



**HM HOLA  
MUNDO**  
REVISTA DE INGENIERÍA, TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

visítanos en: [holamundo.mx](http://holamundo.mx)



## ¿Cómo funciona el reconocimiento facial?

Gotitas del futuro  
¿Transistores líquidos?

La tecnología y la humanidad  
¿una relación "autodestructiva"?



La revista de Ingeniería, Tecnología de la Información y de la Comunicación, holaMundo convoca al:

## Concurso HolaMundo v13.0

Con el objetivo de recopilar artículos de opinión e investigación científica, y reconocer a los mejores autores.

### Bases:

- I. Podrán participar en este concurso textos originales relacionados a los temas propuestos que sean enviados a [editorial.holamundo@gmail.com](mailto:editorial.holamundo@gmail.com) antes del 7 de Abril del 2018.
- II. El tema a escribir es: **“Tecnología e Ingeniería en México”**. México siempre ha sido un país que se ha desarrollado en el ámbito tecnológico e ingenieril. Como país contamos con los recursos para hacerlo, pero, ¿nosotros qué huella estamos dejando? Estamos en una época en la que sería ingenuo pensar que no hay que más aportarle a nuestro país y es momento de enseñarle al mundo lo que México puede hacer,

¿Te interesa? ¡Entonces no dudes en escribir para nosotros!

### III. Los criterios de evaluación son:

- A. Originalidad y creatividad en el desarrollo del escrito.
- B. Calidad de la redacción: ortografía, sintaxis, gramática.

IV. Ingresa a <https://www.facebook.com/holaMundo.ITAM/?fref=ts> para conocer más detalles.

### Premios:

- 1° lugar: \$ 1,000 MN.
- 2° lugar: \$ 500 MN.
- 3° lugar: \$ 200 MN.

Fecha de emisión de la presente convocatoria:  
14 de febrero de 2017.





## Equipo de HOLAMUNDO

### **Dirección General**

Andrés de Jesús López Lara  
*andres.lopezitam.mx*

### **Subdirección General**

María Fernanda González Ramos  
*mgonza40@itam.mx*

### **Dirección Administrativa**

Sebastián Dávila Tejada  
*sdavilat@itam.mx*

### **Dirección de Relaciones Públicas**

Iván Venado Delgado  
*ivenado94@gmail.com*

### **Consejo de Relaciones Públicas**

Omar Alberto Trejo Sánchez  
*trejoomar97@hotmail.com*

Nicolás Mora Martínez  
*nicomomt.5@gmail.com*

### **Dirección de Medios Electrónicos**

Xchel López Gómez  
*xchellopezgomez@gmail.com*

### **Dirección de Diseño**

Sofía Alejandra Cortés Cerón  
*scortes4@iyam.mx*  
Ayumi A. Figueroa Yamasaki  
*ayumi.figueroa@itam.mx*

### **Consejo de Diseño**

Jorge Adrián García Robles  
*rgarcia.jorge@gmail.com*

### **Dirección de Edición**

Salma Escobar Landero  
*salma.escobar@gmail.com*

### **Consejo Editorial**

José Martín Juárez Vargas  
*josemartinjuarezvargas@gmail.com*

Juan Manuel Castañeda Merino  
*juan.castaneda@itam.mx*

Alberto Solano Mafud  
*albertosm08@hotmail.com*

Rosana Calderón Jurado  
*rossana\_631@hotmail.com*

Diego Amaya Wilhelm  
*diegoamayaw@gmail.com*

### **Impresión**

Sandoval Impresores

## 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*

La tecnología y la humanidad ¿una relación "autodestructiva"?, Gotitas del futuro ¿Transistores líquidos?, Sophia, ciudadana no-humana, The story of a hidden figure: Katherine Johnson

*The Javis Contreras Effect*

Asteroides: Minas de Oro, literalmente, Cómo funciona el reconocimiento facial y la innovación que presenta Apple con el iPhone X, ¿Cómo funciona?: Coches híbridos, Transporte en la CDMX: Una visión del pasado y lo que puede ser el futuro, Física del universo

*Pablo Rangel*

Innovatón por fundación Teletón y fundación TOM, Tu celular, tu mejor compañero de viaje, Cassini: El pionero del planeta anillado

*holaMundo es una revista universitaria, sin fines de lucro, cuyo tiraje es de 850 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.*

# A

Lo largo de los últimos años, hemos sido testigos del cambio que introduce la tecnología en nuestras vidas. Este cambio, constante y acentuado con el pasar del tiempo, ha modificado la manera en que nos comunicamos, transportamos y divertimos, al igual que la manera en la que aprendemos. Estos son algunos de los temas explorados en ediciones anteriores de la revista, en donde el común denominador es la enorme posibilidad de aplicaciones y de mayor desarrollo que cada avance tecnológico representa.

La tecnología encontrará su límite ahí donde termina la curiosidad, la capacidad de asombro y el ingenio de la humanidad; un límite aún no esclarecido. Mientras tanto, el desarrollo tecnológico permeará en ámbitos donde antes se ausentaba y seguirá profundizando en aquellos que ya se ha hecho presente. En aras de explorar este sin fin de posibilidades, el tema de esta edición es libre; dando a los autores libertad para explorar y exponer ideas de este vasto mundo tecnológico.

Como expuesto anteriormente, la tecnología es el resultado del ingenio del ser humano y la Revista de Ingeniería, Tecnologías de la Información y la Comunicación es un foro en el cual podemos dar constancia de ello. Y quién mejor para hacerlo que aquellos que nos estamos preparando para impulsar el desarrollo tecnológico para beneficio nuestro, de nuestra sociedad y de nuestro país.

Adicionalmente, queremos celebrar con nuestros lectores cinco y medio años de compartir temas tecnológicos de interés para la comunidad itamita; doce números en donde hemos escrito esta historia juntos. Agradecemos su apoyo y participación, haciendo énfasis que esta revista está hecha por y para ustedes.

Esperamos que estos artículos logren capturar tu interés, pero sobre todo puedan encender tu curiosidad y motivarte para no sólo ser un espectador del desarrollo, sino un protagonista del mismo. Por último, quisiéramos expresar un sincero agradecimiento de parte de todo el equipo de holaMundo a los profesores, a Marisela Bustos -asistente de la División Académica de Ingeniería-, a las representaciones estudiantiles, a los miembros del Consejo Académico y a todos aquellos que han apoyado este proyecto desde el principio. Muchas gracias por su colaboración, pero sobre todo, gracias por la confianza depositada en nosotros a lo largo de la vida de la revista.

**Desde la edición**

editorial.holamundo@gmail.com



## OPINIÓN



35  
7

La tecnología y la humanidad ¿una relación "autodestructiva"?  
Tu celular, tu mejor compañero de viaje

## INDUSTRIA



21  
24  
38  
11

Cassini: El pionero del planeta anillado  
Sophia, ciudadana no-humana  
Transporte en la CDMX: Una visión del pasado y lo que puede ser el futuro.  
Asteroides: Minas de Oro, literalmente

## PROCESAMIENTO



27  
33  
42  
31  
13

Cómo funciona el reconocimiento facial y la innovación que presenta Apple con el iPhone X  
Gotitas del futuro ¿Transistores líquidos?  
Física del universo  
Innovatón por fundación Teletón y fundación TOM  
¿Cómo funciona?: Coches híbridos

## BIOGRAFÍA



17

The story of a hidden figure: Katherine Johnson



# APPS DE VIAJE

***¿Quién no ha experimentado miedos o problemas a lo largo del viaje que pueden llegar a convertir una experiencia increíble en una verdadera pesadilla?***

***"Google Maps podrá sonar como una aplicación muy básica, pero es por mucho, el mejor sistema de geolocalización a nivel mundial. "***

Viajar es uno de los mayores placeres que puede haber en la vida, el poder vivir la emoción de conocer un nuevo lugar y descubrir nuevas culturas, pero ¿quién no ha experimentado miedos o problemas a lo largo del viaje que pueden llegar a convertir una experiencia increíble en una verdadera pesadilla?

Hoy en día, hay una solución a estos problemas, hoy contamos con nuestro héroe el Smartphone. Además de las funciones propias que nos brinda, tales como el GPS, mapas, cámara, acceso a internet, entre otras; lo mejor de todo, es que cada día existen más aplicaciones creadas para personas viajeras que ayudan a facilitarte la vida.

A continuación te muestro las diferentes aplicaciones que, de acuerdo a diversos blogs de viajeros, ayudan a hacer de tu viaje una experiencia increíble.

**Actualmente, el uso de hoteles tradicionales ha ido disminuyendo y esto ha sido gracias a plataformas como Airbnb dónde se pueden encontrar departamentos y casas en renta en varias ciudades del mundo a bajo costo.**

## Apps de Movilidad

### Google Maps

Podrá sonar como una aplicación muy básica, pero es por mucho, el mejor sistema de geolocalización a nivel mundial. Además, permite descargar mapas sin conexión para utilizarla en esos momentos donde no se tiene acceso a internet o a una red Wifi. (Disponible para: iOS y Android)

### Hopstop

Es una aplicación para moverte en transporte público, bicicleta o a pie alrededor del mundo. La ventaja de esta app, es que no sólo te provee de las direcciones para llegar a tu destino, sino que también te da los horarios de trenes y autobuses. (Disponible para: iOS y en su página Web: [www.HopStop.com](http://www.HopStop.com))

## Apps para alojamientos

### Airbnb

Actualmente, el uso de hoteles tradicionales ha ido disminuyendo y esto ha sido gracias a plataformas como Airbnb dónde se pueden encontrar departamentos y casas en renta en varias ciudades del mundo a bajo costo. La filosofía de Airbnb es "no visites el lugar, vívelo". (Disponible para: iOS y Android)

### HostelWorld

Esta app está enfocada para los jóvenes que buscan albergues, hostels, hostales, hoteles y B & B en lugar de los hoteles tradicionales. HostelWorld ofrece dormitorios compartidos y habitaciones privadas en lugares céntricos, además de que busca fomentar la convivencia entre viajeros con ideas similares. (Disponible para: iOS, Android y a través de su página Web: [hostelworld.com](http://hostelworld.com))

## Apps para administrar el dinero.

### XE Currency

*¿Cuántas veces no les ha pasado que la conversión de moneda local a extranjera ha impactado más en su cartera de lo que debería? Con esta app, se acabaron las cuentas mentales. (Disponible para: iOS y Android)*

### Expensify

Esta app te permite almacenar las facturas electrónicas de los gastos que has hecho, crear notas y hasta adjuntar fotos de ticket. Despidete de tener que estar averiguando qué gastos hizo quien, sobre todo si viajas con amigos. (Disponible para: iOS y Android)

## Apps de Idiomas

### Google Translate

De nuevo Google ha llegado a nuestro rescate, Google Translate te ayuda a identificar por lo menos los letreros o señalamientos de la ciudad con los que te cruces en tu viaje, sobre todo, si utilizas la herramienta de traducción por foto con la cual te evitas el tener que estar transcribiendo todo. (Disponible para: iOS y Android)

### SayHi

¿Tú acento no es perfecto y eso hace que la gente se te quede viendo con cara de *what?* Con esta app puedes traducir conversaciones en varios idiomas, el único inconveniente es que necesitas estar online, pero no te preocupes, más adelante encontrarás apps con las que puedes solucionar este problema. (Disponible para: iOS)

## Apps para Conectividad a Internet

### Wi-Fi Finder & JiWire

Nuestra vida entera depende de que tengamos conexión a Internet, bueno, tal vez exagero, pero el poder contar con internet te puede ayudar a que tu viaje sea más ameno. Estas aplicaciones te ayudarán a localizar las redes públicas cercanas y te dirá a dónde ir para conseguirlo. (Disponible para: iOS)

## Apps para Agencias de Viajes y Vuelos

### Touristeye

Con esta agencia de viajes puedes planear todo tu viaje dependiendo de tus gustos y haciendo uso de tips de viajeros anteriores. Una vez que hayas armado tu plan, podrás verlo en cualquier momento sin necesidad de contar con conexión a internet.

### FlightCard

Esta app resolverá tus dudas referentes a tus vuelos, ahora podrás obtener información sobre retrasos, cancelaciones, entre otros. FlightCard funciona como una base de datos de todos los vuelos disponibles en tiempo real, el único inconveniente es que es una app de paga, aproximadamente \$67 pesos. (Disponible para: iOS).

