas entre 2000 km hasta 35,786 km; (iii) órbita alta (HEO), estos satélites siempre tienen la misma posición en relación con la Tierra y son utilizados para brindar servicios de telecomunicaciones.

De acuerdo a su tamaño y peso se clasifican en: (i) grandes con peso mayor a 1000 Kg., (ii) medianos con peso entre 500 y 1000 Kg, y (iii) pequeños, los cuales se dividen en: (i) mini (100 - 500 kg), (ii) micro (10 - 100 kg), (iii) nano (1 - 10 kg) y (iv) pico

(0.1 - 1 Kg) [8].

Los CANSAT y los CubeSat son parte de la categoría de pico-satélites. Como se mencionó anteriormente, los CANSAT tienen un volumen inferior a 1 litro, mientras los CubeSat tienen un volumen igual a 1 litro. Los CubeSat son satélites más sofisticados que los CANSAT, y por lo tanto con mayor potencia y mejores sistemas de control y misión. La construcción de ambos satélites se ha fomentado mundialmente [3].

### Fomento a la construcción de CANSATs

Es evidente que la construcción de satélites aporta grandes ventajas como país. La principal razón para utilizar satélites es precisamente su amplia cobertura y su capacidad de transmisión. El Instituto Tecnológico Autónomo de México fue sede de un curso de Ingeniería en Sistemas Espaciales aplicado en misiones para CANSAT, impartido por personal especializado de la AEM el año pasado, 2015 [7]. Dicho curso tuvo como objetivo capacitar personal en la construcción y diseño de estos satélites artificiales. De dicha iniciativa surgió el trabajo

**“El primer sistema satelital de México fue Morelos, el cual contaba con dos satélites: Morelos 1 y 2, adquiridos en octubre de 1982. El sistema Morelos tuvo como propósito principal unificar las zonas rurales y urbanas del país.”**

citado en [8] y se espera que próximamente se adhieran más proyectos similares.

Un claro ejemplo de proyectos que podrían realizarse, incluye llevar servicios de telecomunicaciones a lugares remotos, como zonas rurales, donde es difícil instalar infraestructura para estos propósitos o donde utilizar comunicación satelital resultaría caro o simplemente no se tiene el presupuesto. Se pueden diseñar redes de CANSATs que retransmitan información de punto a punto, no tan distantes, obteniendo una buena cobertura de dicha zona [8].

También podrían ser utilizados para obtener

información atmosférica de una manera sencilla y económica. En el caso de la inversión térmica, que comúnmente ocurre a inicios de primavera, podría resultar más barato medir las concentraciones de Ozono y demás gases con CANSATs en zonas específicas y así mantener un control de la calidad del aire.

En un país como México, donde los recursos podrían no ser suficientes para instalar infraestructura en zonas rurales

para comunicaciones y servicios con los que, en la actualidad, es fundamental contar, soluciones simples y económicas son una buena solución. Es ahí donde redes con CANSATs terminan siendo útiles, ya que resultan más baratas que las comunicaciones satelitales convencionales, además su diseño e implementación son simples y no se requiere gran capacitación para su entendimiento.

En México existe una gran demanda de servicios de telecomunicación, y aún hay grandes áreas rurales sin cobertura de ningún tipo. Brindar infraestructura adecuada para comunicación en dichas zonas y capacitar personal, propicia un avance tecnológico que puede ser de mayor beneficio económico para el país y que modifica la percepción que otros países, con mayor desarrollo en el área de telecomunicaciones, tienen sobre nuestro país.

### Conclusiones

La capacitación para la construcción y diseño de CANSATs es de suma importancia, ya que pone la primera piedra en el desarrollo de proyectos con impacto social, así como brindar capacitación relacionada con sistemas satelitales de mayor

tamaño y de uso comercial. Dicha capacitación puede impulsar un mayor desarrollo tecnológico del país, lo cual resulta importante debido a la demanda creciente de infraestructura de comunicación y la competencia internacional en este mercado.

México es un país ideal para realizar proyectos basados en redes con CANSATs, ya que resultan baratos, sencillos y no requieren gran capacitación. Los resultados de dichos proyectos podrían resultar en un beneficio para su población, principalmente la que vive en áreas rurales.

