

COMUNICACIÓN

ISSN - 16652665

• Donde la ciencia se convierte en cultura •



CÓMO NOS MOVEMOS

Escáner

Cielo, mar y tierra,
el transporte
como un sistema

ConCiencia

Una navegación
más segura

Aldea Global: Gadgets

¡Te ponemos a rodar!



¡Ya es tiempo!

A Agenda Ciudadana

de ciencia, tecnología e innovación

noviembre 2012
enero de 2013

www.agendaciudadana.mx

Dale un **SÍ** a la ciencia



Directorio
Instituto Politécnico Nacional

Yoloxóchitl Bustamante Díez
Directora General
Juan Manuel Cantú Vázquez
Secretario General
Daffny J. Rosado Moreno
Secretario Académico
Jaime Álvarez Gallegos
Secretario de Investigación y Posgrado
Óscar Jorge Súchil Villegas
Secretario de Extensión e Integración Social
Ernesto Mercado Escutia
Secretario de Servicios Educativos
Fernando Arellano Calderón
Secretario de Gestión Estratégica
Emma Frida Galicia Haro
Secretaria de Administración
Cuahtémoc Acosta Díaz
Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación
y Fomento de Actividades Académicas
Salvador Silva Ruvalcaba
Secretario Ejecutivo del
Patronato de Obras e Instalaciones
Adriana Campos López
Abogada General
Jesús Ávila Galinzoga
Presidente del Decanato
José Arnulfo Domínguez Cordero
Coordinador de Comunicación Social
Juan Rivas Mora
Director del Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología

Conversus

Editora

Rocío Ledesma Saucedo

Jefe de Redacción

José Luis Carrillo Aguado

Periodistas

Jorge Rubio Galindo, Maricela Cruz Martínez

Daniel de la Torre, Fabian Quintana Sánchez

Ricardo Urbano Lemus

Diseño y Diagramación

Gloria P. Serrano Flores, Tzi tziqiu Betzabe Lemus Flores

Jovan Campos Hernández, Rodrigo López Carmona

Corrección de Estilo

David Guerrero González

Colaboraciones Especiales

Tristán Ruiz Lang, Martha Lelis Zaragoza

José Miguel Montoya, Dora Luz Ávila

Ministerio Francés de Asuntos Exteriores

Museo Franz Mayer, Wilder Chicana, Wendolyn Guerra

Isaura Fuentes-Carrera, Carlos Gutiérrez Aranzeta

Comité Editorial

Julia Tagüeña Parga, Hernani Yee-Madeira

José Gerardo Cabañas Moreno, Juan Tonda Mazón

María de los Ángeles Valdés Ramírez

Elaine Reynoso Haynes

Impresión: Impresora y Encuadernadora Progreso, S.A. de C.V. (EPPSA),

San Lorenzo Tezonco Núm. 244 Col. Paraje San Juan,

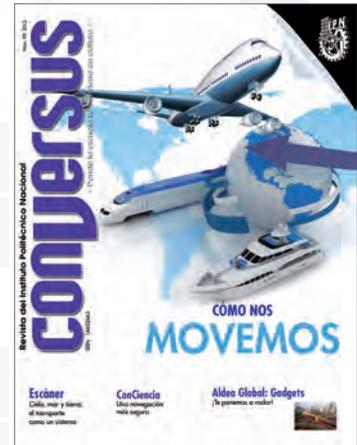
Delegación Iztapalapa, C. P. 09830, México D. F.

Tiraje: 20 mil ejemplares

Conversus

Es una publicación bimestral (Noviembre - Diciembre 2012) del Instituto Politécnico Nacional, editada por el Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología (CeDiCYT) de la Secretaría de Servicios Educativos. Los artículos firmados son responsabilidad exclusiva de su autor, por lo que no reflejan necesariamente el punto de vista del IPN. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando se cite explícitamente la fuente. Domicilio de la publicación: Av. Zempoaltecas esq. Manuel Salazar, Col. Ex Hacienda El Rosario, Deleg. Azcapotzalco. C.P. 02420. Teléfono: (55) 57 29 60 00 ext. 64827. Correo electrónico: conversus.design@gmail.com, Facebook: Conversus Divulgación Científica Twitter: http://twitter.com/conversusipn Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2001-100510055600-102. Número de Certificado de Licitud de Título 11836. Número de Certificado de Licitud de Contenido 8437, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Número ISSN 1665-2665.

Contenido



Realización: Jovan Campos Hernández



3 Epicentro

3 Epicentro



4

Escáner

**Cielo, mar y tierra,
el transporte como un sistema**

Tristán Ruiz Lang

6

**Tendencias tecnológicas
en el transporte**

Martha Lelis Zaragoza

ConCiencia



10

Una navegación más segura

José Miguel Montoya

Dora Luz Ávila



14

Aviones y aeropuertos

Ricardo Urbano Lemus



16

Un transbordo al mundo

Maricela Cruz Martínez



18

Autolib'

Ministerio Francés de Asuntos Exteriores



20

Turismo Espacial

José Luis Carrillo Aguado





CultivArte

22 **12ª Bienal Internacional del Cartel en México**
Museo Franz Mayer



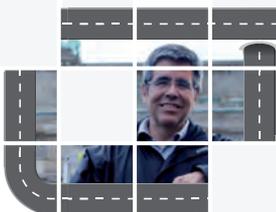
Zona Estelar

24 **El cielo de enero y febrero**
Wilder Chicana Nuncebay
Wendolyn Guerra



Aldea Global: Gadgets

26 **¡Ponte a rodar!**
Fabian Quintana Sánchez



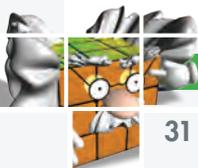
Retratos de vida

28 **Las cosas que me faltan por hacer**
Daniel de la Torre



De qué estamos hablando

30 **Un transporte para millones de usuarios**
Jorge Rubio Galindo



Manos a la ciencia

31 **Dr. Trabucle**
Carlos Gutiérrez Aranzeta



32 **Ciencia en cuadritos**
Isaura Fuentes-Carrera

Recuerda que *Conversus* incluye **Realidad Aumentada**. En este número los **marcadores** los encontrarás en las **páginas: 3, 7, 30 y 31**.
Instrucciones en www.cedicyt.ipn.mx sección *Conversus*

En Contacto

Este espacio está dedicado para tus opiniones, comentarios, sugerencias y demás aportaciones que quieras hacer.