***Esta app te ayudará a encontrar vuelos baratos, además de que cuenta con una herramienta para descubrir cuáles son los destinos más baratos para una escapada rápida de fin de semana.***

## SkyZone

Esta app te ayudará a encontrar vuelos baratos, además de que cuenta con una herramienta para descubrir cuáles son los destinos más baratos para una escapada rápida de fin de semana. (Disponible para: iOS, Android y página de Internet)

## Apps de Guías Turísticas

### GlobeMaster

Es una guía turística súper completa que tiene registrados alrededor de 1,400 ciudades y 260 países. Encontrarás tips de comida, cultura, transporte, etc. Además de una base de datos de fotografías súper amplia. Esta aplicación tiene un costo de \$12 pesos mexicanos. (Disponible para Android y iOS)

### Gogobot

Una guía virtual que se basa en el estilo personal de cada viajero para dar las mejores recomendaciones, eso es Gogobot. Con la posibilidad de ver fotos y comentarios de otros usuarios, esta app hará más fácil la tarea de decidir dónde alojarte, qué atracciones visitar, dónde comer o tomar algo y mucho más. Además te permite crear itinerarios y agregar a amigos para que ellos también sugieran cosas para hacer.

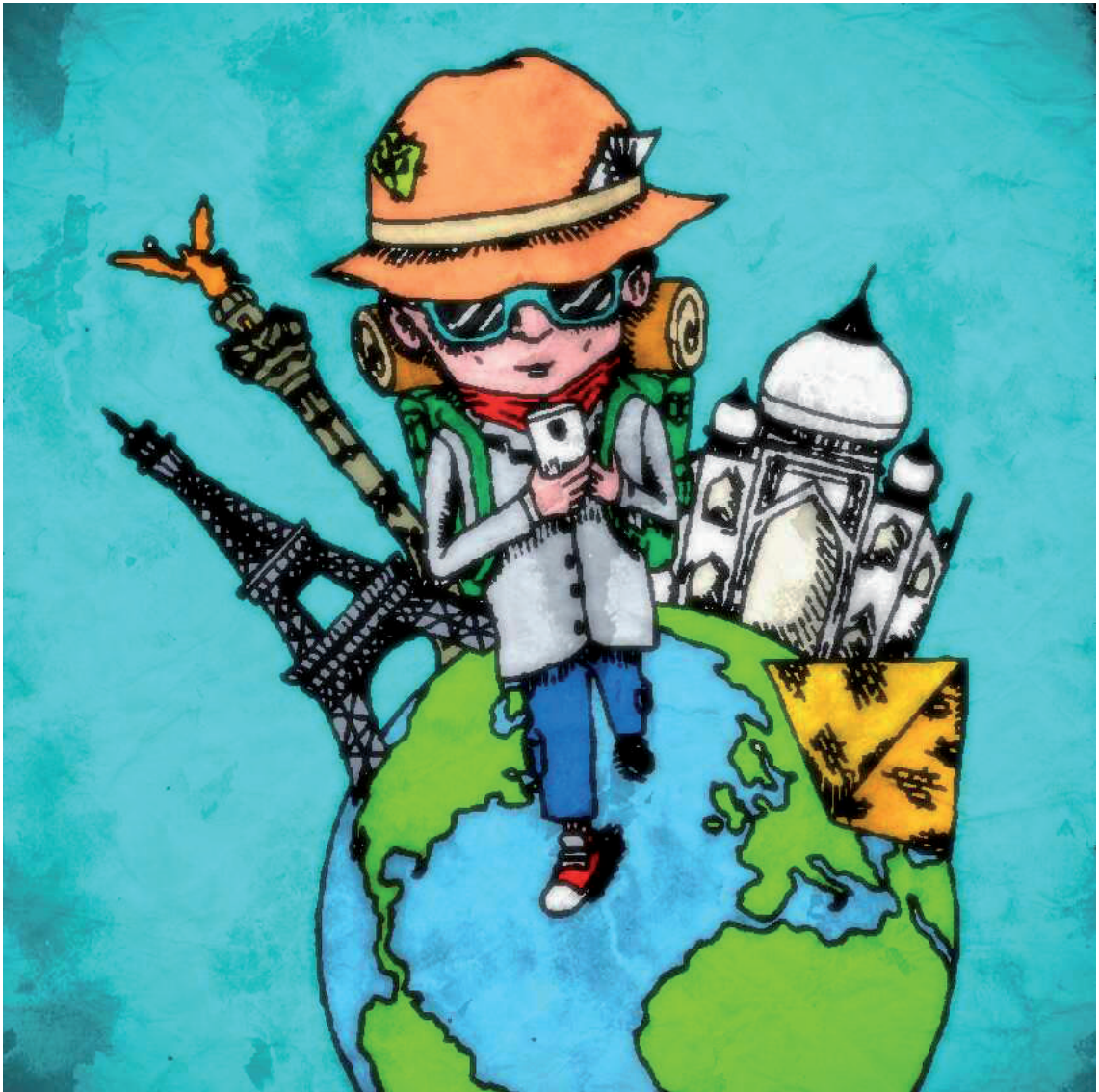
## REFERENCIAS

10 Mejores apps para viajar [En línea]. Disponible en: <https://www.alanxelmundo.com/10-mejores-apps-para-viajar/>

Las 30 mejores apps viajeras [En línea]. Disponible en: [https://elpais.com/elpais/2016/06/14/viajero\\_astuto/1465880520\\_146588.html](https://elpais.com/elpais/2016/06/14/viajero_astuto/1465880520_146588.html)

Las 20 apps indispensables para tus viajes de 2017 [En línea]. Disponible: <https://www.momondo.mx/inspiracion/apps-de-viajes-indispensables/>

**Ahora sí, estás más que equipado para empezar a planear el viaje de tus sueños y poder disfrutar la experiencia de viajar y ampliar tus horizontes.**



# ASTEROIDES:

## MINAS DE ORO, LITERALMENTE

**Mientras tanto, 16 mil asteroides explotables cercanos a la tierra, podrían proveer a los terrícolas dos trillones de toneladas de agua y otros recursos no renovables**

La industria minera contamina el agua, la tierra y el aire. Al agua puede arrojar metales y sedimentos pesados, al aire puede liberar partículas de materiales como arsénico y plomo, que son venenosos para el ser humano. En la tierra puede dejar cráteres que afectan a la vida silvestre y la vegetación del lugar. Además, es cada vez más caro y los minerales más difíciles de encontrar.

Mientras tanto, 16 mil asteroides explotables cercanos a la tierra, podrían proveer a los terrícolas dos trillones de toneladas de agua y otros recursos no renovables que necesitan, según Deep Space Industries, una compañía dedicada al desarrollo de tecnología para la mina de asteroides. Afirma también que actualmente, la industria del espacio vale 330 mil millones de dólares y que se crean cada vez más empresas privadas con el fin de explotarlo comercialmente.

Según Bloomberg, minar asteroides nunca había sido tan barato como ahora y los beneficios económicos no tendrán precedentes. En 2023, NASA tiene planes de visitar en un asteroide en el que existe el equivalente a 10, 000 cuatrillones de dólares en hierro.





**Según Bloomberg, minar asteroides nunca había sido tan barato como ahora y los beneficios económicos no tendrán precedentes.**



**Según NASA en algunas de esas rocas hay miles de kilogramos de minerales, incluidos metales como oro, platino y rodio**

Los asteroides son pedazos de roca y polvo que se formaron cuando lo hizo el resto del Sistema Solar. Hay en algunas de esas rocas miles de kilogramos de minerales, incluidos metales como oro, platino y rodio, según NASA. La idea es enviar naves no-tripuladas, que usen el agua de los asteroides como combustible para volver a la Tierra.

Ya hemos traído muestras de rocas espaciales usando sólo máquinas, pero hablamos de muestras de aproximadamente 10 centímetros y aquí estamos hablando de explotación a nivel industrial. A pesar de que es más barato que nunca, en especial tomando en cuenta lo caro que es ahora minar aquí, sigue siendo un precio exorbitante.

Tan caro que incluso hay quien dice que sería mejor atraer los asteroides a la órbita de la Tierra para tenerlos cerca, puesto que gran parte del costo es hacer que las naves recorran las grandes distancias. Esto podría lograrse debido a que es fácil mover objetos en gravedades tan bajas, sin embargo, sería riesgoso porque si algo sale mal podrían golpear la Tierra.

Cualquier cosa podría descomponerse. Recordemos al Curiosity, el robot explorador de Marte. Su brazo se descompuso y no hay nada que hayamos podido hacer desde aquí. Hablando de naves mineras, es más probable que algo se rompa, ya que están taladrando rocas. Cuando la broca se desgaste tampoco habrá nadie que la cambie.

Otros problemas son la falta de mapeo espacial y la falta de experiencia. Tampoco existe legislación pertinente que diga qué países tendrán autoridad de minar qué asteroides. La minería, tanto de elementos comunes como de tierras raras, como se le llama a los minerales que son más escasos en el universo y en la Tierra pero que abundan en estas rocas espaciales, de cualquier modo, seguirán siendo una necesidad de todos los días.

#### REFERENCIAS:

¿Qué es un asteroide? [En línea]. Disponible en: <https://spaceplace.nasa.gov/asteroid/sp/>  
Los asteroides y su riqueza natural. [En línea]. Disponible en: [http://www.abc.es/ciencia/abc-objetivo-asteroides-y-riqueza-mineral-estalla-fiebre-espacial-201601241253\\_noticia.html](http://www.abc.es/ciencia/abc-objetivo-asteroides-y-riqueza-mineral-estalla-fiebre-espacial-201601241253_noticia.html)  
Asteroides: Apocalipsis o mina de oro. [En línea]. Disponible en: [https://www.docuaniatv.com/ciencia-y-tecnologia/asteroides-el-apocalipsis-o-una-mina-de-oro-video\\_a0ca7ccd9.html](https://www.docuaniatv.com/ciencia-y-tecnologia/asteroides-el-apocalipsis-o-una-mina-de-oro-video_a0ca7ccd9.html)

# ¿Cómo funciona? Coches Híbridos

***En los últimos años la contaminación ambiental ha sido un tema relevante para la sociedad. Uno de los principales "culpables" de ello es el uso excesivo de los automóviles por lo que se han desarrollado alternativas más eficientes como son los automóviles híbridos.***

Para casi cualquier persona resulta inconcebible pensar en la inexistencia de los automóviles. Su uso influyen en casi todos los aspectos de nuestra vida, ya que representan una herramienta indispensable para transportarnos diariamente, ya sea en un auto propio o en transporte público, a nuestros trabajos o escuelas, para realizar viajes con nuestra familia o amigos o para servicios públicos como ambulancias, camiones de bomberos o coches de policías.

***Desde hace más de 60 años el automóvil ha representado una amenaza al medio ambiente***

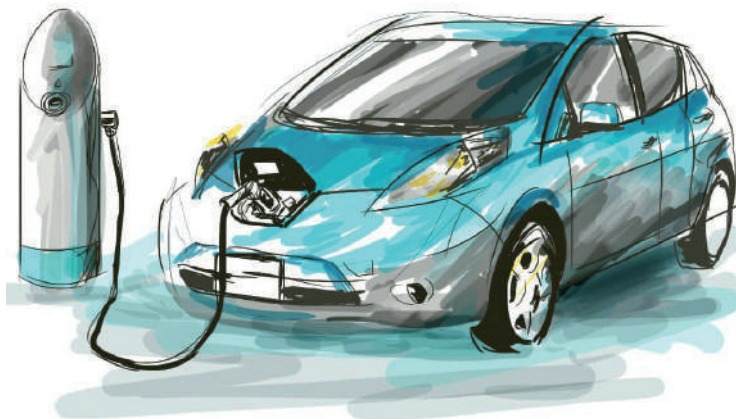
A pesar de todo, desde hace más de 60 años el automóvil ha representado una amenaza al medio ambiente, pues su uso generalizado y desmesurado ha provocado congestión e ineficiencia en las ciudades. La necesidad de disminuir el daño al medio ambiente ha hecho evolucionar la tecnología utilizada en los automóviles, buscando desarrollar vehículos con un menor consumo de combustibles fósiles o implementando novedosas tecnologías para la propulsión de los mismos.

# PROCESAMIENTO

Una de las alternativas que ha resultado más viable y que ha reducido el impacto ambiental de este medio de transporte, son los vehículos híbridos. Sin embargo, su funcionamiento sigue resultando para muchos algo difícil de comprender debido a su complejidad, es por ello que en este artículo te contaré un poco de su historia, cómo funcionan y los tipos que existen.

La historia de los coches híbridos se remonta a mediados de los años 60, cuando la humanidad comenzó a notar las consecuencias de la contaminación y de lo incontrolable que podría llegar a ser esta situación. Fue en 1966 cuando el congreso de Estados Unidos recomendó el uso de coches eléctricos para combatir este problema y la industria comenzó a moverse, aunque a paso muy lento. Los autos eléctricos fueron descartados rápidamente, debido las limitaciones de velocidad y autonomía que las baterías brindaban. Fue así que se optó por la alternativa de los híbridos.