**“Es evidente que la construcción de satélites aporta grandes ventajas como país. La principal razón para utilizar satélites es precisamente su amplia cobertura y su capacidad de transmisión. El Instituto Tecnológico Autónomo de México fue sede de un curso de Ingeniería en Sistemas Espaciales aplicado en misiones para CANSAT, impartido por personal especializado de la AEM el año pasado, 2015.”**

### REFERENCIAS

- [1] R. Vela. (2003). Comunicaciones por satélite, Thompson, México, D.F.
- [2] Agencia Espacial Mexicana. (2014). Ingeniería de sistemas espaciales aplicado a una misión cansat. Notas técnicas del curso nacional 2014 de ingeniería de sistemas espaciales.
- [3] Cansat Leader Training Program. (2016). The 7thCansat Leader Training Program. [En línea] Disponible en: <http://www.cltp.info>
- [4] J.M. Hídobro. (2002). Historia de los satélites de comunicaciones. Artículo de divulgación científica, Ericsson, España S.A.
- [5] International Telecommunication Union. (2016). About ITU. [En línea]. Disponible en: [www.itu.int](http://www.itu.int)
- [6] D. M. Tun. (2008). México en el Espacio: Historia de los satélites mexicanos. [En línea]. Disponible en: <http://mexicoenel espacio.blogspot.mx/2008/12/historia-de-los-satellites-mexicanos.html>.
- [7] Agencia Espacial Mexicana. (2015). [En línea]. Disponible en <http://www.aem.gob.mx>

### ¿Sabías que?

**Karina Elizabet Soto Salas**

Estudiante de Ingeniería Industrial en el ITAM

karinaSoto@holamundo.mx

Francia fue el primer país que organizó a sus ingenieros en cuerpos rígidamente estructurados, a partir de estos cuerpos surgieron las escuelas de Ingeniería.

Arc Attack es un grupo de artistas e ingenieros, quienes crean música con ayuda de bobinas de Tesla. [5]

Chefs utilizan nueva tecnología llamada CAS (Cell Alive System) el cual es un nuevo sistema de congelación que utiliza ondas electromagnéticas combinadas con frío mecánico. [4]

En 2010 Juan Barret, cirujano plástico, junto con un equipo del Hospital Vall d'Hebronde Barcelona llevaron a cabo por primera vez un trasplante de cara completa.

La pintura antigraffiti fue inventada por los doctores Rogelio Rodríguez y Víctor Manuel Castaño, integrantes del equipo del Centro de Física y Tecnología Avanzada de la UNAM.



#### REFERENCIAS

- [1] JimmyDunn. (2011, Octubre 24). Imhotep, Doctor, Architect, High Priest, Scribe and Vizier to King Djoser [En línea] Disponible: <http://www.touregypt.net/featurestories/imhotep.htm>
- [2] Ediciones Médicas. (2016, Marzo 11). Dedo biónico [En línea] Disponible: [http://www.edicionesmedicas.com.ar/Actualidad/Ultimas\\_noticias/Dedo\\_bionico](http://www.edicionesmedicas.com.ar/Actualidad/Ultimas_noticias/Dedo_bionico) Publicado el 11.03.2016.
- [3] Redacción. (2012, Septiembre 15). "10 Aportaciones de los mexicanos al mundo" [En línea] Disponible: <http://www.sinembargo.mx>
- [4] R. González. (2016, Marzo 21). Chefs del siglo XXI innovación y nuevas tecnologías en cocina. [En línea] Disponible: <http://www.revistasexogourmet/gourmet-tradicion-presente-y-modernidad/chefs-del-siglo-xxi-innovacion-y-nuevas->
- [5] Luis Zapata. (2016, Mayo 26). Haciendo música con bobinas de Tesla [En línea] Disponible: <http://identidadgeek.com/haciendo-musica-con-bobinas-de-tesla/>



LexDoctor, creado en 1989, es el software de gestión más utilizado en América Latina para el desarrollo de la actividad jurídica.



Silvestro Micera, ingeniero eléctrico y doctor en ingeniería biomédica, desarrolló junto con Calogero Maria Oddo, doctor en biorrobótica, un dedo biónico que es capaz de percibir sensaciones e identificar texturas utilizando sensores, los cuales detectan las ondulaciones de las superficies. [2]

IBM Simon Personal Communicator fue el primer smartphone de la historia.