Facebook

David Mejía Rosiles

Me gustaría que a mi escuela *Vocacional 10* mandaran todos los números de la revista y en mayor cantidad por que es rara la vez que la puedo obtener. Por cierto, muy buenos los artículos de las ediciones que he leído, sigan así.

Alejandro Castillo Morales

Dónde puedo adquirir la revista, soy de ESIA Zacatenco.

Conversus Divulgación Científica

Hola David y Alejandro, la revista llega a su escuela, por lo que les recomendamos preguntar en la Dirección en dónde la distribuyen. También pueden consultarla en formato pdf en la dirección www.cedicyt.ipn.mx/conversus.html o bien, si les interesa una suscripción los pasos a seguir son: Hacer un depósito de \$418.00 (cuatrocientos dieciocho pesos) a la cuenta de banco 0135592267 del Banco BBV Bancomer a nombre del IPN Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología. Una vez hecho el depósito deben entregar el recibo original en el área administrativa del Centro de difusión de Ciencia y Tecnología del IPN, en Av. Zempoaltecas esquina con Manuel Salazar en la colonia ExHacienda el Rosario, muy cerca del Parque Tezozómoc, entre Aquiles Serdán y Av. de las Armas. En horario de 8 a 15 horas.

El diálogo también puede ser por:



conversus@ipn.mx

O bien escribimos a:

Revista *Conversus*, Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología, Av. Zempoaltecas esq. Manuel Salazar (Av. Hacienda Sotelo), Col. Ex Hacienda El Rosario, Del. Azcapotzalco, 02420, D. F., México. Si lo prefieres también nos puedes llamar al teléfono: 5729-6000 ext. 64827

Una mañana Phileas Fogg entró a su casa y ordenó a su criado Paspártú que empacara lo necesario para realizar un viaje alrededor del mundo, el tiempo estimado de tal aventura eran 80 días. Cuando el escritor francés, Julio Verne, escribió esta novela en 1876, buscaba retratar el portentoso desarrollo de la tecnología del transporte de la última parte del siglo XIX, cuando el tren y los barcos a vapor comenzaron a reducir el tamaño de nuestro mundo.

Hoy, el ingenio humano no solo ha unido caminos y destinos, ha resuelto cómo mover grandes pesos y grandes volúmenes, a gran velocidad, en grandes distancias, ésta es la base fundamental de los medios de transporte.

Nuestras casas están pobladas con muebles chinos o finlandeses. Productos que fueron fabricados hace dos semanas en Alemania se encuentran ya en los anaqueles de los centros comerciales de nuestra ciudad. En tan solo medio día podemos estar al otro lado del mundo y todo esto es producto del enlace que crea el transporte.

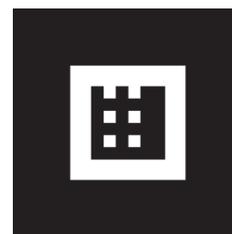
En una economía globalizada, las comunicaciones equivalen al sistema circulatorio del cuerpo humano: Todos los caminos, rutas y coordenadas que nos conectan son las vértebras y los transportes terrestres, marítimos y aéreos, son las venas que permiten a la sangre de la civilización circular por todo el planeta.

Son innegables los beneficiados por las innovaciones de este servicio; sin embargo, su crecimiento exponencial y el uso de combustibles contaminantes se ha convertido en uno de los factores que más ha impactado al medio ambiente.

Por ello, el común denominador en este momento es diseñar y desarrollar un transporte limpio y seguro, aunque también se requiere cambiar paradigmas que se fundamenten más en un pensamiento de uso y no de posesión.

En todo caso, es importante revisar y estar conscientes del impacto ambiental, social y económico que conlleva el uso de las diferentes opciones de combustible, de los materiales para construir los transportes, de las decisiones que se tomen en torno al desarrollo de más vías de comunicación, puentes y segundos pisos. La innovación, la evolución y la comodidad deben ir de la mano de la sustentabilidad, para poder tener un mundo conectado y comunicado, pero para todos.

Roaño Ledesma





Tristán Ruiz Lang*

La puesta en marcha del transporte en el escenario internacional es multidimensional. Por ejemplo, una de sus funciones básicas es unir tanto a los lugares de residencia con los empleos como a los productores de mercancías con sus consumidores. Desde un punto de vista más amplio, las instalaciones que sirven de base a los transportes generan empleos dentro de sí mismas y en ciertos sectores que surgen paralelos a ellas: negocios en general, de recreación, de acceso a la salud, y algunos servicios, como los educativos, entre otros.

*Coordinador de ingeniería portuaria y sistemas geoespaciales del Instituto Mexicano del Transporte (IMT)

Cielo, mar y tierra, el transporte como un sistema

El campo del transporte puede ser comparado con una mansión de varios pisos, muchas recámaras y múltiples conexiones. Deseo llevar al lector en un pequeño *tour* por esta mansión sólo para hacer de su conocimiento algunas de sus características. Uno de los requerimientos para acompañarme en este viaje es tener la mente abierta. Casi todos habrán tenido algunos años de experiencia personal como usuarios del sistema de transporte, como conductor de automóvil, pasajero de autobús, usuario de elevador, viajero frecuente en avión, o tan sólo como usuario de una banqueta (peatón); no obstante, sólo una muy pequeña fracción de los lectores creo que pueda dedicarse a proporcionar servicios de transporte. Un ejemplo sería algún estudiante que obtuviera cierto ingreso repartiendo ejemplares de periódico a los suscriptores temprano por las mañanas.

Como la alimentación, la vivienda, la ropa y la seguridad, el transporte es una parte integral del ser humano. El movimiento, en una acepción amplia, ofrece alegría, pero también placer y dolor, sufrimiento y frustración. Estos factores tendrán aún mayor importancia en los años por venir.