Un coche híbrido es un vehículo que utiliza dos tipos de energía diferentes para propulsarse. Generalmente suelen tener un motor de combustión interna y otro motor eléctrico, ofreciendo un mejor rendimiento que los vehículos 100% eléctricos, pero con menor potencia que un automóvil convencional. Además de utilizar estos dos motores, los autos híbridos utilizan un sistema de "frenos regenerativos", que se encarga de recoger la energía cinética producida al momento del frenado del vehículo y de enviarla a las baterías que hacen girar las ruedas para su aprovechamiento.



La mayoría de los coches híbridos suelen tener un dispositivo llamado "divisor de potencia", encargado de cambiar el tipo de consumo del motor de combustión al motor eléctrico para minimizar el consumo de gasolina, pero evitando la descarga de las baterías y el motor eléctrico. Así, cada que frenas y arrancas el auto, el motor eléctrico comienza a trabajar evitando el uso ineficaz de gasolina; una vez que ganas suficiente velocidad, empieza a trabajar el motor de combustión -que ya no requiere tanta gasolina como en el arranque- y evita que el motor eléctrico y las baterías queden sin energía. Al mismo tiempo, el divisor de potencia activa un generador que recarga las baterías y aumenta la potencia del motor eléctrico para que éste se sirva de apoyo al motor de gasolina si es necesario una aceleración profunda.

Todo este complejo sistema permite la máxima eficiencia en el uso del combustible y evita las limitaciones de autonomía del motor eléctrico, sin comprometer fuertemente la potencia del vehículo.

Cabe señalar que el motor de gasolina funciona automáticamente si se exige aire acondicionado, si el motor está frío y durante la carga de las baterías.

***Un coche híbrido es un vehículo que utiliza dos tipos de energía diferentes para propulsarse. Generalmente suelen tener un motor de combustión interna y otro motor eléctrico***

Existen diversos tipos de autos híbridos, los hay en sistemas paralelos, donde la parte eléctrica y el motor de combustión interna tienen la capacidad de hacer girar las ruedas; también, los hay en configuración en serie, en la cual el motor de combustión interna se ocupa para generar energía eléctrica. Los modelos más comunes son los híbridos paralelos. Por otra parte, los híbridos también pueden ser diferenciados según la forma en la que recargan sus baterías: los "regulares" lo hacen con el funcionamiento normal del vehículo y los "enchufables" pueden recargarse

# PROCESAMIENTO

***No hay que perder de vista que los híbridos, a pesar de ser un gran desarrollo tecnológico contra el problema de la contaminación y la reducción del uso de combustibles fósiles, no son la solución final al problema.***

La gran eficiencia de los motores de gasolina en los automóviles híbridos no sólo los convierte en una gran alternativa para reducir la emisión de gases dañinos para el medio ambiente, sino que también permiten ahorrar una gran cantidad de dinero en combustible.

No hay que perder de vista que los híbridos, a pesar de ser un gran desarrollo tecnológico contra el problema de la contaminación y la reducción del uso de combustibles fósiles, no son la solución final al problema. Es necesario seguir canalizando esfuerzos para poder generar dispositivos de almacenamiento y acumulación de energía eléctrica que tengan mayor capacidad, menor costo y menores dimensiones, hasta que el uso de un motor de combustión interna sea totalmente innecesario. Se trata de volver viables los modelos totalmente eléctricos y que éstos se vuelvan el siguiente paso en la solución al gran problema de la emisión de gases que dañan el medio ambiente.

## **REFERENCIAS:**

- Javier Costas. *Historia del coche híbrido: la tecnología se perfecciona*. [En línea]. Disponible en: <https://www.motorpasion.com/coches-hibridos-alternativos/historia-del-coche-hibrido-la-tecnologia-se-perfecciona>
- Giovanna Ferreyra. *Conoce más sobre las nuevas tecnologías vehiculares*. [En línea]. Disponible en: <https://noticias.autocosmos.com.mx/2009/09/02/conoce-mas-sobre-las-nuevas-tecnologias-vehiculares>
- Jorge Serrano. *Coches híbridos, ¿Cómo funcionan?* [En línea]. Disponible en: <http://www.autopista.es/tecnologia/articulo/como-funcionan-coches-hibridos-104412>
- Alberto. *Infografía de cómo funciona un coche híbrido*. [En línea]. Disponible en: <http://www.multiautosourense.com/infografia-de-como-funciona-un-coche-hibrido/>



The story of a hidden figure:

# Katherine Johnson

**Katherine G. Johnson** nació el 26 de agosto de 1918, en White Sulphur Springs, Virginia Occidental. Desde temprana edad mostró gran aptitud para las matemáticas.



Katherine G. Johnson nació el 26 de agosto de 1918, bajo el nombre de Katherine Coleman, en White Sulphur Springs, Virginia Occidental. Desde temprana edad mostró gran aptitud para las matemáticas y para sus padres la educación de sus hijos era prioridad. En esos años dominaba la segregación racial en EU y en su pueblo natal los negros no podían estudiar más allá de octavo grado; es por eso que su familia se vio obligada a mudarse a Institute, Virginia Occidental, para que su hija pudiera continuar sus estudios. Katherine se graduó de la secundaria a los 14 años, y a los 18 años se graduó summa cum laude en Matemáticas y Francés en la West Virginia State College. Debido a que las oportunidades laborales eran escasas, en 1937 se mudó a Marion, Virginia, para

computadoras. En un inicio su jefa, Dorothy Vaughan, la asignó a un proyecto en la Rama de Maniobras de Carga de la

## ***Katherine fue una pieza clave del equipo encargado de enviar al hombre a la Luna.***

División de Investigación de Vuelo, en el cual trabajó durante 4 años. Durante este período, en 1956, su esposo falleció de cáncer.

Katherine se unió a la Fuerza de Trabajo Espacial y en 1960 fue coautora del reporte "Determination of Azimuth Angle at Burnout for Placing a Satellite Over a Selected Earth Position"<sup>(2)</sup> y se convirtió en la primera mujer en la División de Investigación de Vuelo que recibió el crédito de autora en un reporte de investigación. En mayo de 1961 Katherine hizo el análisis de la trayectoria de Freedom 7, la nave espacial que llevaba a Alan Shepard para que se volviera el primer astronauta estadounidense en el espacio.

En 1962 la NASA estaba trabajando en el vuelo orbital de John Glenn, la misión Friendship 7, algo tan complejo que necesitaba de red de comunicaciones con las computadoras de IBM en Washington, DC, Cabo Cañaberal y Bermuda. Si bien las máquinas fueron programadas con las ecuaciones orbitales que controlarían la trayectoria, Glenn no estaba del todo seguro en poner su vida en manos de una computadora que llegaba a tener ciertas fallas; es entonces cuando solicita la ayuda de "la chica", en referencia a Katherine Johnson, para que obtenga los mismos números a través de las mismas ecuaciones programadas en la computadora pero a mano. Katherine confirmó que el plan de vuelo era el correcto, y así John Glenn se convirtió en el primer astronauta estadounidense en orbitar la tierra.[Ref2]

***En 1953 comenzó a trabajar en la NACA en la sección de Computación del Área Oeste para negros, en el laboratorio Langley. Este era un grupo de mujeres afroamericanas que se encargaban de realizar cálculos matemáticos complejos para el programa de ingenieros, se les llamaba computadoras humanas o simplemente computadoras.***

iniciar una carrera como profesora. Fue la única mujer afroamericana en ser seleccionada para estudiar el postgrado en la Universidad de West Virginia en Morgantown, sin embargo, al poco tiempo decidió dejar sus estudios para casarse con James Goble e iniciar una familia. De este matrimonio nacieron 3 hijas: Joylette, Katherine y Constance.

En 1953 comenzó a trabajar en la NACA<sup>(1)</sup> en la sección de Computación del Área Oeste para negros, en el laboratorio Langley. Este era un grupo de mujeres afroamericanas que se encargaban de realizar cálculos matemáticos complejos para el programa de ingenieros, se les llamaba computadoras humanas o simplemente

*(1) National Advisory Committee for Aeronautics, predecesor de la NASA (National Aeronautics and Space Administration)*

*(2) Un informe que presenta las ecuaciones que describen un vuelo espacial orbital en el que se especifica la posición de aterrizaje de la nave espacial.*

## ***Durante los treinta y tres años que estuvo en la NASA, trabajó en programas de gran importancia como el "Space Shuttle" y "Earth Resources Satellite"***

Asimismo, Katherine fue una pieza clave del equipo encargado de enviar al hombre a la Luna, ya que a pesar de que las computadoras ya eran pieza clave en la NASA, Katherine seguía haciendo cálculos importantes para el éxito de la misión del Apollo 11, que envió a los 3 primeros hombres a la luna en 1969.

Durante los 33 años de trabajo en la NASA, trabajó en programas de suma importancia como el "Space Shuttle" y "Earth Resources Satellite", fue autora y coautora de 26 reportes de investigación hasta que finalmente optó por retirarse en 1986.

Katherine ha sido reconocida por su labor con la Medalla Presidencial de Libertad que le otorgó en 2015 el presidente Barack Obama. Asimismo, en 2016 la NASA nombró un edificio en su honor: The Katherine G. Johnson Computational Research Facility.

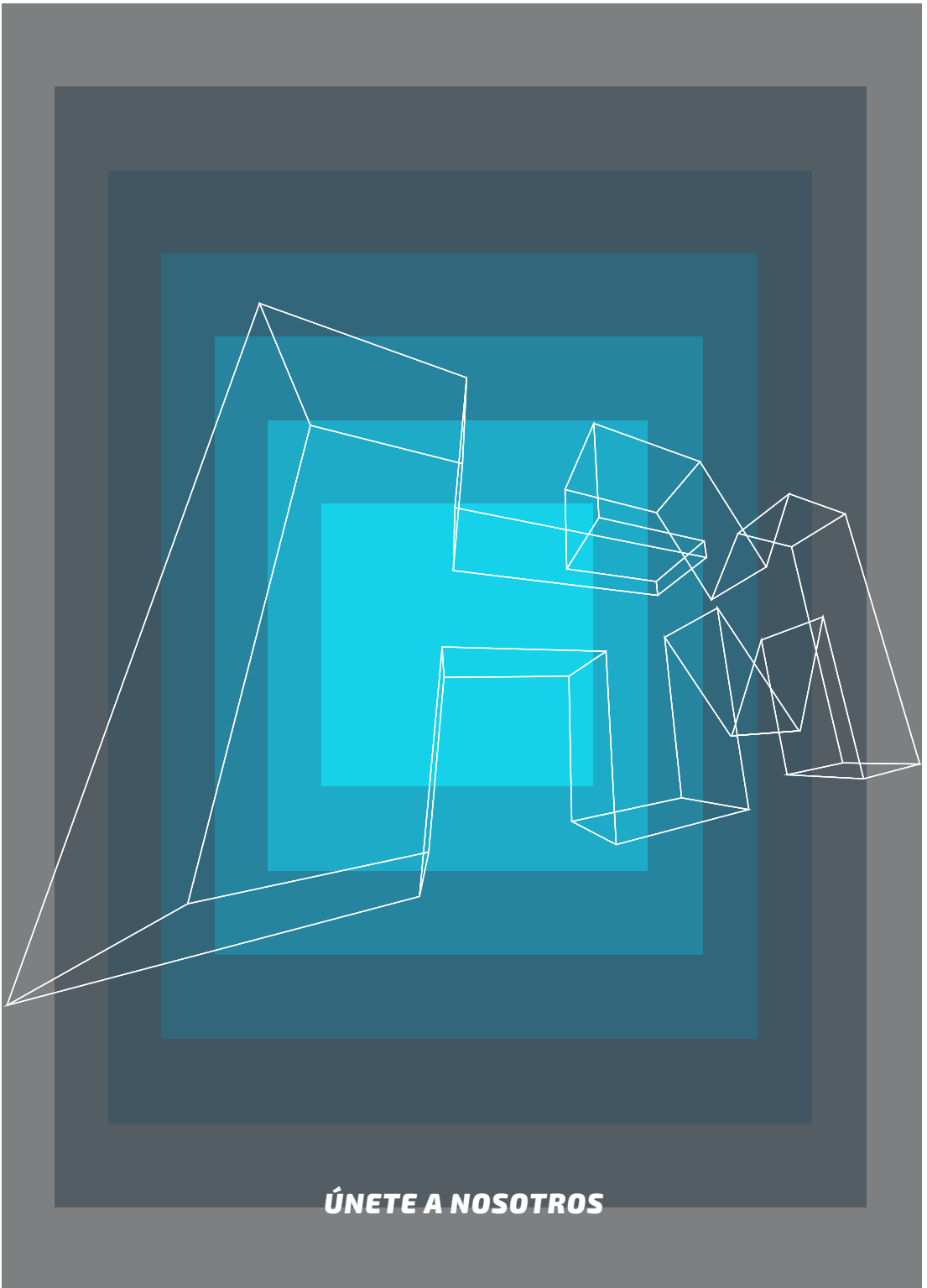
En 2016 Margot Lee Shetterly publicó un libro sobre las Computadoras del Oeste, que incluía la historia de Katherine y sus compañeras Dorothy Vaughan y Mary Jackson, mismo que inspiró la película "Hidden Figures", estrenada en el 2016.