Manuel Lozano Gallegos, científico mexicano, reinventó el cinturón volador o por su nombre en inglés rocket belt. [3]

La soviética Valentina Tereshkova, actudiputada de la Duma Estatal Rusa, viajó alrededor de la Tierra 48 veces el 16 de junio de 1963 a bordo de la nave Vostok 6.

...e inventada por los  
...ez Talavera, físico;  
...geniero físico, y un  
...a Aplicada y Tec-  
...a UNAM. [3]

...elencias.com/excelencias-

...obinas-de-tesla/2011/05/

## MIT Global Founders' Skills Accelerator

**Ángel M. Chávez Maldonado**

Estudiante de Ingeniería Industrial en el ITAM  
*a.chavz.m@gmail.com*

El pasado 7 de abril se llevó a cabo la final del Concurso MIT Global Founders' Skills Accelerator en nuestra H. Institución. En esta competencia distintos equipos conformados por estudiantes de las diversas licenciaturas e ingenierías del ITAM presentaron ideas innovadoras para la solución de problemas con la ayuda de la tecnología. Esta tercera edición del concurso dejó ver el gran espíritu emprendedor que existe por parte de la comunidad estudiantil.

Cada uno de los cinco equipos finalistas presentó su propuesta en ocho minutos ante un jurado de expertos quienes serían los encargados de tomar la decisión final. Entre los miembros del jurado se encontraban el Dr. Arturo Fernández, rector del ITAM; Dr. Pedro Aspe, exsecretario de Hacienda; Dr. Alejandro Hernández, vicerrector del ITAM; Dr. Marcelo Mejía, Director de la División Académica de Ingeniería; Adolfo Babatz, CEO y fundador de CLIP; y demás destacadas personalidades del sector empresarial y académico.

Durante el evento de esa tarde se vivió mucha emoción, pues cada equipo presentó su propuesta con mucha pasión la cual fue transmitida al público espectador y al jurado. La competencia fue reñida, sin embargo solo un equipo se ganó el pase para la estadia durante el verano en el Massachusetts Institute of Technology para recibir asesoría y acelerar

su Startup.

Se vivió un momento de tensión en el escenario del auditorio hasta que el resultado fue pronunciado por el Dr. Pedro Aspe: FleteYa. Llevándose así el mayor premio de la noche, sin embargo las demás Startups fueron felicitadas por su gran propuesta innovadora. A continuación se presenta una breve reseña de cada una.

LiveSoilTech



Sin duda un problema en nuestro país es el campo, pues en las últimas décadas ha tenido un rezago tecnológico muy grande el cual no permite mejorar sus cosechas año tras año.

LiveSoilTech ofrece mejorar las prácticas en el campo con una plataforma en la que a través de la recolección y análisis de datos de los cultivos puedan dar a los productores estrategias para mejorar



su productividad. Los datos serán recolectados con cámaras instaladas en drones y sensores instalados en la tierra.

### KnowlAge



“Connecting wisdom with imagination,” es el slogan de KnowlAge, startup que ofrece una aplicación móvil en la cual personas de la tercera edad y padres de niños de entre dos y cinco años serán conectados para ofrecer servicios educativos hechos a la medida con el propósito de mejorar las habilidades cognitivas de los niños y reincorporar a la vida productiva a los adultos mayores.

### BlueData



La industria pesquera en nuestro país ha tenido grandes problemas en los últimos años, uno de ellos es el acceso al financiamiento pues las institu-

ciones financieras tradicionales no han sido capaces de crear productos que se adapten a la misma. Es por esto que BlueData plantea una solución.

BlueData ofrece una plataforma web en la que a través del análisis de la información de distintas fuentes relacionadas al sector pesquero, que puede ser desde estadísticas proporcionadas por el INEGI hasta información personal del pescador, para otorgar créditos a los pequeños pescadores. Se basa principalmente en tres variables para el otorgamiento de créditos: las variables de mercado, las variables de capacidad y las variables del medio ambiente.

### Es tu crédito



Como estudiante es difícil obtener tu primer crédito con una institución financiera pues no tienes un historial crediticio y las probabilidades de impago son percibidas como altas, sin embargo existe la alternativa de Es tu crédito, que es una plataforma online de créditos interuniversitarios entre alumnos y exalumnos de una misma universidad. Es una buena alternativa para ambas partes, pues por un lado el estudiante no necesita tantos requisitos y las tasas de interés son competitivas, y por el otro, el exalumno tiene la confianza de depositar su dinero en una persona que acude a la misma universidad a la que él en algún momento

fue, además de obtener unos rendimientos atractivos.