Naturalmente, casi cada persona tenderá a tener su propio punto de vista. Y al parecer, no existen dos personas que lleguen a la misma conclusión sobre un problema relacionado con el transporte, aunque ambos sean objetivos y racionales. Por eso, les solicito que traten, en la medida de lo posible, acercarse al campo del transporte y sus múltiples problemas con una mente abierta, libre de suposiciones y prejuicios. Aquí comenzamos el *tour*:

Desarrollo del transporte

La ingeniería abocada al transporte ha evolucionado a través de varios milenios. Los seres humanos se asentaron y usaron rutas convenientes desde épocas tan tempranas como el año 30 000 a. de C., aunque fueron los comerciantes y los inmigrantes quienes abrieron la mayoría de las rutas de comunicación. Los militares han sido generalmente los responsables de mejorar las condiciones de las rutas antiguas construidas por civiles. Los primeros vehículos militares con ruedas fueron desarrollados alrededor de 2 500 a. de C., y desde entonces significativos recursos han sido destinados por dirigentes y sus constructores para realizar y mantener rutas de comunicación en la forma de caminos.

El progreso sostenido ha sido constante para poder proporcionar la red de carreteras y calles (lo que forma los componentes estacionarios del sistema de transporte), proveer vehículos para mover personas y mercancías por esta red (lo que comprende la parte dinámica), y permitir incrementar la habilidad de los conductores (o controladores) al operar los vehículos.

Antes que las bicicletas y los vehículos motorizados se pusieran de moda, las velocidades de los vehículos generalmente no excedían los 20 km por hora. Una superficie de piedra triturada y compactada hacía, naturalmente, el pavimento ideal para las ruedas sólidas de hierro que entonces se usaban. Actualmente, nuestro sistema de caminos está formado por una red de carreteras de distintas especificaciones, interconectadas desde amplias y modernas autopistas que pueden ser desde cuota o libres de peaje,

hasta grandes longitudes de caminos rurales que van desde los pavimentados hasta las simples brechas mejoradas.

Los vehículos han sido usados desde que los seres humanos aprendimos a caminar. La gente que viajaba a pie lograba cubrir entre 15 y 40 km por día. Se dice que los incas lograron transmitir mensajes a una tasa de 400 km por día, usando "corredores" rápidos de cortas distancias, logrando así velocidades de alrededor de 16 km por hora. Los caballos lograban, por otro lado, recorrer alrededor de 30 km diarios.

A finales de la década de 1840, el tranvía arrastrado por caballos u otros animales apareció en algunas ciudades, operando a una velocidad promedio de seis km por hora. No fue sino hasta la década de 1860 que se introdujo el transporte accionado por electricidad. Al inicio de la Primera Guerra Mundial (1914), el tranvía eléctrico tuvo un gran impacto en el crecimiento de la estructura de algunas ciudades de Estados Unidos.

El panorama del transporte cambió en 1885 con la introducción por Daimler y Benz del motor de combustión interna movido por gasolina. En los últimos 100 años, el vehículo de motor ha revolucionado el transporte privado en todo el mundo. Antes de su aparición, las velocidades rara vez excedían los 16 km por hora. El carro cambió drásticamente esta situación, y con propósitos de seguridad y eficiencia, las señales de tránsito fueron introducidas en las intersecciones.

No cabe duda que el ingenio del hombre ha permitido un gran desarrollo en todos los modos de transporte, sean estos el carretero, el ferroviario, el aéreo, el marítimo, el multimodal (uso combinado de los modos anteriores) y aún en el transporte por ductos.

Estoy seguro que algunos de ustedes, estudiantes actualmente de vocacional o licenciatura, podrán seleccionar una carrera o posgrado que les permitirá incursionar en los variados campos y disciplinas ligadas al apasionante mundo del transporte en su actividad profesional.

Bibliografía

Transportation Engineering. An Introduction. C. JotimKhisty, B. Kent Lall. Prentice Hall. (1998).

Algunos de los más relevantes desarrollos tecnológicos en el transporte han ocurrido en los últimos 200 años:



- Los primeros ductos se introdujeron en Estados Unidos en 1825.
- El motor de combustión interna fue inventado en 1854.
- El primer automóvil fue producido en 1887.
- Los hermanos Wright volaron en la primera máquina más pesada que el aire en 1903.
- La primera locomotora diesel-eléctrica fue introducida en 1921.
- Charles Lindbergh viajó de Estados Unidos a Europa sobre el Océano Atlántico en 1927.
- Los primeros camiones con motores diesel fueron usados en 1938.
- La primera carretera de acceso limitado en Estados Unidos

- "Pennsylvania Turnpike") se inauguró en 1940.
- La primera autopista de cuota en nuestro país fue la Autopista México, D.F.-Cuernavaca y se abrió al tránsito en 1952.
- El primer jet comercial apareció en 1958.
- El hombre llegó a la Luna en 1969.
- El uso de computadoras y sistemas automatizados en el transporte crecieron drásticamente a partir de las décadas de los años sesenta y setenta y continúa aceleradamente en la actualidad.
- Las microcomputadoras que revolucionaron nuestras capacidades para "correr programas" aparecieron en la década de los años ochenta.

Tendencias Tecnológicas en el Transporte

Martha Lelis Zaragoza*

El transporte desempeña un papel estratégico en las finanzas de un país, no sólo por su contribución a la economía, sino también por su capacidad para impulsar la competitividad en la mayoría de los sectores productivos. No obstante, los problemas de contaminación, congestionamientos y la creciente demanda de servicios de transporte, han generado que las naciones en todo el planeta emprendan la búsqueda de tecnologías que permitan desarrollar un sistema de transporte eficiente basado en un desarrollo sostenible.

*Investigadora del Instituto Mexicano del Transporte (IMT)

En virtud de la complejidad del sistema de transporte y de la diversidad de estudios y proyectos científico-tecnológicos que se desarrollan a nivel mundial en materia de transporte, sólo hablaremos de las tendencias futuras en una parte del sector transporte; específicamente, en los aspectos de energía, eficiencia y seguridad. Invitamos a los lectores a profundizar en los temas, consultando las referencias que se incluyen al final del artículo.



I. Fuentes alternativas de energía en el sector transporte

La relación dependiente entre el transporte y el petróleo comenzó en el siglo XX con el motor de combustión interna que usaba gasolina como combustible derivado del petróleo. Estadísticas de la Secretaría de Energía nos muestran que el sector transporte en México, representa más de la mitad del consumo final de energía (principalmente gasolinas y diésel). Sin embargo, actualmente se hacen esfuerzos para reducir la dependencia del transporte con respecto al petróleo. Esto se debe no sólo al efecto negativo producido al medio ambiente; también, porque no sería posible aten-

der así la demanda energética del sector, ya que al ser un recurso no renovable, en poco tiempo las reservas de éste disminuirán y se elevarán los precios. Esto implicará un sobrecosto a las economías basadas en la movilidad, y afectará la competitividad de los demás sectores productivos. Así, es impostergable la transformación energética en el transporte basada en una movilidad sostenible y amigable con el medio ambiente, vehículos con un desempeño energético más eficiente y la introducción y generalización del uso de energías renovables.