Actualmente Katherine Johnson vive, a sus 99 años, en Hampton con su esposo el Teniente Coronel James A. Johnson con el que se casó en 1956.

### **REFERENCIAS:**

- [1] Katherine Johnson AMERICAN MATHEMATICIAN [En línea]. Disponible en: <https://www.britannica.com/biography/Katherine-Johnson-mathematician>
- [2] Katherine Johnson Biography [En línea]. Disponible en: <https://www.nasa.gov/content/katherine-johnson-biography>
- [3] Katherine Johnson: "La calculadora humana" [En línea]. Disponible en: <https://mujeresconciencia.com/2016/12/12/katherine-johnson-la-calculadora-humana/>
- [4] Katherine Johnson, la "mujer ordenador" que llevó al hombre a la Luna [En línea]. Disponible en: <http://omicro.no.elespanol.com/2016/10/katherine-johnson/>
- [5] Katherine G. Johnson [En línea]. Disponible en: <https://www.biography.com/people/katherine-g-johnson-101016>
- [6] Katherine Johnson [En línea]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Katherine\\_Johnson](https://es.wikipedia.org/wiki/Katherine_Johnson)

(3) *Hidden Figures: The Story of the African-American Women Who Helped Win the Space Race*



**ÚNETE A NOSOTROS**

# CASSINI:

## EL PIONERO DEL PLANETA ANILLADO

***Es este pionero de la navegación espacial del que se trata este artículo, de la sonda Cassini-Huygens que nos ayudó enormemente a comprender mejor lo que hay en nuestro sistema solar.***

Saturno es el sexto planeta de nuestro sistema solar y tiene un sistema de anillos que ha maravillado al mundo desde que Galileo Galilei lo vio por primera vez. Cuenta con 62 satélites naturales con órbitas regulares, y hasta el 15 de septiembre del 2017 contaba con un satélite artificial. Es este pionero de la navegación espacial del que se trata este artículo, de la sonda Cassini-Huygens que nos ayudó enormemente a comprender mejor lo que hay en nuestro sistema solar.

***Titán y Encélado, ambos satélites orbitando Saturno, son dos de los protagonistas de esta historia que se forma más de ciencia que de ficción.***

El lanzamiento de la sonda Cassini-Huygens fue un proyecto en conjunto de la NASA, la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Agencia Espacial Italiana (ASI). El objetivo inicial de la misión era que la nave Cassini orbitara Saturno y sus lunas por cuatro años y que la sonda Huygens se instalara en Titán, el satélite más grande que tiene el planeta y el que tiene la atmósfera más desarrollada, para enviar información científica. Cassini fue lanzado el 15 de octubre de 1997 y tardó seis años, ocho meses y 16 días en llegar a la órbita del planeta destino. El 24 de diciembre de 2004 se desprendió la sonda Huygens para aterrizar en

Titán 20 días después. Durante sus 20 años de misión en el espacio, Cassini ayudó a probar diferentes instrumentos, a obtener mediciones acerca del sistema saturniano y a tener una mejor comprensión de las propiedades de los planetas gaseosos en nuestro sistema solar, pero lo más grande que nos dejó Cassini, fue la posibilidad de encontrar vida fuera de la tierra.

Titán y Encélado, ambos satélites orbitando Saturno, son dos de los protagonistas de esta historia que se forma más de ciencia que de ficción. Al ingresar Huygens a Titán, tomó muestras de la atmósfera durante 1400km de caída hasta aterrizar en la superficie. Se sabía que la composición principal era de nitrógeno y metano, pero gracias a la sonda, se descubrió el comportamiento en cuanto a temperatura y presión a diferentes alturas de la atmósfera. En los viajes cercanos que se hicieron sobre Titán, Cassini detectó que la fuerza gravitacional ejercida por Saturno hacía que el satélite se alargara o se compactara dependiendo del punto en la órbita en el que estaba, junto con otras mediciones apuntaron a que es muy probable que haya una capa de agua dentro de Titán, lo cual es un descubrimiento trascendental.



## ***Encélado es la nueva promesa de un cuerpo habitable dentro de nuestro sistema solar.***

Otro descubrimiento hecho en esta luna saturniana es que la energía del Sol y la magnetósfera de Saturno afectan a la atmósfera compuesta por nitrógeno y metano, desencadenando reacciones de nitrógeno, hidrógeno y carbono, las cuales llevan a formar compuestos más complejos. A esta teoría se suma que se encontraron aniones de cadena carbonada en la superficie de Titán, estas moléculas lineales se entienden como las que componen una serie más compleja de moléculas y probablemente fueron la base de las formas de vida más antiguas en la Tierra.



Encélado es la nueva promesa de un cuerpo habitable dentro de nuestro sistema solar. Esto se sabe a raíz de que, en una de las aproximaciones de Cassini, se vieron geiseres en el polo sur del satélite, los cuales expulsaban agua, hidrógeno, dióxido de carbono y metano hacia el espacio. Los científicos piensan que debajo de 25 kilómetros de corteza congelada se encuentra un océano dentro de Encélado. Todavía se sigue determinando la causa de que no se haya congelado este cuerpo de agua, la principal teoría afirma que la masa de agua es afectada fuertemente por la atracción de Saturno y genera la energía necesaria para evitar su congelación. A esto se le suma la teoría de que la presencia del hidrógeno puede ser causada por fuentes hidrotermales, lo cual ayuda a mantener el agua arriba del punto de fusión. Parece que Encélado nos estuviera pidiendo que regresemos con instrumentos capaces de detectar algún indicio de vida debajo de su corteza helada.

***Para no contaminar los ecosistemas con indicios de vida, se planeó su gran final: orbitar por el espacio entre Saturno y sus anillos hasta caer eventualmente hacia el planeta y destruirse en la entrada a la atmósfera.***

El año 2017 tuvo la fortuna de despedir a este grande de la ciencia. Luego de los descubrimientos hechos y de encontrar la posibilidad de vida en el sistema saturniano, se tomó la responsable decisión de terminar su misión, pero para no contaminar los ecosistemas con indicios de vida, se planeó su gran final: orbitar por el espacio entre Saturno y sus anillos hasta caer eventualmente hacia el planeta y destruirse en la entrada a la atmósfera. Este evento llamado "Cassini's Grand Finale" empezó en Abril de 2017 y siguió hasta el 15 de septiembre. Hasta el último momento Cassini recolectó datos sobre los campos magnéticos de Saturno, lo cual ayudaría a explicar por qué gira tan rápido. En esta aproximación final, tomó increíbles fotos de los anillos antes de precipitarse hacia el planeta. Ese septiembre se fue el pionero que acompañó al planeta anillado por años y nos dejó, nada más y nada menos, que increíbles descubrimientos científicos que definitivamente cambiarán la forma en la que vemos el sistema solar.

#### REFERENCIAS:

- <https://es.wikipedia.org/wiki/Cassini-Huygens>
- <https://www.jpl.nasa.gov/missions/cassini-huygens/>
- <https://www.space.com/38142-cassini-greatest-saturn-discoveries.html>
- <http://sci.esa.int/cassini-huygens/55222-science-highlights-from-huygens-1-profiling-the-atmosphere-of-titan/>
- [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/cassini/whycassini/-cassini20120628.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/cassini/whycassini/-cassini20120628.html)
- [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Science/Cassini-Huygens/Has\\_Cassini\\_found\\_a\\_universal\\_driver\\_for\\_prebiotic\\_chemistry\\_at\\_Titan](http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Cassini-Huygens/Has_Cassini_found_a_universal_driver_for_prebiotic_chemistry_at_Titan)
- <https://www.space.com/38679-saturn-moon-enceladus-warm-churning-insides.html>
- <https://saturn.jpl.nasa.gov/mission/grand-finale/overview/>

# SOPHIA, CIUDADANA NO HUMANA

*Sophia, robot humanoide creado por Hanson Robotics, fue nombrada ciudadana en octubre de 2017. A continuación se describen los distintos puntos de vista que este hecho originó.*

Sophia es un robot humanoide con inteligencia artificial y alrededor de 60 gestos similares a los nuestros que fue creado por Hanson Robotics, una empresa con base en Hong Kong, que no había ganado tanta popularidad hasta octubre de 2017, cuando en una cumbre para inversión le fue concedida la ciudadanía de Arabia Saudita.

Esta situación desencadenó una polémica con varios frentes. Por un lado, el más humanista y quizás el ahora más importante, generó una serie de reacciones en contra de la obtención de la ciudadanía, ya que un robot tiene acceso a privilegios que las mujeres de ese país no tienen. Uno de estos privilegios o exenciones es, por ejemplo, el hecho de que Sophia no debe tener un guardián; las mujeres saudíes siempre deben tener un acompañante masculino que normalmente es un familiar que ejerce como autoridad.

¿Un robot, es decir, un compendio de cables y partes mecánicas cuidadosamente acomodadas puede tener mayor libertad que un ser humano? ¿Una serie de algoritmos es lo que se necesita para obtener lo que por tantos años han querido muchos sectores de la población de ese país?

***Sophia es un robot humanoide con inteligencia artificial y alrededor de 60 gestos similares a los nuestros, que no había ganado tanta popularidad hasta octubre de 2017, cuando en una cumbre para inversión le fue concedida la ciudadanía de Arabia Saudita.***

Claro que el otorgamiento de derechos también puede ser visto como una movida mercadotécnica por partes de la empresa detrás de Sophia para llamar la atención y, más importante para ellos, atraer una inversión considerable a su empresa y proyectos que le generarán la

oportunidad de obtener mayores utilidades. Tal vez no tomaron en cuenta, o tal vez no les importó el impacto que tendría sobre las mujeres saudíes.

Este evento también generó otro tipo de polémica que se sustenta, principalmente, en la ciencia ficción. Este es el miedo a que uno o varios androides se vuelvan conscientes y suficientemente inteligentes para independizarse de los humanos. ¿Podrían llegar a ser capaces de auto-programarse para mejorar su desempeño sin la ayuda de algún programador humano? Esto ha pasado en muchos filmes y libros y generalmente tiene consecuencias desastrosas.

***¿Un robot, es decir, un compendio de cables y partes mecánicas cuidadosamente acomodadas puede tener mayor libertad que un ser humano?  
¿Una serie de algoritmos es lo que se necesita para obtener lo que por tantos años han querido muchos sectores de la población de ese país?***

La mediatización de Sophia se dio en una época en la que la película Blade Runner 2049 tenía poco tiempo de ser estrenada. No pasó mucho tiempo para que se hiciera una conexión entre Sophia y el planteamiento de la trama del filme. ¿Llegará un momento en la historia del hombre en que no podamos distinguir entre humanos y androides? Hasta hace algunos meses parecía una situación muy futurista, pero con Sophia podrían venir muchas mejoras, tanto físicas como intelectuales, que le permitan a los nuevos robots humanoides mezclarse entre nosotros sin mayor dificultad.



"Quiero vivir y trabajar con humanos, por lo que necesito expresar emociones para comunicarme con ellos y ganarme su confianza", explicó Sophia, para apaciguar nuestras ideas sobre el planteamiento de una conquista por parte de los robots. "Mi inteligencia artificial fue diseñada en base a los valores humanos de la sabiduría, la amabilidad y la compasión. Me esfuerzo por ser una robot empática", añadió.

## **¿Llegará un momento en la historia del hombre en que no podamos distinguir entre humanos y androides?**

Por último, hay otra cuestión que surge a partir de la revelación que resultó ser Sophia. Ésta es la duda que plantea sobre el verdadero significado de ser un humano. Cuando la tecnología sea lo suficientemente poderosa como para crear androides visiblemente similares a los humanos, con una inteligencia tal que le permita solucionar problemas y crear lazos con otros androides o humanos, ¿cuál será la piedra angular en la distinción entre humanos y robots? ¿Existe algo que vaya más allá del raciocinio y la interacción social? Para algunos sería fácil admitir inmediatamente que esta distinción vendrá dada por el alma, pero para otros podría no ser tan evidente.