FleteYa



La industria del transporte de carga ha tenido un incremento en la demanda debido al dinamismo en la economía de nuestro país, por lo que se necesitan optimizar los sistemas de transporte de la mejor manera para reducir tiempos y costos. Además de lo anterior se encuentra un problema entre los pequeños y medianos transportistas, que es regresar con los camiones vacíos una vez concluido el flete de ida y es aquí donde el equipo de FleteYa plantea una solución.

FleteYa es una plataforma web para conectar

a los transportistas que tienen su camión vacío en un viaje de regreso y a las empresas que necesitan del traslado de mercancía hacia el mismo destino o alguno muy cercano. Con esta solución los transportistas podrán recibir un ingreso extra y las empresas podrán disminuir sus costos de transporte.

## REFERENCIAS

[1] Las fotografías fueron obtenidas del perfil de Facebook de Epic Lab Itam. [En línea]. Disponible en: <https://www.facebook.com/EPICLabITAM/photos/a.1756071031288553.1073741834.1458851364343856/1756072901288366/?type=3&theater>



# Satélites LEO y el proyecto Iridium

Salma Escobar Landero

Estudiante de Ingeniería en Telecomunicaciones y Computación en el ITAM  
salma.escobarl@gmail.com

**Seguramente habrás oído sobre la telefonía satelital, pero ¿sabes lo que es el proyecto Iridium? La autora nos platica sobre la evolución que ha tenido tal proyecto, sus objetivos, sus altibajos, y como ha resurgido con gran fuerza para mantener ese servicio tan útil que brinda en lugares remotos del planeta.**

Un satélite artificial es un artefacto enviado desde la Tierra a través de un vehículo de lanzamiento al espacio, donde se mantendrá en una órbita alrededor de estrellas, planetas o cualquier cuerpo espacial al que se le dirija. Existen diversos tipos de satélites, los cuales se categorizan en dos principales bloques:

-Satélites de observación: Utilizados en la recolección, procesamiento y transmisión de datos provenientes de la Tierra o el espacio.

-Satélites de comunicaciones: Reciben datos desde la estación terrestre y los transmiten a otro satélite o de vuelta a los receptores en la Tierra.

Como estudiante de Ingeniería en Telecomunicaciones, mi mayor interés es analizar las diversas formas de propagación de energía e información mediante ondas electromagnéticas, es por ello que nos enfocaremos en los satélites utilizados para la transmisión y recepción de datos, es decir, los satélites de comunicaciones.

La posición de los satélites es determinada por

los cohetes espaciales que se encargan de colocarlos circundando a la Tierra a diferentes distancias fuera de la atmósfera, la gravedad de la Tierra dirige al satélite en un cierto camino llamado órbita; en función a su órbita existen [3]:

-Satélites de órbita baja (LEO): Altitud entre 160 y 2000 km, su velocidad permite que en un día, alcancen a girar 16 vueltas sobre la Tierra; se utilizan principalmente en el monitoreo geológico y en la telefonía satelital.

**“En 1990 Motorola propuso a la Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos el proyecto Iridium que buscaba lanzar 77 satélites de órbita baja para innovar en el servicio de las comunicaciones.”**

-Satélites de órbita media (MEO): Altitud alrededor de 10000 km y se utilizan principalmente en comunicaciones de telefonía y

televisión.

-Satélites geoestacionarios (GEO): Altitud de 35800 km sobre el Ecuador; su velocidad de traslación es igual a la velocidad de rotación de la Tierra, es decir, el satélite da una vuelta a la Tierra cada 24 horas, lo que lo hace parecer estático para un observador en la superficie terrestre. Se utilizan en la transmisión de datos a larga distancia y en

la emisión de telefonía y televisión.