Biocombustibles

Los biocombustibles son sustancias procedentes de materias orgánicas renovables que pueden ser empleadas como combustibles. Estos pueden ser sólidos (*biomasa*), gaseosos (*biogás*, gas de gasificador) o líquidos, también llamados *biocarburantes* (biogasolinas y biogasóleos).

Los biocombustibles líquidos generalmente se utilizan en el transporte, mezclados con combustibles fósiles. Las mezclas de etanol con gasolina se identifican como E5, E10 y E100, dependiendo del contenido de etanol. De forma similar, las mezclas de biodiésel con diésel se identifican como B2, B5 y B100, dependiendo del contenido de biodiésel. El bioetanol y el biodiésel son los biocombustibles más utilizados actualmente para las actividades del transporte. Brasil fue el primer país que utilizó bioetanol como combustible del transporte automotriz, e introdujo en su mercado vehículos *flex-fuel* que admiten cualquier mezcla de combustible. Según estadísticas del *Worldwatch Institute*, después de

Brasil, los países que más emplean biocombustibles en el transporte son Estados Unidos, China, India, Francia y Rusia.

En el caso de México, en términos generales, los biocombustibles presentan menores emisiones contaminantes que los combustibles fósiles, y uno de los objetivos de la Estrategia Nacional de Energía es: "Diversificar las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias."¹¹ Sin embargo, los proyectos para el desarrollo de biocombustibles son pocos, a pequeña escala, y sólo satisfacen necesidades de autoconsumo. El problema radica en que su producción implica costos elevados, aunado a que una fuerte expansión en la producción de biocombustibles podría generar, a nivel mundial, alzas en los precios de los productos agrícolas, lo cual puede afectar la seguridad alimentaria. Además, debe establecerse una regulación técnica en el uso de las tecnologías asociadas a los nuevos combustibles.



Vehículo eléctrico

El vehículo eléctrico se presenta como la mejor opción presente y futura en cuanto al transporte urbano se refiere, puesto que trae consigo una disminución considerable del consumo energético, y no produce emisiones contaminantes en su operación. Esto es válido, ya sea que se trate del transporte público o del uso del auto particular. Así, aunque su costo inicial es alto, los gobiernos deben ofrecer incentivos que hagan su uso más atractivo.

Las empresas europeas son las principales productoras de coches eléctricos. España, por ejemplo, ha introducido en su mercado dos modelos totalmente eléctricos: El Little4 y el Ebox, cuyo precio oscila

entre los 14 mil y 25 mil euros. Por su parte, el Reino Unido comenzó su programa del uso de automóviles eléctricos en 2006.

En el caso de México, podemos mencionar que el IPN propuso recientemente un prototipo vehicular eléctrico que sustituirá la batería con supercapacitores para su abastecimiento de energía como una opción viable para el sistema de transporte público. Por su parte, la UNAM ha puesto en operación el vehículo denominado *Quimibus* vehículo eléctrico que utiliza baterías de plomo-ácido.



Tecnologías híbridas

Consisten en emplear conjuntamente dos tecnologías de propulsión complementarias: Una pre-existente y otra nueva. Esto permite tanto aprovechar sus ventajas respectivas, como poner en práctica las nuevas tecnologías. Un ejemplo de lo anterior es el caso de los vehículos híbridos eléctricos, fabricados por Toyota®, Honda® y Ford®, que siguen usando el motor de combustión interna; lo que deviene en: Mayor eficiencia en el consumo de combustible, reducción de emisiones contaminantes, y menos ruido. Sin embargo, también presentan algunas desventajas como: Alto costo inicial y total para el propietario, gran toxicidad de las baterías de los motores eléctricos y una mayor complejidad.



II. Eficiencia y seguridad

La seguridad es un aspecto prioritario porque implica el cuidado de lo más valioso que tiene el ser humano: Su vida y su integridad física y emocional. Adicionalmente, las nue-

vas tecnologías también permitirán un mayor cuidado de los recursos económicos, sociales y ambientales, es decir, serán más eficientes.

Sistemas inteligentes de transporte

Los sistemas inteligentes de transporte (conocidos internacionalmente como ITS, por sus siglas en inglés), integran tecnologías de información y comunicaciones en la infraestructura de transporte y vehículos con el fin de optimizar el uso de las vías y en consecuencia mejorar la seguridad, reducir los tiempos de desplazamiento, la contaminación y el consumo de combustible, entre otros.

México ya aplica ITS, como en el caso de la autopista de Guadalajara a Tepic y las carreteras de circunvalación de ambas ciudades, las cuales contarán con sistemas que facilitarán el monitoreo constante

de las condiciones de flujo vehicular, el control automatizado de incidentes y alarmas para una atención más rápida y eficiente, y la información en tiempo real a los conductores sobre datos de tránsito, tiempos de recorrido, sugerencias o información meteorológica que eleven la seguridad de su viaje, entre otras ventajas.

Otros países ya están desarrollando ITS para la operación y prepago del transporte público, con la implementación de GPS y con sistemas internos de video-vigilancia, para resolver problemas de seguridad e irregularidades en la operación.

Conclusiones

Las tendencias tecnológicas que se presentan en este artículo, dejan ver que hay mucho trabajo por hacer para resolver los problemas de movilidad y transporte. Sin embargo, la labor de investigación requiere importantes inversiones para el desarrollo de los proyectos. Asimismo, el desarrollo de las nuevas tecnologías debe contemplar los componentes físicos y no físicos del sistema de transporte (infraestructura, modos de transporte, operadores de transporte, servicios, etcétera), y considerar aspectos fundamentales como el desarrollo sostenible y la normalización.

Referencias

¹Petersen, Carlos. *Sector Energético en México*. Secretaría de Energía. (2008)

¹¹*Estrategia Nacional de Energía*. Secretaría de Energía. México. (2010) pp.71

Coviello Manlio. *Biocombustibles líquidos para transporte en América Latina y el Caribe*. CEPAL. Chile (2008)

IBM Institute for Business Value. *Transporte Inteligente*. Estados Unidos (2009).