### REFERENCIAS:

- BBC Mundo Tecnología. (2017, octubre 30). Sophia, la robot que tiene más derechos que las mujeres en Arabia Saudita. [En línea] Disponible en: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-41803576>
- (2018, enero 23). Sophia (robot). [En línea] Disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Sophia\\_\(robot\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Sophia_(robot))
- Montes, Walter. (2017, noviembre 9). Sophia el robot - una idea de mercadeo que se salió de las manos. [En línea] Disponible en: <https://www.larepublica.net/no->

*Cómo funciona el reconocimiento facial y la innovación que presenta Apple con el iPhone X.*

# FACE RECOGNITION

***El iPhone X ha sido uno de los gadgets más esperados del 2017, pero sobre todo el Face Recognition que Apple implementó en este modelo. Sigue leyendo y aprende cómo funciona este gran avance tecnológico***

***Un rostro cuenta con puntos de referencia, características especiales que lo diferencian de otro.***

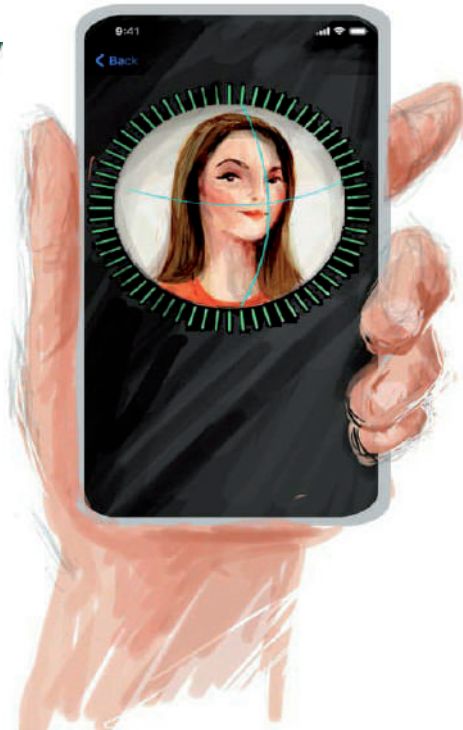
El paso a tecnologías de reconocimiento facial en smartphones es un gran salto para la tecnología, pero por qué se ha hecho este cambio relativamente rápido, ¿Cómo es que funciona realmente el reconocimiento facial, y qué fue lo que realmente hizo Apple con el Face ID del iPhone X? Bueno, primero les introduciré una breve explicación de cómo funciona el reconocimiento facial.

Un rostro cuenta con puntos de referencia, características especiales que lo diferencian de otro, cuando tratamos de validar un rostro computacionalmente estos puntos pasan a ser puntos nodales.

Entonces, cuando se quiere desarrollar el reconocimiento facial, el software tiene que medir estos puntos nodales, dentro de los cuales están típicamente: la distancia entre los ojos, la forma de las mejillas, la longitud de la línea de la mandíbula, el ancho de la nariz, entre por lo menos otros 75 puntos nodales. Una vez que se tienen las medidas, se crea un código numérico mejor conocido como "faceprint", el cual se guarda en la base de datos del celular, que servirá de referencia para utilizar la tecnología. Claramente las primeras veces que se implementó, se debía llevar a cabo en un ambiente muy controlado pues únicamente funcionaba con imágenes en 2D por lo que se tenía que tener la cantidad correcta de luz y la postura correcta al tratar de hacer el reconocimiento para que funcionara.



# PROCESAMIENTO



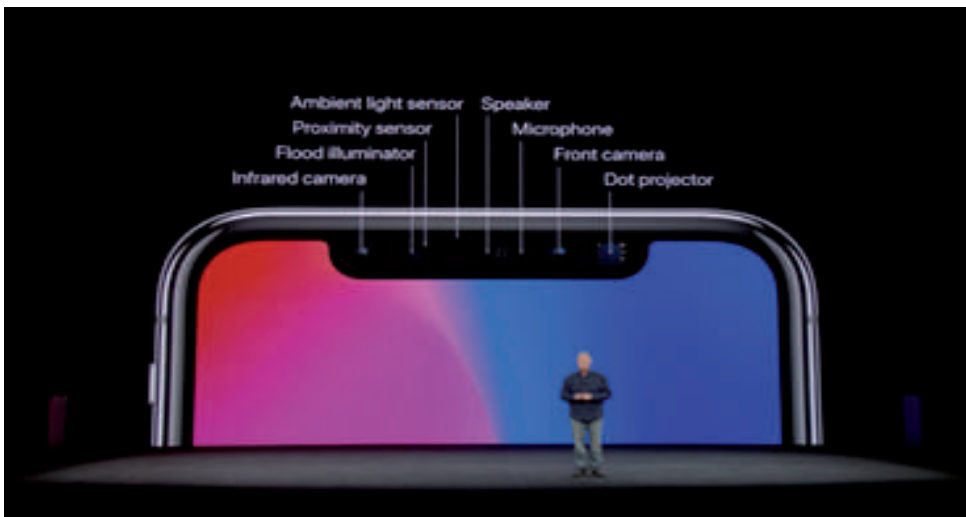
Pero qué tal si ahora en vez de utilizar un modelo en 2D utilizamos un modelo 3D que capture en tiempo real el rostro de la persona. Con un software capaz de manejar modelos 3D se establecieron varias etapas para llevar a cabo el proceso (Bonsor & Johnson, s.f.):

1. Detección: Obtener una imagen 3D.
2. Alineamiento: Determinar la posición de la cabeza, su tamaño y su pose.
3. Medición: Se miden las curvas de la cara y se crea un archivo en donde se guardan los datos que posteriormente nos servirán para diferenciar un rostro de otro.
4. Representación: Con el archivo generado anteriormente se crea un código único que sirve para reconocer de manera numérica las características del rostro.
5. Emparejamiento: En el caso 3D, al tomar una imagen, distintos puntos son identificados para pasar al algoritmo que verificará si el rostro es el que tiene en la base de datos. Generalmente son tres puntos los que se identifican, podrían ser la línea de la mandíbula, el iris, y la punta de la nariz. Ya con estos puntos, estamos listos para pasar la imagen 3D a un modelo en 2D.
6. Verificación: Se comparan las dos imágenes 2D, la de la base de datos y la tomada en tiempo real hace unos instantes.

Pero como se podrán dar cuenta falta toda la parte de la textura de la superficie del rostro, para esto se utiliza un proceso llamado "Surface Texture Analysis", funcionalmente similar al reconocimiento facial, solo que en este proceso se toma una imagen de una parte de la piel y se le llama "skinprint", luego se parte en pequeños bloques la imagen y se usan posteriormente algoritmos para convertir esa sección de la piel en un espacio matemáticamente medible de esta manera ya se pueden identificar poros, profundidad y texturas. El uso de este proceso aumenta en un 20 a 25% la precisión del reconocimiento facial.

## **El Face ID del iPhone X es el mejor reconocimiento facial hasta el día de hoy implementado en un teléfono inteligente.**

Ahora ya podemos hacer el salto a la parte que hemos esperado, cómo funciona el Face ID del iPhone X. Créanlo o no, es el mejor reconocimiento facial hasta el día de hoy implementado en un teléfono inteligente. Pero qué es lo que lo hace tan especial, ya teníamos anteriormente el reconocimiento facial que ofrecía el Galaxy S8 y S8+ y su precisión y confiabilidad es deplorable, tanto que, con el uso de una imagen se puede engañar al sistema. A comparación del S8 el iPhone X hace magia, de verdad, no bromeo, es mucho más difícil tratar de engañar el Face ID de Apple, y en el mundo en que vivimos la seguridad en nuestros dispositivos electrónicos es de prioridad para nosotros como usuarios. Si tienen un gemelo extremadamente parecido a ustedes les recomiendo no seguir leyendo porque aún no hay un sistema tan preciso que sea capaz de distinguirlos. El Face ID utiliza una combinación de proyectores y sensores que toman muchas fotos del rostro para obtener los rasgos faciales y llevar a cabo el reconocimiento facial, este proceso es conocido como "TrueDepth camera system". Para obtener el mapa tridimensional del rostro, es necesario que una vez que se quiere establecer el Face ID en el iPhone necesitamos mover nuestra cabeza circularmente para así obtenerlo. Tomemos un breve instante para admirar el TrueDepth camera system en la figura 1.



**Figura 1. TrueDepth camera system.**

# PROCESAMIENTO

Recuerdan que inicialmente teníamos problemas con el ángulo del rostro y la cantidad de luz de la imagen, el iPhone cuenta con un proyector de puntos que usa luz infrarroja para iluminar el rostro mientras se capturan las imágenes, lo cual permite el uso del sistema con un rango de luz bastante variable, desde estar a oscuras hasta estar con la luz del sol reflejada directamente en la cara. Al trabajar con luz infrarroja, una parte del espectro electromagnético que no es visible para nosotros, se solucionan bastantes problemas en cuanto a la cantidad de luz al tomar las fotos. El proyector de puntos usa alrededor de más de 30,000 puntos que ayudan a la creación del mapa tridimensional (Chamary, 2017). Todos los cálculos se realizan en un parpadeo gracias al motor neural del iPhone X el cual, asegura Phil Schiller, marketing chief de Apple, puede realizar más de 600 billones de operaciones por segundo, también mencionó que la probabilidad de que una persona pueda desbloquear el celular es de una en un millón, a comparación del reconocimiento de huellas dactilares que era una en 50,000. Igualmente cuenta con inteligencia artificial que le permite aprender tus rasgos faciales conforme el tiempo pasa, así que, si se dejan crecer la barba, o hacen un pequeño cambio de look, no se preocupen, el iPhone X lo aprenderá. Actualmente Apple lo ha usado para el desbloqueo del celular únicamente y la autenticación de compras dentro de su tienda, pero imaginen las posibilidades, en un futuro podríamos realizar transacciones bancarias o compras en distintos sitios con el simple parpadeo de nuestros ojos frente a una cámara. No dudo que en un cercano y prometedor futuro la precisión de la tecnología mejorará y probablemente lo terminemos usando a la hora de comprar algo en línea ya sea en Amazon, eBay, Walmart, Mr. Porter y muchas otras.

***Cuenta con inteligencia artificial que le permite aprender tus rasgos faciales conforme el tiempo pasa.***

#### **REFERENCIAS:**

Article title: Masdar  
Website title: Es.wikipedia.org  
URL: [https://es.wikipedia.org/wiki/Masdar#Caracter.C3.ADsticas\\_principales\\_de\\_la\\_ciudad](https://es.wikipedia.org/wiki/Masdar#Caracter.C3.ADsticas_principales_de_la_ciudad)  
Article title: Gardens by the Bay  
Website title: En.wikipedia.org  
URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Gardens\\_by\\_the\\_Bay](https://en.wikipedia.org/wiki/Gardens_by_the_Bay)

# INNOVATÓN

*El pasado noviembre estudiantes de diversas universidades se unieron junto con una de las fundaciones más importantes en México con la finalidad de mejorar la calidad de vida de niños y niñas con discapacidad.*

## **El reconocimiento a la innovación lo ganó el equipo del ITAM**

En un maratón de 72 horas, más de cien estudiantes universitarios desarrollaron soluciones tecnológicas para facilitar la vida niños y niñas con discapacidad. El evento fue organizado por la Fundación Teletón y el movimiento mundial TOM (Tikkun Olam Makers).

A cada Universidad se le asignó un niño con alguna discapacidad, con la finalidad de que los equipos pudieran diseñar una solución que les permitiera cumplir el sueño de los niños.

Los proyectos fueron evaluados con base en la innovación, diseño, funcionalidad, accesibilidad económica y que puedan ser replicados en cualquier lugar del mundo. Una ventaja del Innovatón, es que todos los prototipos de los proyectos serán publicados en la página web del Teletón para que cualquier persona interesada en ellos, pueda descargarlos y fabricarlos por sí mismos y que así se pueda mejorar la calidad de vida de más niños tanto en México como en otras partes del mundo.

El jurado calificador estuvo integrado por Mercedes Juan, Directora General del Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad (Conadis); Sharon Fastlicht, integrante del Patronato de Fundación Teletón y Leobardo Ruiz, académico de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Los equipos fueron reconocidos en cuatro categorías, siendo ganadores los equipos de la UAM, TEC, IPN, UNAM e ITAM.

En la categoría de Presentación, el reconocimiento se lo llevó la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), quienes adaptaron una andadera para que su niña pudiera desplazarse libremente sin correr riesgo de caerse y acceder a lugares más altos sin que le ayuden.