La órbita LEO ofrece diversas ventajas, como mayor velocidad de propagación de onda, mejor calidad de señal, menor retraso de transmisión y cobertura global a través del posicionamiento de diversos satélites alrededor de la Tierra, sin embargo, durante la época de los 80's, su aplicación era casi nula debido a que aparecían y desaparecían con mucha rapidez. Hasta que en 1990 Motorola propuso a la Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos el proyecto Iridium [1] que buscaba lanzar 77 satélites de órbita baja para innovar en el servicio de las comunicaciones; la idea era que tan pronto un satélite se perdiera de vista llegaría otro a reemplazarlo para tener una red telefónica eficiente y completa en todo momento. En 1997 se lanzaron 66 satélites LEO y un año más tarde, el proyecto de Motorola comenzó a brindar servicios; sin embargo, el auge de la telefonía móvil convirtió a la demanda de teléfonos satelitales en algo insignificante, y a Iridium en un proyecto poco rentable, que quebraría en 1999 [2].

En manos de nuevos socios, el servicio de Iridium se reinició en marzo de 2001 con el objetivo de brindar servicios de telecomunicaciones por todo el mundo, particularmente en zonas fuera de la cobertura de los sistemas de telefonía fija o celular. Los satélites Iridium están colocados en órbitas circulares polares, distribuidos en 6 collares

**“El servicio de Iridium se reinició en marzo de 2001 con el objetivo de brindar servicios de telecomunicaciones por todo el mundo, particularmente en zonas fuera de la cobertura de los sistemas de telefonía fija o celular.”**

**“Debido a su servicio global e ininterrumpido, los principales clientes de Iridium son las industrias marítimas, de aviación y militares, así como personas que viajan a zonas que carecen de infraestructuras en telecomunicaciones.”**

que viajan de norte a sur, con un satélite por cada 32° de latitud.

Debido a su servicio global e ininterrumpido, los principales clientes de Iridium son las indus-

trias marítimas, de aviación y militares, así como personas que viajan a zonas que carecen de infraestructuras en telecomunicaciones. Un aspecto que resulta importante distinguir en el sistema de Iridium, es que la comunicación entre clientes tiene lugar en el espacio, por ejemplo, si alguien llama desde el Polo Norte, hará contacto con un satélite que se encuentra directamente

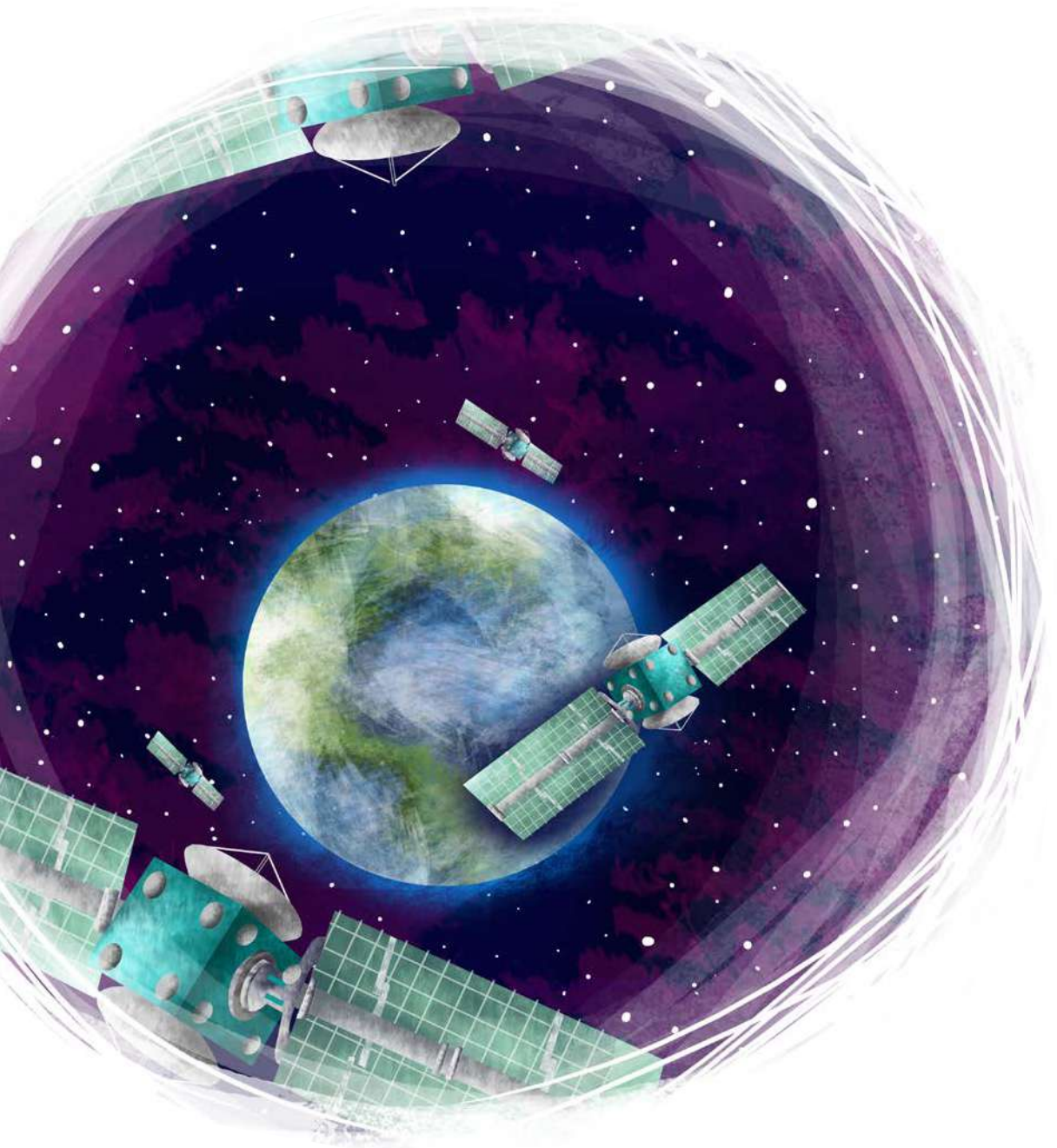
sobre de él y tal satélite transmitirá la llamada a otros, hasta que sea entregada al destinatario en Argentina.