<http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/debates-actualidad/historico/default.asp?idforo=GlobalIDI-68>

<http://olca.cl/articulo/nota.php?id=101800>

<http://www.elmundo.es/elmundo/2012/02/19/galicia/1329646563.html>

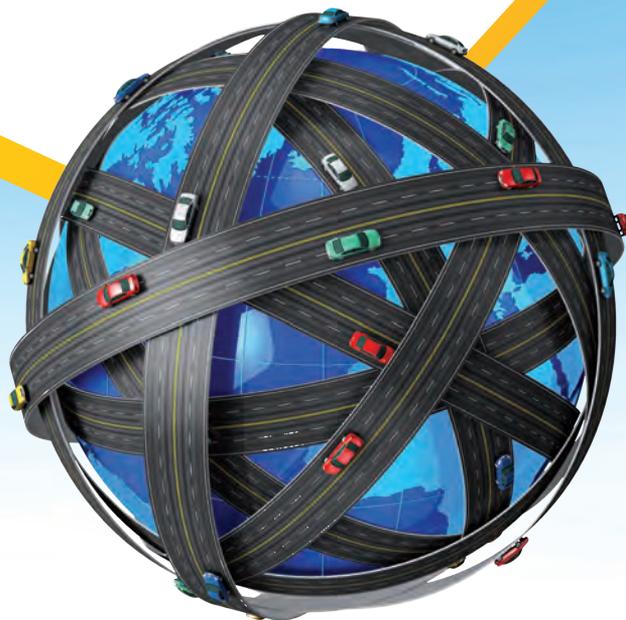
http://news.bbc.co.uk/1/hi/spanish/science/newsid_7199000/7199457.stm

<http://www.invdes.com.mx/tecnologia/2043-propone-ipn-nuevo-transporte-electrico-para-grandes-ciudades>

http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=658711

<http://www.estrategiaynegocios.net/2012/06/19/presentan-en-guatemala-sistema-para-servicio-publico-de-transporte/>

<http://www.indracompany.com/prensa/actual-indra/edition/2012/6/mexico-sigue-apostando-por-la-tecnologia-inteligente-de-indra-par>





José Miguel Montoya*
Dora Luz Ávila**

El transporte, importante pilar de la globalización, ha facilitado la compra y venta de mercancías, materias primas y componentes en casi todos los lugares del mundo. En este contexto, el transporte marítimo ha desarrollado un importante papel en el intercambio de mercancías voluminosas y de valor relativamente bajo.

*Jefe de la División de Ingeniería de Puertos y Costas del Instituto Mexicano del Transporte (IMT).

** Investigadora Titular del IMT.



Una Navegación



segura

La innovación tecnológica en el transporte marítimo se manifiesta principalmente en una contención cada vez mayor de la carga y en la tendencia a utilizar buques cada vez más grandes. En los puertos, ésta se manifiesta en la modernización del equipamiento, en la prestación de servicios de valor agregado y en la utilización de tecnologías de punta en materia de informática y comunicaciones.

Este fenómeno, que homogeneizó la carga general, fue el responsable principal, junto con los avances de la informática y las telecomunicaciones, de todos los cambios que posteriormente siguieron en el transporte marítimo y también en los demás modos de transporte. En efecto, con la utilización del contenedor se pudo reducir sustancialmente el tiempo de manipulación de la carga en los puertos que antiguamente ocupaba aproximadamente los dos tercios del tiempo total del trayecto marítimo. Aparecieron nuevos conceptos y cambios profundos en la cadena de transporte, como la utilización del transporte multimodal entre los países desarrollados, la creación de centros de manipulación de contenedores, la concentración de operaciones en puertos estratégicamente ubicados como verdaderos centros de distribución, los puertos secos, la distribución "justo a tiempo", y el servicio "puerta a puerta", entre otros. La importancia de este cambio es evidente. En 17 años, el movimiento de contenedores en todo el mundo aumentó

125 millones de TEU —por sus siglas en inglés, es la unidad de capacidad del transporte marítimo en contenedores— (de aproximadamente 39 millones de TEU en 1980, a 164 millones de TEU en 1997). Con gastos de funcionamiento similares, los buques *post-panamax* (grandes buques portacontenedores) pueden transportar un 40% o un 50% más de contenedores que un buque *panamax*. Por lo general, estos buques son más rápidos que los tradicionales, aunque esto es más una ventaja que una necesidad, pues es preciso compensar los mayores tiempos de permanencia en puerto.



El transporte marítimo es un sector de carácter tan internacional que se acepta de modo generalizado que la cuestión de la seguridad y otros asuntos han de abordarse a nivel internacional. Esto es aplicable tanto a los graneleros como a otros tipos de buques, y desde 1959, fecha en que se creó, la organización principal responsable de su seguridad es la Organización Marítima Internacional (OMI), el organismo especializado de las Naciones Unidas que se ocupa de la seguridad de la navegación y de la prevención de la contaminación ocasionada por los buques.

La OMI es una organización muy técnica cuyas funciones principales pueden resumirse en la frase "una navegación más segura y un mar más limpio". Fundamentalmente la OMI cumple este mandato mediante la elaboración de convenios, códigos y recomendaciones destinadas a ser de aplicación universal. De todos estos instrumentos, los más importantes han conseguido ese objetivo. Algunos de los convenios más importantes han sido ratificados por más de 120 países y se aplican a más del 98% de la flota mercante mundial. En la práctica ningún buque puede efectuar un viaje internacional si no está construido y equipado de acuerdo con las prescripciones de la OMI (aunque la forma de implantarlas puede variar enormemente). Para que un puerto cuente con el certificado de puerto seguro, debe contar con un Centro de Control de Tráfico Marítimo (CCTM),

el cual para su planificación e implementación deberá de seguir en lo posible, los lineamientos adoptados por la OMI en su Resolución 857 Asamblea 20.

El objetivo principal del CCTM, es incrementar la seguridad del puerto reduciendo los riesgos de accidentes inherentes a la navegación de las embarcaciones y artefactos navales, y de la seguridad de la vida humana en el mar; proteger el medio ambiente marino, además de controlar, coordinar y optimizar el tráfico marítimo, mediante la planeación estratégica de los movimientos de los buques y la facilitación de asistencia de información náutica y meteorológica. Los CCTM cuentan con equipos modernos marítimos de navegación, comunicación y meteorológicos, como los son los radares, radios de banda marina, así como sistemas de adquisición automática de buques (AIS).