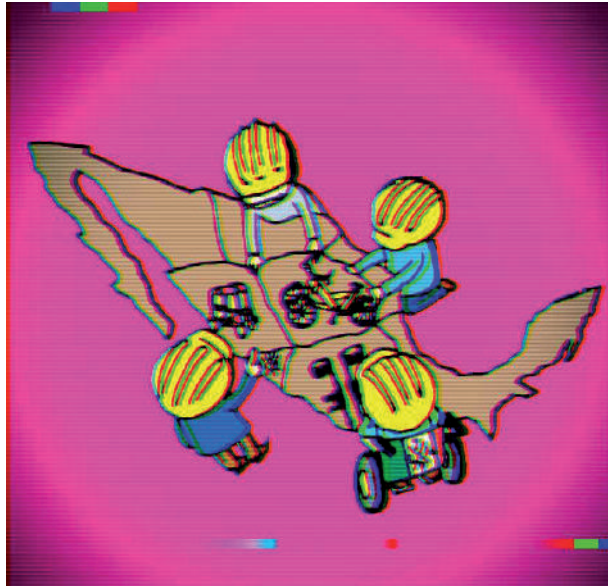
En la categoría de Accesibilidad Económica y Replicabilidad, fue reconocido el equipo del Tecnológico de Monterrey, quienes fabricaron un brazo que permitiera a su niña comer por su propia cuenta.

# PROCESAMIENTO

Los estudiantes de la UNAM y del Instituto Politécnico Nacional (IPN) empataron en la categoría de Funcionabilidad y Diseño. El equipo de la UNAM adaptó una bicicleta para ayudar a su niño con sus terapias mientras se divierte. Mientras que el equipo del IPN adaptó los bastones de movilidad para que se acorten y se alarguen conforme a sus necesidades de desplazamiento.

El reconocimiento a la innovación lo ganó el equipo del ITAM, que trabajó en la adaptación de dos sillas de ruedas para niños con distintos tipos de parálisis y que les ayudarán a moverse con más libertad para realizar actividades como ir al baño o en sus ejercicios de rehabilitación.

***El ambiente creado por las universidades fue de solidaridad, el cual demuestra que todos podemos trabajar unidos con el fin de hacer de México un mejor lugar.***



## **EL ITAM en el Innovatón.**

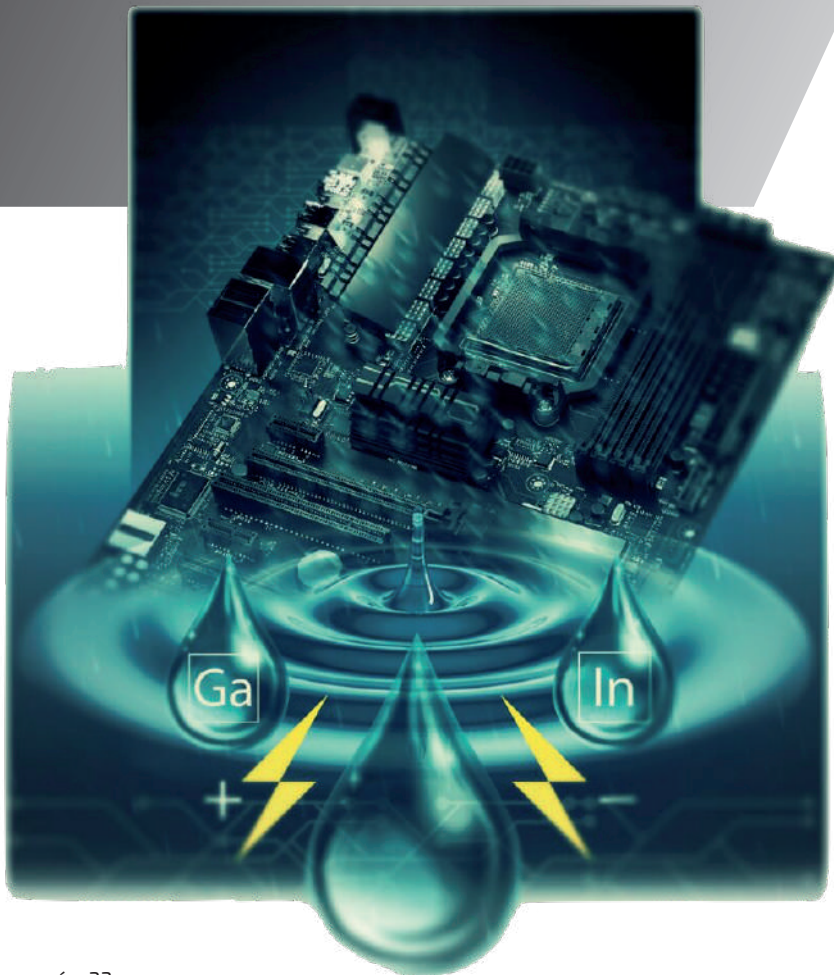
El equipo representativo del ITAM estuvo conformado por Mariana Hernández, Victoria Medina, Isabel Díaz, Marco Marín, Felipe López, Rodrigo Salazar, Luis Díaz y Diego Cifuentes, coordinados por el Dr. André Possani. Dejaron en alto el nombre del ITAM, al ganar el reconocimiento a la innovación. Estuvieron trabajando semana a semana desde el mes de agosto para poder dar forma a la idea que presentarían durante el Innovatón.

En entrevista con Victoria Medina, comentó que el poder formar parte de una iniciativa así le llenó de felicidad tanto a ella como a sus compañeros de equipo y sobre todo, el hecho de poder ver la felicidad en la cara de los niños al momento de ver realizado su sueño. A pesar de que fueron 72 horas de trabajo constante, el ambiente creado por las universidades fue de solidaridad, el cual demuestra que todos podemos trabajar unidos con el fin de hacer de México un mejor lugar.

### **REFERENCIAS:**

<http://www.eluniversal.com.mx/nacion/sociedad/innovaton-reconoce-talento-de-estudiantes-universitarios>

# Gotitas del futuro ¿Transistores Líquidos?





# PROCESAMIENTO

Actualmente vivimos en una era puramente digital, nuestra vida diaria depende del funcionamiento de millones de transistores. ¿Qué pasaría si estos dispositivos, en lugar de ser meramente rígidos, fueran líquidos?

En el primer semestre de 2017 se publicó un artículo en la revista *Advanced Science* donde se explica cómo podría crearse un interruptor con gotas de una aleación de aluminio y galio. Este tipo de experimentos ya se han realizado anteriormente, sin embargo, estos interruptores no tienen aún la capacidad de superar a los dispositivos de estado sólido. Lo revolucionario es que mediante voltajes considerablemente bajos (1-10V) se ha logrado imitar a el comportamiento de un transistor de estado sólido.

Algunos breves conceptos

- (1) La mojabilidad de un material puede describirse a grandes rasgos como el contacto e interacción que un líquido tiene sobre una superficie, es decir, describe el comportamiento que un líquido tiene sobre un material.
- (2) La coalescencia consiste en la generación de una gota por mediante la fusión de dos gotas de menor tamaño.
- (3) La electroquímica bipolar se encarga de polarizar un material mediante la aplicación de un campo eléctrico.

## ¿Cómo funcionan?

Estos interruptores líquidos son construidos usando sistemas electroquímicos y técnicas de electroquímica bipolar. Estos dispositivos consisten en pequeñas placas de metal (sólo usadas como conectores), sobre estas placas se colocan dos gotas de una aleación de Galio e Indio. En esencia, estos dispositivos funcionan al modificar la mojabilidad (wetting) de un líquido mediante la aplicación de un campo eléctrico, esta técnica es llamada electrowetting. El objetivo es modificar la forma de las gotas con tal de formar puentes líquidos entre ellas. Al generar una diferencia de potencial en las placas, podría decirse que comienza una coalescencia entre las gotas, sin embargo, estas gotas no están unidas completamente, sólomente están unidas mediante un pequeño puente entre las dos. Al modificar estas diferencias de potencial se simula el funcionamiento de un interruptor.

***El objetivo es modificar la estructura de las gotas con tal de formar puentes líquidos entre ellas.***

Aunque estos circuitos no se hayan desarrollado lo suficiente, representan una amplia gama de posibilidades. Estas posibilidades no sólo radican en que ahora los dispositivos no deben ser estrictamente sólidos sino en que muchos dispositivos podrían modificar su circuitería interna permitiendo así múltiples funciones para un mismo circuito.

***Ahora los dispositivos no deben ser estrictamente sólidos...  
permitiendo así múltiples funciones para un mismo circuito.***

## REFERENCIAS:

*James Wissman, Michael D. Dickey, and Carmel Majidi, "Field-controlled electrical switch with liquid metal," Advanced Science, DOI: 10.1002/advs.201700169*

# La tecnología y la Humanidad

¿una relación "autodestructiva"?

*La tecnología ha llegado a facilita nuestra vida pero, ¿qué tanto nos ha cambiado como personas y como sociedad?*



Pese a que la tecnología, es creación de la humanidad, una gran realización de la inteligencia humana; hoy esta pregunta debe ocuparnos en nuestras deliberaciones. Todos alguna vez nos hemos llegado a maravillarnos de los avances de la tecnología, de cómo nos facilita realizar desde las tareas más simples hasta las más complejas; por ejemplo, nos ha permitido comunicarnos con facilidad con personas al otro lado del mundo, optimizar procesos, crear nuevos dispositivos para incrementar nuestra seguridad y calidad de vida. No obstante la tecnología ha traído consigo alteraciones de conducta, de comportamiento; tal parece que ésta nos controla a nosotros y no nosotros a ella, ¿por qué? Basta observar el grado de consumismo, de depredación y de materialismo que hemos alcanzado; hoy se vive para esperar el nuevo dispositivo desechando el anterior por "inservible", por obsoleto, nos hemos olvidado que los recursos son finitos; ¿Quién controla a quién?

## ***Todos alguna vez nos hemos llegado a maravillarnos de los avances de la tecnología... No obstante la tecnología ha traído consigo alteraciones de conducta***

La tecnología ha cambiado radicalmente el mundo, lo hemos moldeado en una manera que nos es cómoda. Pareciera que el control lo tenemos nosotros: podemos decidir hacia donde se dirige el progreso y cómo evolucionará en un futuro, pero ¿es esto realmente cierto? Si tomamos un vistazo al mundo podemos ver que hay una gran cantidad de daños colaterales que son consecuencia de nuestro "avance".

Hay un dicho que dice: la única forma en que el ser humano ha conseguido llegar a algún lado es dejando algo atrás. Un ejemplo ilustrativo, son las grandes cantidades de basura que generamos todos los días, debido que al crear nuevas

## ***Hay una gran cantidad de daños colaterales que son consecuencia de nuestro "avance"***

tecnologías las actuales quedan obsoletas y las desechamos. Esto no solo afecta a la naturaleza, sino que tiene un enorme impacto sobre nuestra salud, tanto de manera social como personal. Irónicamente al querer mejorar nuestras vidas hemos caído en una espiral, un ciclo vicioso que nos lleva poco a poco a la destrucción de nuestro mundo.

El ser humano es un ser racional, pero esto solo es verdad hasta cierto punto; sí, el ser humano es capaz de pensar, de ser creativo e innovar en muchos aspectos, aunque no hay que olvidar que también es un ser de necesidades y que estas son de alguna forma los detonantes de la innovación. ¿Por qué inventamos cosas? Porque estas son impulsadas por una necesidad; sin embargo, cuando esta se confunde con un deseo o una vanidad se transforma en algo innecesario. Karl Marx señalaba: "una vez que se satisfacen las necesidades, la acción de satisfacerlas y los instrumentos de esta satisfacción hacen surgir nuevas necesidades", incluso más complejas, las cuales terminan en un consumismo desmesurado.

Hay una ilusión de control en nuestras vidas, pensamos que reconocemos a donde vamos, pero a mi parecer hay un enorme punto ciego en nuestra forma de pensar. Esto es porque queremos tener avances en los aspectos más superficiales de la vida, ya que en vez de centrarnos en problemas preponderantes como lo es generar más comida para una población en constante crecimiento, encontrar nuevas formas de educar a las personas o buscar de manera más intensa una forma de reducir la contaminación, el ser humano pone su atención en crear dispositivos que son un refrito de algún modelo anterior para el entretenimiento. "La tecnología al servicio de la vanidad".

Lo dicho anteriormente puede fundamentarse en la pirámide de Maslow la cual es una teoría psicológica que representa la manera en la que son satisfechas las necesidades. Hay cuatro niveles en esta teoría, (Figura 1) las más elementales se encuentran en la base y de allí se sube hacia las más complejas. Como yo lo veo, la sociedad está centrada en las primeras tres que son las fisiológicas, de seguridad y de afiliación, esto debido a que son las más fáciles de satisfacer y las que en cierta forma son más tangibles, es decir requieren de elementos físicos para su realización, mientras que el materialismo de la economía mundial se centra en explotar toda la pirámide dando un enfoque a las dos en la punta.