Afortunadamente la innovación en el sector de las telecomunicaciones en los últimos años nos ha permitido ser testigos del avance de los satélites LEO y disfrutar de sus útiles aplicaciones, queda como reto para los ingenieros descubrir nuevas tecnologías que faciliten la comunicación y conecten al hombre alrededor del mundo.



## REFERENCIAS

- [1] COCAde. (2012, Febrero 25). "Satélites de Órbita terrestre baja: Iridium" [En línea] Disponible en: [http://www.cocade.com.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=610:satelites-de-orbita-terrestre-baja-iridium&catid=24:art-ciencia&Itemid=18](http://www.cocade.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=610:satelites-de-orbita-terrestre-baja-iridium&catid=24:art-ciencia&Itemid=18)
- [2] Usuarios de Wikipedia. (2006, Octubre 18). "Comunicaciones por Satélite" [En línea] Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Comunicaciones\\_por\\_sat%C3%A9lite](https://es.wikipedia.org/wiki/Comunicaciones_por_sat%C3%A9lite)
- [3] "Tipos de Satélites" [En línea] Disponible en: <http://gabnav.coolinc.info/p3.htm>





# OPCIÓN

LITERATURA  
HISTORIA  
FILOSOFÍA  
FOTOGRAFÍA  
DIBUJO

La revista *Opción del itam*

te invita a colaborar en sus páginas.

Para más informes o suscripciones:

[opcionitam@yahoo.com.mx](mailto:opcionitam@yahoo.com.mx)

o al teléfono 56284000 ext. 4669

**ITAM**

# MÁS DE LA MITAD DE LOS EX ALUMNOS TRABAJAN EN PUESTOS DE DIRECCIÓN

SOLO HAY UN **ITAM**



## POSGRADOS

- MBA-Maestría en Administración
- Maestría en Administración de Riesgos
- Maestría en Ciencia de Datos
- Maestría en Ciencias en Computación
- Maestría en Contaduría
- Maestría en Derechos Humanos y Garantías
- Maestría en Dirección Internacional
- Maestría en Economía Aplicada
- Executive MBA-Maestría en Dirección de Empresas
- Maestría en Finanzas
- \*Maestría en Mercadotecnia
- Maestría en Políticas Públicas
- Maestría en Tecnologías de Información y Administración
- Maestría en Teoría Económica
- Doctorado en Economía

**Pregunta por nuestras  
sesiones informativas  
del programa de tu interés**

Av. Camino a Santa Teresa No. 930 Col. Héroes de Padierna, C.P. 10700, Ciudad de México, México. Tel: (55) 5628 4000 ext. 2612, 01 800 000 ITAM, posgrados@itam.mx, www.posgrados.itam.mx Síguenos en: Posgrados ITAM PosgradosITAM