En el ámbito del diseño de la infraestructura de puertos existe una nueva tecnología para el estudio de maniobras de acceso o salida de un punto. El simulador es un sistema que reproduce de manera precisa el comportamiento de un buque, durante la ejecución de maniobras de acceso o salida de un puerto. Gracias a los adelantos en ingeniería naval, reproducción audiovisual e instrumentación real con los que cuenta un Simulador de Maniobra en Tiempo Real, el Capitán o Práctico que opera en dicho sistema es capaz de experimentar situaciones de igual modo como si estuvie-

ra en un puente de mando. Cuenta con instrumentos de navegación reales, radar sintético, reproducción visual de los escenarios a través de una pantalla de 180°, 260°, 270° o 360° dependiendo de las capacidades técnicas de cada simulador, y perspectivas desde distintos ángulos, además de incorporar las variables de agentes ambientales (oleaje, corrientes y viento), sonido ambiente, señales audibles y visibilidad limitada. Además, existe la posibilidad de incorporar la acción de remolcadores en las maniobras de operación realista.

Con todo ello, el sistema obtiene resultados de gran precisión, al incorporar la acción humana en el desarrollo de las maniobras e integrar gran parte de los factores presentes en las mismas. La utilización del Simulador de Maniobra en Tiempo Real es una herramienta esencial para el análisis detallado de condiciones de maniobra especialmente complejas, en las que el factor humano resulta relevante.

Nuevas tecnologías para el diseño y proyecto de cuerpos de agua en puertos

Los modelos numéricos y simuladores de navegación y maniobra de buques suponen un potente medio para el estudio de proyectos marítimos y portuarios. Su aplicación se centra en el diseño y explotación de instalaciones portua-

rias, canales de acceso y áreas de flotación, con el objetivo de proporcionar al proyectista una orientación sobre las posibilidades y restricciones del buque en relación con la infraestructura y condiciones climáticas existentes.

Con ellos se pretende reproducir el comportamiento durante la maniobra de un buque sometido a la acción de los factores climáticos (viento, oleaje, corrientes, etcétera), y auxiliado por remolcadores. En consecuencia, el uso de estas herramientas permite evaluar la viabilidad de una determinada estrategia de maniobra bajo diversas condiciones meteorológicas incorporando en su caso la acción del hombre. Por lo tanto, se obtienen orientaciones sobre la forma más adecuada de realizar la maniobra, así como sus márgenes de seguridad, e incluso sobre la necesidad y potencia de los medios de maniobra auxiliares a utilizar. Existen diferentes clases de modelos y simuladores de navegación y maniobra, que son capaces de dar respuesta a problemas diferentes.

1 Modelo de buque atracado/fondeado

Es un modelo numérico que se aplica en una computadora personal, el cual reproduce el comportamiento de un buque atracado o fondeado bajo la acción del viento, el oleaje y la corriente. Un ejemplo de este tipo de modelos se puede mencionar el modelo *Ship Moorings* desarrollado en Holanda. Con la aplicación de dicho modelo es posible estudiar las siguientes acciones:

- En el muelle es posible estudiar: Amarras + defensas
- En el fondeadero es posible estudiar: Ancla + cadena
- También es posible estudiar los movimientos del buque + cargas
- Es un modelo no interactivo, es decir no actúa el factor humano en las simulaciones, las cuales se desarrollan de acuerdo a las condiciones iniciales previamente definidas.
- Proporciona información de la respuesta física del buque en actividades de operación y permanencia.

2 Modelo de maniobra con autopiloto

Es un modelo numérico que se aplica en una computadora personal que reproduce el comportamiento de un buque durante la maniobra, sometido a la acción del viento, el oleaje y la corriente y asistido por remolcadores.

Este modelo es determinista, y es necesario definir como condiciones iniciales:

- Geometría/condiciones locales
- Trayectoria objetivo
- Algoritmo de corrección de desvíos
- Timón - máquina - remolcadores

Es un modelo no interactivo. Su operación es tiempo acelerado fast-time, y parte de una trayectoria de maniobra de referencia. Como ejemplo de este tipo de modelos se puede mencionar el modelo *Shipma* desarrollado en Holanda.



3

Simulador de maniobra en tiempo real

Sistema utilizado para reproducir el comportamiento de un buque específico en maniobra gobernado por un Capitán o Práctico. El sistema dispone de los siguientes subsistemas:

- Puente de mando
- Sistema visual
- Sonido ambiente
- Comunicaciones

El sistema permite interactividad, inmersión y operación en tiempo real de las maniobras del buque. Como ejemplo de este tipo de sistemas destaca el *MERMAID 500* desarrollado en Holanda.

Es la herramienta tecnológica más avanzada para la realización de estudios de detalle en casos complejos de maniobras de buques, pues permite realizar dichos estudios con especificaciones altas en lo relativo a:

- Disposición del puerto
- Condiciones meteorológicas
- Buques y remolcadores
- Estrategias de actuación

Es un equipo de alto costo, los estudios requieren mayores plazos de ejecución, se requiere más participación de profesionales y tiene una alta precisión de resultados.

A modo de conclusión

Los requerimientos de un puerto de última generación se resumen como sigue:

- Infraestructura: Calado y muelles.
- Equipamientos: Grúas de gran capacidad, remolcadores.
- Conexiones terrestres: Ferrocarril y autopistas.
- Red logística: Puertos secos para concentrar cargas.
- Puerto ecológico: Protección del medio ambiente y desarrollo sostenible.

Con la inclusión de la tecnología de los CCTM operado por capitanes y oficiales de la Marina Mercante, con amplia experiencia en el manejo de equipos de navegación y comunicación marítima, así como en el sector marítimo y portuario, es posible incrementar la seguridad del puerto reduciendo los riesgos de accidentes inherentes a la navegación de las embarcaciones y artefactos navales, y de la seguridad de la vida humana en el mar; proteger el medio ambiente marino, además de controlar, coordinar y optimizar el tráfico marítimo, mediante la planeación estratégica de los movimientos de los buques y la facilitación de asistencia de información náutica y meteorológica.