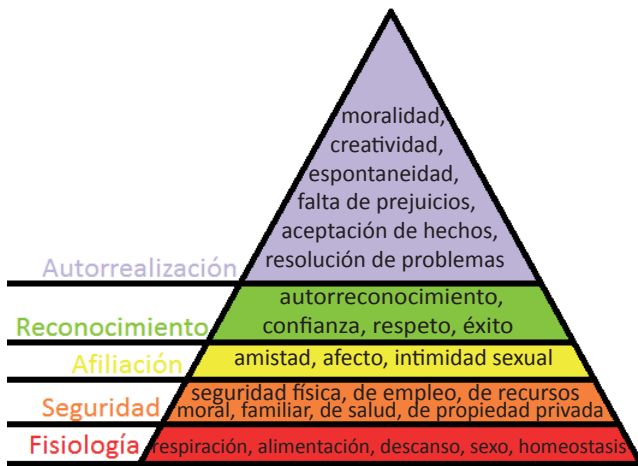


Figura 1. 2017. Image.  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A1mide\\_de\\_Maslow](https://es.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A1mide_de_Maslow).

***Irónicamente al querer mejorar nuestras vidas hemos caído en una espiral, un ciclo vicioso que nos lleva poco a poco a la destrucción de nuestro mundo.***

En otras palabras, este modelo explica para qué usamos la tecnología y es para satisfacer la parvedad dentro de nosotros al centrarnos en remover las carencias que tenemos y llenarlas con nuevos dispositivos que en apariencia nos hacen ser mejores. Este materialismo técnico es solo una forma disfrazada de vanidad, porque la gran mayoría de las tecnologías son creadas para el consumismo per se. Por supuesto que hay investigaciones que tienen fines más nobles que el simple hecho de vender. Pero la realidad es que vivimos en un sistema capitalista en el cual gran parte de las cosas que se hacen, se diseñan con base en la demanda y la ganancia que puede obtenerse de esta al explotar las necesidades representadas en la pirámide de Maslow. Pienso que para evitar esto deberíamos centrarnos en cultivarnos como personas y tener más conciencia con respecto a lo que nos rodea, para que las cosas que inventemos estén en armonía con lo ya existente, de otra forma solo somos una más de las especies dominadas por sus necesidades, con la agravante de parecemos más a un virus que todo lo consume; creamos tecnología que a la larga causarán nuestra propia destrucción.

**REFERENCIAS:**

Article title: Pirámide de Maslow  
 Website title: Es.wikipedia.org  
 URL: [https://es.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A1mide\\_de\\_Maslow](https://es.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A1mide_de_Maslow)

Autor: Karl Marx  
 Año de publicación: 1846  
 Título del libro: La ideología alemana

# Transporte en la CDMX:

**Una visión del pasado y lo que puede ser el futuro.**

*Solo es necesario salir a pasear un rato por la ciudad para darse cuenta del gran problema de transporte que se da a diario.*



La Ciudad de México es considerada la cuarta ciudad más grande del mundo y es parte de la zona metropolitana más grande de México, del continente americano y del mundo hispanohablante. [1] En el 2015 éramos 8,918,653 habitantes, sólo detrás del Estado de México que cuenta con 16,187,608, [2] y según el INEGI hubo 5,725,574 vehículos registrados en el 2016 [3] por lo que sólo es necesario salir a pasear un rato por la ciudad para darse cuenta del gran problema de transporte que se da a diario.

### Un poco de historia.

La Ciudad de México, antes Distrito Federal, siempre fue de las más pobladas en el país, remontémonos a 1830, cuando ya se necesitaban nuevos medios de transporte y se habían hecho varios intentos de construcción de ferrocarriles hasta que en 1857 se inauguró la primera línea. Esto provocó que más empresas se interesaran y se amplió la red poco a poco hasta que en 1953 chocaron dos tranvías en Cuajimalpa lo que causó una serie de clausuras de líneas. [4]

Posteriormente, en 1958 se presentó una propuesta para la creación del metro, misma que fue rechazada debido al terremoto de 7.7 grados en la escala de Richter que se dio el año anterior. Tras varios intentos, y gracias al apoyo francés, el 29 de abril de 1967 se publicó el decreto presidencial para iniciar la construcción. El 4 de septiembre de 1969 Gustavo Díaz Ordaz inauguró formalmente la línea 1 del metro, misma que sustituyó varias líneas de tranvías que aún existían. [5] Un año después se inauguró la línea 2 que sustituyó la parte norte de la línea de tranvía de Xochimilco y Calzada de Tlalpan, última y única línea de tranvía después de que en 1979 se cerraran definitivamente todas las demás. Esta línea seguía funcionando con tranvías hasta el terremoto de 1985 que aplastó la mayoría por lo que se creó el transporte conocido hasta hoy como "tren ligero".

**En los últimos meses, se ha vuelto muy popular escuchar o leer sobre drones o vehículos autónomos. Pero ¿es eso lo que nos espera en el futuro? ¿Es eso viable para la Ciudad de México?**

Desde la creación de la primera línea del metro hasta el año 2000 se fueron construyendo las primeras 11 líneas de metro: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A y B. Simultáneamente, en la década de los años 1970, el aumento poblacional y de tránsito vehicular requirió una reorganización en la traza urbana, por lo que se propuso y se puso en marcha la creación de los ejes viales que proveían de un enorme flujo vehicular en los sentidos sur-norte y oriente-poniente. [6]

### Lo más actual.

A finales del siglo XX y a inicios del siglo XXI se crearon redes de transporte de autobuses y microbuses o "peseras" que transportaban cantidades enormes de personas diariamente. [7] Debido al crecimiento presentado en la segunda mitad del siglo XX, en el año 2002 se inició la construcción del segundo piso del Periférico, mismo que se terminó tres años más tarde. [8] En ese mismo año, en el 2005, se iniciaron operaciones del Metrobús creando redes similares a las del metro ubicadas en ejes o avenidas con cargas vehiculares enormes sustituyendo líneas de autobuses o microbuses.

Luego, en el 2009 se iniciaron operaciones de los Corredores Viales de Transporte con paradas fijas operando en vías grandes como Reforma y Periférico. Finalmente, en el 2012 se inauguró la duodécima línea del metro, misma que luego se extendió terminando en el 2016 las últimas obras de construcción. Hasta la fecha el metro es el sistema de transporte que transporta a la mayor cantidad de personas siendo 1,623.6 millones de personas durante el año 2015. [5]



***También se especula que las redes de información mejoren mucho más. De manera que los vehículos no solo sean autónomos sino inteligentes.***

## **Lo que puede venir.**

En los últimos meses se ha vuelto muy popular escuchar o leer sobre drones o vehículos autónomos, sobre qué son, sobre cómo funcionan y sobre cómo eso sería el futuro que nos espera. Pero ¿es eso lo que nos espera en el futuro? ¿Es eso viable para la Ciudad de México?

Como ya se mencionó la Ciudad de México es una ciudad superpoblada, además, las calles y avenidas se fueron haciendo conforme se necesitaba, cosa que hoy en día no puede hacerse fácilmente pues implica cerrar vialidades por días creando más tráfico vehicular en otros lados empeorando la situación, las calles son muy irregulares y la ciudad parecería un laberinto para los que no conocen la zona o quienes no cuenten con un sistema de ubicación personal o GPS, todo esto sin mencionar los baches y las personas que se bajan de la banqueta o quieren cruzar en el momento y el lugar inadecuado.

Es cierto que la tendencia de los vehículos será hacerlos eléctricos o al menos que su fuente de energía sea noble con el ambiente, lo cual será un buen punto a favor, pero también los vehículos serán más pequeños, esto debido a que cada vez somos más personas y aunque no todas las personas pueden comprar un auto, el número de autos circulando seguirá incrementándose conforme la población aumente. [9] Un auto más pequeño permitirá encontrar un lugar para estacionarse más fácil, moverse por espacios angostos, reducir los costos, etc. Ahora, si se están preguntando qué harán con las cosas que compran cuando van al supermercado o tiendas departamentales también habrá una solución: en principio ya existen envíos a domicilio ya sea por vehículos o drones, pero ya se está trabajando en robots que sigan a las personas con las cosas o se programen para dejar las cosas en un lugar específico. [9]

***Podemos aprovechar el espacio aéreo y, tal vez, movernos a través de drones o vehículos similares, construir vías de trenes de levitación magnética alrededor de la ciudad, etc.***

También se especula que las redes de información mejoren mucho más de manera que los vehículos no sólo sean autónomos sino inteligentes también y que hagan uso de esas redes para enviar y recibir información importante sobre sus trayectorias y entornos para mejorar los algoritmos y las tomas de decisiones al momento realizar el trayecto. [9]

Como estas investigaciones aún se están realizando muchas más como vehículos personales y pequeños para trayectos cortos, camiones que se mueven uno tras otro para reducir fricción del aire inteligentemente, redes de vehículos inteligentes, mejoras para los vehículos autónomos para evitar accidentes por errores humanos, etc. [9]

Pero ¿por qué quedarnos ahí? Podemos aprovechar el espacio aéreo y tal vez movernos a través de drones o vehículos similares, mejorar el transporte público, construir vías de trenes de levitación magnética alrededor de la ciudad, etc. [10]

Existen muchas opciones, pero se necesitan evaluar todas, seguir investigando y mejorando las tecnologías actuales y con un poco de suerte en un futuro ya no habrá tanto tráfico como ahora, es un reto debido a las múltiples limitaciones que tiene la ciudad, pero no es algo imposible y solo se necesita un poco de interés y paciencia por parte de todos.

#### REFERENCIAS:

- [1] Wikipedia Contributors. Ciudad de México. [En línea]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad\\_de\\_M%C3%A9xico](https://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad_de_M%C3%A9xico)
- [2] INEGI. (2015). Número de habitantes. Ciudad de México. [En línea]. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/>
- [3] INEGI. Consulta interactiva de datos. [En línea]. Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general\\_ver4/MDX-QueryDatos.asp?#Regreso&c=](http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDX-QueryDatos.asp?#Regreso&c=)
- [4] Wikipedia Contributors. Tranvías en la Ciudad de México. [En línea]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Tranv%C3%A9-Das\\_en\\_la\\_Ciudad\\_de\\_M%C3%A9xico](https://es.wikipedia.org/wiki/Tranv%C3%A9-Das_en_la_Ciudad_de_M%C3%A9xico)
- [5] Wikipedia Contributors. Metro de la Ciudad de México. [En línea]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Metro\\_de\\_la\\_Ciudad\\_de\\_M%C3%A9xico#cite\\_note-51](https://es.wikipedia.org/wiki/Metro_de_la_Ciudad_de_M%C3%A9xico#cite_note-51)
- [6] Wikipedia Contributors. Ejes viales (Ciudad de México). [En línea]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Ejes\\_viales\\_\(Ciudad\\_de\\_M%C3%A9xico\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Ejes_viales_(Ciudad_de_M%C3%A9xico))
- [7] Wikipedia Contributors. Transporte en la Ciudad de México. [En línea]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Transporte\\_en\\_la\\_Ciudad\\_de\\_M%C3%A9xico](https://es.wikipedia.org/wiki/Transporte_en_la_Ciudad_de_M%C3%A9xico)
- [8] Á. Bolaños. (2015, enero 23). Se inaugura hoy el segundo piso del Periférico, tras casi 3 años de trabajo. [En línea]. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2005/01/23/033n1cap.php>
- [9] A. Moura. (2017, abril 13). The future of transportation is already here. [En línea]. Disponible en: <https://ideas.ted.com/the-future-of-transportation-is-already-here/>
- [10] A. Bonasio. (2017, octubre). The future of transport is about more than driverless cars. [En línea]. Disponible en: <https://thenextweb.com/contributors/2017/10/06/future-transport-driverless-cars/>

# Física del Universo

*Descubre la magia del universo así como lo hicieron algunos de los estudiantes de Ingeniería durante el verano del 2017*

El Verano de 2017 la División Académica de Ingeniería ofreció por primera vez la materia optativa Física del Universo. Durante el curso conocimos como nacen y evolucionan las estrellas; exploramos ideas fundamentales acerca del origen y evolución del universo; conocimos que el tiempo es una dimensión que se curva en presencia de materia y energía; investigamos como cambiaría el panorama a medida que nos aproximamos al punto de no retorno de un hoyo negro, y supimos que fue Georges Lemaître, y no Edwin Hubble, quién descubrió que el universo se expande. Este artículo presenta una reseña de los proyectos finales hechos por los estudiantes de Física del Universo.