Asimismo, el desarrollo de las nuevas tecnologías en materia de simuladores de maniobras de embarcaciones, ha permitido consensuar la participación de los Capitanes navales y de los ingenieros proyectistas de la infraestructura portuaria, con objeto de definir infraestructuras portuarias optimizadas en costos y en operación, obteniéndose con un mayor fundamento técnico apoyo para el diseño de puertos en lo relativo a:

- Disposición y anchura de canales, dimensionamiento de bocana, áreas de maniobra, muelles y terminales y condiciones límite de acceso
- Apoyo para la preparación de manuales de operación en lo relativo a normas de acceso a puerto (tipo de buques, tamaño de buques, niveles de marea, condiciones meteorológicas), empleo de remolcadores y operaciones en atraque y desatraque.
- Apoyo en el análisis de emergencias para el análisis de riesgos, medidas preventivas, medidas correctoras, protocolos de actuación, planes de contingencia y análisis de accidentes.
- Apoyo en el entrenamiento de Capitanes y Prácticos, maniobras en condiciones extremas, respuesta ante emergencias y entrenamientos específicos (nuevos buques, nuevos muelles).

Notas

Núm. 128, enero-febrero 2011, Artículo 1.

Publicación bimestral de divulgación externa del Instituto Mexicano del Transporte.

**Resumen tomado con la autorización de los autores.



Un transbordo al mundo



Maricela Cruz Martínez*

A diario, millones de personas en el mundo usan el transporte público para trasladarse al trabajo, asistir a la escuela, ir a una cita o a cualquier otro sitio, procurando, en la medida de lo posible, que su viaje sea tan rápido como seguro.

*Periodista de *Conversus*

Por eso es que los sistemas más dinámicos de tránsito, ya sea a través de trenes subterráneos o sobre la superficie conocidos como "metro", "subte", "subway", "underground", et- cetera, son parte insoslayable de la historia y desarrollo de las grandes ciudades contemporáneas y se han convertido en una alternativa de transporte público debido a que han brindado grandes soluciones a los continuos congestionamientos viales.

Por eso esta vez quise hacer un "transbordo al mundo" para mostrarte algunos de los metros más sobresalientes e importantes alrededor del mundo.

Palacio subterráneo

Admirar mármoles y granitos, esculturas y lámparas asombrosas, es un gran orgullo para los habitantes de esta ciudad, atractivo turístico, conocido también como el Palacio Subterráneo, es un ejemplo de eficiencia, velocidad y belleza arquitectónica, pues su interior asemeja un museo. El Metro de Moscú, Rusia, primero en el mundo tanto por la densidad de pasajeros en él, como por la mayor precisión en sus recorridos. Se inauguró en 1935. Con una longitud de 305 kilómetros, 185 estaciones y 12 líneas, en un día promedio transporta hasta más de 9 millones de pasajeros.

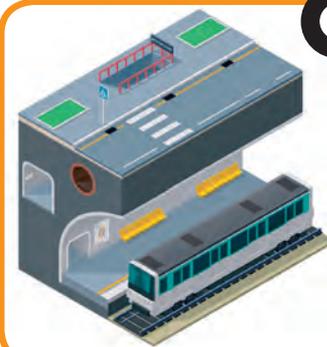


¿Qué es el metro?

Es el sistema ferroviario de transporte masivo de pasajeros. En México, lleva por nombre oficial: Sistema de Transporte Colectivo Metropolitano; no obstante, es mejor conocido simplemente como "metro" (ferrocarril metropolitano); aunque es llamado de varias maneras dependiendo del país donde se encuentre. Estos medios de transporte operan en las grandes ciudades para unir diversas zonas de su territorio municipal y sus alrededores más próximos con alta capacidad y frecuencia, y separados de otros sistemas de transporte. Las redes de metro se construyen frecuentemente soterradas; aunque a veces se disponen elevadas e incluso, en zonas normalmente alejadas del centro o de expansión urbana reciente.

¿Cómo funciona el metro?

- La mayoría de los trenes de ferrocarriles metropolitanos están conformados por unidades eléctricas. Su longitud en andenes es de tres a más de diez vagones.
- La electricidad para las motorizaciones eléctricas es provista por un tercer riel o catenaria.
- Otro sistema de propulsión en algunos trenes es el motor lineal.
- La mayoría circulan en vías férreas de acero convencionales; unos utilizan neumáticos de goma.
- Algunos metros cuentan con operación automática sin conductor (como los sistemas VAL, SAET, el sistema de *AnsaldoBreda* o el *SellTrac*).
- El metro utiliza el sistema de medición neta (*net metering*, en inglés), para no derrochar electricidad.



El tubo antiguo

En Reino Unido, *The London Underground* o de una manera más familiar, *The Tube* (así llaman los londinenses al metro por la forma que tienen sus túneles, como tubo) es una red de transporte público ferroviaria eléctrica. Es el sistema de transporte más antiguo del mundo. Se inauguró en 1863, cuenta con 11 líneas, 274 estaciones abiertas y más de 408 kilómetros de líneas activas; traslada a más de 3 millones de pasajeros a diario.



Eficiente y económico

El Sistema de Transporte Colectivo Metropolitano de la Ciudad de México ocupa la cuarta posición en metros con mayor afluencia y eficiencia; con más de 3.86 millones de usuarios a diario a través de sus 175 estaciones entre el Distrito Federal y el Estado de México con una longitud de 201.4 km.

El costo del viaje sencillo es de tres pesos, el más barato de todo el mundo, a finales de octubre se inauguró la línea 12: Línea Dorada, la cual beneficiará a más de 663 mil personas diariamente en cinco delegaciones de la Ciudad de México.



Gigante del mundo

The New York City Subway, con una extensión total de 1 056 kilómetros, es el metro más grande del mundo, además de ser uno de los sistemas de transporte colectivo mayores en todo el orbe. Cuenta con 468 estaciones y 24 líneas. Se inauguró en el año 1904. Ubicado en Nueva York, Estados Unidos, opera 24 horas del día, todo el año y transporta diariamente a 4.9 millones de personas.



¿Tu peso y altura?

El metro de Berlín es uno de los primeros de Europa continental. Uno de los símbolos inconfundibles del metro de Berlín son las balanzas de hierro fundido que se pueden encontrar en varias estaciones. Cada pasajero puede comprobar su peso así como la información sobre la relación recomendada entre el peso y la altura. Inaugurado en 1902. Cuenta con 173 estaciones y 9 líneas de 151.7 kilómetros de longitud. Un 80 por ciento de los tramos son subterráneos.