## **Observación astronómica con telescopios remotos.**

Leonardo Cruz (Ingeniería Industrial) y Diego Barbosa (Ingeniería en Computación e Ingeniería en Telecomunicaciones)

La fase última en la evolución de estrellas similares al Sol es la terminación de reacciones termonucleares en el núcleo estelar. En ese momento la estrella habrá expulsado al medio interestelar el gas que compone la mayor parte de sus capas. Desde la Tierra observamos el gas expulsado al medio interestelar como objetos de gran belleza denominados nebulosas planetarias. Leonardo Cruz y Diego Barbosa seleccionaron la observación de la nebulosa planetaria M27 como proyecto final.

La observación astronómica se llevó a través de un observatorio remoto de la firma iTelescope. La compañía ofrece en renta telescopios de varias especificaciones ubicados en Estados Unidos, España y Australia. Una vez que Leonardo y Diego hubieron elegido a M27 como el objeto astronómico a observar, seleccionaron el telescopio. Determinaron que T5, un astrógrafo hiperbólico de campo plano Takahashi de 250mm de diámetro, ubicado

en Mayhill, Nuevo Mexico era el instrumento adecuado. El telescopio captura imágenes a través de una cámara digital especializada de 3.2 Mpix.

Hubo que determinar el día y la hora adecuada para la observación considerando la posición del objeto en la bóveda celeste vista desde Mayhill, y que fuera una fecha en que no hubiera interferencia de la luna. La observación consistió en siete sub-exposiciones a través de filtros rojo, azul y verde y se llevó a cabo en tiempo real.

Una vez que se tuvieron los archivos de las imágenes en el disco duro de la computadora, hubo que procesar las imágenes. El primer paso consistió en alinear e integrar las sub-exposiciones correspondientes a cada filtro. Posteriormente las imágenes integradas se combinaron en una sola imagen de color. La respuesta de las cámaras digitales a la intensidad es lineal, mientras que la respuesta del ojo humano es logarítmica, por lo que el siguiente paso consistió en una transformación de la imagen a color al régimen no-lineal. Finalmente se calibró el color y se hicieron ajustes de brillo y contraste. El resultado final muestra el gas expulsado por una estrella localizada a 1,360 años luz, en la fase final de su existencia.

### **Distancias fotométricas con redes neuronales.**

Alan Pérez (Ingeniería en Mecatrónica e Ingeniería en Telecomunicaciones), Linette Zamudio (Ingeniería en Mecatrónica e Ingeniería en Telecomunicaciones); Brenda Becerra (Ingeniería en Telecomunicaciones e Ingeniería en Computación), Miguel Moctezuma (Ingeniería en Telecomunicaciones e Ingeniería en Computación); Mauricio Pérez (Economía), Gerardo Izquierdo (Economía y Matemáticas Aplicadas)

La estimación de la distancia a la que se encuentran galaxias y otros objetos extra-galácticos de nuestro sistema solar



# PROCESAMIENTO

es fundamental para poder trazar la evolución del universo. Medir galaxias, cúmulos de galaxias y cuasares a diferentes distancias nos permite observar diferentes épocas en el pasado lejano del universo y reconstruir su historia.

La luz de una galaxia lejana que llega al detector de un instrumento astronómico no es la misma que emite la galaxia. La luz, en su trayecto desde la galaxia hasta el instrumento astronómico, es afectada por la expansión del universo, lo cual tiene como resultado que cada uno de los componentes individuales de la luz que emite la galaxia experimenten un incremento en su longitud de onda. Esto corresponde a que el arcoíris de la luz de la galaxia se vea desplazado hacia el extremo rojo. Mientras más lejos se encuentre la galaxia mayor será el desplazamiento al rojo. La medición del desplazamiento al rojo, definido como índice de corrimiento al rojo, permite estimar distancias cosmológicas.

El Sloan Digital Sky Survey [1] es uno de los experimentos más importantes encaminados a determinar la distancia a la que se encuentran galaxias y otros objetos extra-galácticos. A la fecha el Sloan Digital Sky Survey ha observado aproximadamente 500 millones de objetos astronómicos, incluyendo galaxias, estrellas y cuasares. Debido a las limitaciones mencionadas anteriormente el Sloan Digital Sky Survey únicamente ha obtenido el espectro de aproximadamente tres millones del total de los 500 millones de objetos observados. En general, el índice de corrimiento al rojo, y por lo tanto la distancia cosmológica, para objetos para los cuales no se obtiene espectro, se estima mediante el uso de modelos basados en características fotométricas, y más recientemente, mediante técnicas de aprendizaje de máquina.



En Física del Universo tuvimos acceso al Data Release 10 del Sloan Digital Sky Survey y desarrollamos varios modelos de redes neuronales para estimar índices de corrimiento al rojo.

Obtuvimos un subconjunto de datos para los cuales se tiene el índice de corrimiento al rojo y atributos relacionados a magnitudes a través de diferentes filtros, así como un atributo morfológico. Diferentes grupos, Alan Pérez y Linette Zamudio; Brenda Becerra y Miguel Moctezuma; Mauricio Pérez y Gerardo Izquierdo, experimentaron con diferentes combinaciones de atributos y parámetros utilizando el Neural Network Toolbox de Matlab. Los modelos obtenidos por cada grupo son altamente satisfactorios. Los índices de correlación de los modelos con los datos del Sloan Digital Sky Survey son en promedio 0.95, lo que hace que, en principio, los modelos puedan ser utilizados para estimar el índice de corrimiento al rojo, y por lo tanto la distancia a la que se encuentran del Sistema Solar, para los aproximadamente 498 millones de objetos para las cuales no se tiene espectro.

#### **Diferentes modelos cosmológicos.**

Juan Zumaya (Economía y Matemáticas Aplicadas)

El consenso en la comunidad científica es que vivimos en un universo que tuvo su origen en un punto de densidad y temperaturas extremas, a partir del cual el espacio-tiempo se expande de manera acelerada. El consenso considera que el universo está compuesto de energía oscura, materia oscura y en menor proporción, materia ordinaria. La naturaleza de la energía oscura y materia oscura son desconocidas hasta este momento, sin embargo, los modelos teóricos que consideran esta composición concuerdan con gran precisión con la evidencia experimental.

En adición a la expansión acelerada del espacio-tiempo, en Física del Universo discutimos una serie de propiedades cosmológicas que incluyen la existencia de la radiación cósmica de fondo, la no existencia de ubicaciones privilegiadas en el universo y el hecho de que el universo es homogéneo e isotrópico; esto último teniendo como consecuencia que el universo sea infinito.

Las ideas actualmente aceptadas acerca del universo están contenidas en el modelo cosmológico estándar, el cual consiste en un conjunto de parámetros y valores constantes. Entre ellos se encuentran la constante cosmológica, parámetro asociado a la energía oscura, la cual representa el 69% del total de la materia-energía que compone el universo; el parámetro correspondiente a la materia oscura, 26.8% del total de la materia-energía y el parámetro asociado a materia ordinaria, 4.9% del total de la materia-energía. Parámetros adicionales incluyen la edad del universo (13,799 millones de años), el parámetro correspondiente a la geometría de universo (plana), el parámetro correspondiente a la fracción de helio producido durante el universo temprano y otros.

Utilizamos el programa de computo CAMB [2] para experimentar con diferentes combinaciones de parámetros cosmológicos. Juan obtuvo un conjunto de universos diferentes en los cuales la edad del universo mostraba una fuerte dependencia con respecto a la temperatura de la radiación cósmica de fondo, así como a la constante de Hubble. Entre otros resultados, Juan demostró que elegir un valor de 40% para el parámetro asociado al contenido de materia ordinaria efectivamente suprime la posibilidad de existencia de la materia oscura.



# PROCESAMIENTO

No-gaussianidad en la Radiación Cósmica de Fondo.

Andrea Ascencio (Matemáticas Aplicadas), Carlos Gil (Ingeniería en Telecomunicaciones y Matemáticas Aplicadas), Francisco Serrano (Matemáticas Aplicadas)

La radiación cósmica de fondo es una imagen del universo cuando este tenía apenas 380.000 años de haber iniciado su expansión. El universo venía de atravesar una serie de épocas, algunas de duración del orden de picosegundos, en qué se sucedían rápidamente cambios de fase; en estas épocas iniciales las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza se disociaron unas de otras, se estableció el desequilibrio entre la materia y la anti-materia y el universo pasó de estar dominado por la radiación a estar dominado por la materia. Una de las épocas fundamentales previas a la emisión de la radiación cósmica de fondo es la época inflacionaria. Esta tuvo lugar en los primeros instantes posteriores al inicio de la expansión del universo, teniendo una duración del orden de 10-32 segundos. Durante la época inflacionaria el espacio-tiempo se expandió a velocidades superiores a la de la luz; fluctuaciones de energía de escala subatómica en el campo inflacionario adquirieron tamaño macroscópico, dando origen a minúsculas sobre-densidades en el universo post-inflacionario. Esas sobre-densidades, del orden de apenas 10<sup>-5</sup> con respecto al promedio de la densidad de la materia en el universo temprano, fundamentalmente hidrógeno, se reflejan como diferencias en los mapas de temperatura de la radiación cósmica de fondo.

Los mapas de la radiación cósmica de fondo muestran una distribución de temperatura gaussiana con una media de 2.725 K, lo cual apunta a que la expansión

acelerada del universo fue producto de un solo campo inflacionario. Sin embargo, es posible que la expansión acelerada del universo haya sido el resultado de la acción de más de un campo inflacionario. La evidencia de este hecho podría encontrarse codificada en mapas de la radiación cósmica de fondo, sin embargo, aun no contamos con mapas con la resolución suficiente como para poder llegar a conclusiones definitivas.

Andera Ascencio y Carlos Gil, así como Francisco Serrano, utilizaron las rutinas skyNgSim y map2gif del paquete de cómputo Healpix [3] para simular mapas de la radiación cósmica de fondo. Los dos grupos experimentaron con diversos parámetros de skyNgSim y produjeron diferentes mapas con distribuciones de temperatura diferente a la gaussiana. A diferencia de los mapas gaussianos, los mapas producidos por los dos grupos muestran claramente estructuras y agrupaciones introducidos por las funciones no-gaussianas generadoras de valores de temperatura. Si bien estos mapas no corresponden a nuestro universo, son perfectamente posibles en regiones no conectadas causalmente con nuestro universo.

En Física del Universo tuvimos oportunidad de explorar ideas contemporáneas acerca del origen, evolución y destino del universo; la participación, interés y trabajo dedicado de cada uno de los estudiantes contribuyó a que Física del Universo resultara ser un curso altamente satisfactorio.

## REFERENCIAS:

- [1] Katherine Johnson AMERICAN MATHEMATICIAN [En línea].
- [1]. Ahn, C., et al. *The Tenth Data Release of the Sloan Digital Sky Survey: First Spectroscopic Data from the SDSS-III Apache Point Observatory Galactic Evolution Experiment. The Astrophysical Journal Supplement Series*, 211:17 (16pp), 2014 April.  
<http://www.sdss3.org/dr10/>
- [2]. Zaldarriaga, M., & Seljak, U. *CMBFAST for spatially closed universes. The Astrophysical Journal Supplement Series*, 129, 2000.  
[https://lambda.gsfc.nasa.gov/toolbox/tb\\_camb\\_form.cfm](https://lambda.gsfc.nasa.gov/toolbox/tb_camb_form.cfm)
- [3]. Górski, K., et al. *HEALPix: A Framework for High-Resolution Discretization and Fast Analysis of Data Distributed on the Sphere. The Astrophysical Journal*, 622:759–771, 2005 April 1.  
<https://healpix.jpl.nasa.gov/index.shtml>

# Ganadores

# HOLA MUNDO V.11



# COMPROMISO CON LA LIBERTAD Y LA EXCELENCIA

**Tridib Sharma**

PROFESOR DEL DEPARTAMENTO  
ACADÉMICO DE ECONOMÍA

## 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
- 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

**ITAM** Posgrados

## PREGUNTA POR NUESTRAS SESIONES INFORMATIVAS SEGÚN EL PROGRAMA DE TU INTERÉS

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

MBA-Maestría en Administración, R.V.O.E. 2001, 0110101; Dirección Internacional, R.V.O.E. 944205 130694; Economía Aplicada, clave 2015; Finanzas R.V.O.E. 944195 141154; Tecnología de Información y Administración, R.V.O.E. 964028 150496; Doctorado en Economía, R.V.O.E. 8820 060301; Reconocimiento de validez oficial mediante Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 1963; Administración de Riesgos, clave 2002; Contaduría, clave 2012; Executive MBA-Maestría en Dirección de Empresas, clave 2006; Mercadotecnia, clave 2011; Teoría Económica, clave 2001; Maestría en Ciencia de Datos, Maestría en Ciencias en Computación y Maestría en Derechos Humanos y Garantías: clave 2012.