Referencias

www.metro.df.gob.mx/
www.metrodelmundo.com.ar

Afluencia

El metro de Tokio es el segundo más usado del mundo, cada año transporta aproximadamente 2.8 mil millones de personas. Cuenta con uno de los sistemas de transporte más complejos y modernos. Tiene 282 estaciones, 13 líneas de metro y una longitud total de 286.2 km. Además del metro subterráneo, el sistema de Tokio combina una red integrada de transportes, incluyendo trenes livianos, ferry y buses. Fue inaugurado en 1927.



Control de felicidad automático

Hong-Kong dispone de un metro completamente automatizado. Los trenes se conducen por ordenadores especiales en vez de maquinistas. Posee 19 estaciones centrales con aparatos específicos llamados "controladores de felicidad". Cada pasajero puede valorar su ánimo bajo tierra, de uno a 10 puntos. Al final del día los ordenadores procesan esta información y calculan "el índice medio de la felicidad en metro" la cual se muestra en cuadros de información en los vagones y en el sitio web oficial del metro de Hong Kong. Tiene 175 km de longitud y 87 estaciones en total y brinda servicio aproximadamente a 3.4 millones de personas a diario.



Ricardo Urbano Lemus*

Llegas al aeropuerto, abor- das un avión, cierran la puerta e inicias el vuelo, después de cierto tiempo, aterrizas en otro aeropuerto, abren las puertas y ya estás en otra ciudad, país o hasta otro continente.

*Periodista de *Conversus*

Aviones Y aeropuertos

Los timones de profundidad de las alas permiten que el avión suba o baje o se mantenga nivelado en el aire.

La forma de las alas es la adecuada para conseguir la sustentación de avión en aire, el que discurre por la parte superior del perfil tendrá una velocidad mayor (efecto Venturi) que el que discurre por la parte inferior. Esa mayor velocidad implica menor presión (teorema de Bernoulli).

Cola
El timón de dirección permite que el avión gire hacia ambos lados.

Los tanques de combustible del avión suelen estar en las alas. Es muy importante que el combustible esté perfectamente distribuido entre ambas alas, de forma que el peso del avión quede equilibrado.

Los aeropuertos más transitados

1. Aeropuerto Internacional de Atlanta Hartsfield-Jackson con 89 331 622 pasajeros.
2. Aeropuerto Internacional de Pekín, 73 891 801 pasajeros.
3. El Aeropuerto de Londres-Heathrow es el aeropuerto internacional de mayor tráfico del mundo, con más de 69 millones de pasajeros internacionales.
 - China anunció el proyecto para un nuevo aeropuerto en Pekín que tendrá capacidad para 130 millones de pasajeros al año. La terminal contará con ocho pistas comerciales, buscando ocupar el primer lugar del ranking de los aeropuertos más transitados del mundo.



Los aeropuertos más grandes

1. Aeropuerto Internacional Rey Fahd, en Arabia Saudí con 780 km²
2. Aeropuerto Internacional Montréal-Mirabel en Canadá, con 396.6 km²
3. Aeropuerto Internacional de Denver, con 140 km²



El más extremo

El Aeropuerto Internacional *Princesa Juliana* se encuentra en la isla de San Martín en la parte holandesa. Su atractivo se debe a que los aviones vuelan a escasos 25m sobre la playa (incluyendo el Boeing 747) atrayendo a los aficionados de los aviones a esta costa. El gobierno local advierte que los riesgos al acercarse son: Ser succionado por una turbina o ser enviado hacia el mar sin poder salir. Es uno de los únicos lugares en el mundo donde se puede ver a los aviones en su despegue o aterrizaje justo debajo del mismo.



Chécate esto... Los hermanos, Orville y Wilbur Wright son nombrados en conjunto y

Partes y principios

Un aeropuerto, según la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional), es la infraestructura del transporte aéreo, donde los aviones aterrizan, despegan y se estacionan para proceder al embarque y desembarque de los pasajeros, y también de las diferentes cargas.

La terminal se construyó entre 1946 y 1952, durante el gobierno de Miguel Alemán Valdez, junto con muchos aeropuertos de México.

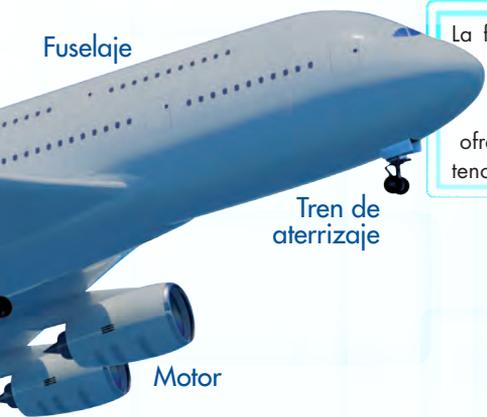
Es inaugurado oficialmente el 15 de mayo de 1931.

El AICM puede recibir los aviones más grandes del mundo.



Aeropuerto Internacional de La Ciudad de

Es el más importante del país, y uno de los más relevantes en el contexto internacional, además de



Fuselaje

Tren de aterrizaje

Motor

La forma del avión es aerodinámica, esto quiere decir que está diseñada para ofrecer la menor resistencia posible al aire.

Los 5 aviones más grandes del mundo

VA300-600ST *Beluga*

Es el avión de Airbus de uso no comercial más grande del mundo. Mide 56.15 m de longitud y una capacidad de 1 210 m³. Su primer vuelo se llevó a cabo en septiembre de 1995.



AIRBUS A380

Es el avión de pasajeros más grande del mundo, tiene dos pisos y mide 73 m de largo, 79.75 m de envergadura y 24.1 m de altura, tiene capacidad de 555 a 850 pasajeros. El primer vuelo se realizó el 27 de abril del 2005



ANTONOV 225

Es el avión carguero comercial más grande del mundo. Es de origen ucraniano al que se le llama también *Mirya* (sueño). Mide 64 m de largo y 88.40 m de envergadura. Realizó su primer vuelo el 21 de diciembre de 1988.



BOEING 747-800

Es el más avanzado y grande de la familia Boeing 747. Es un avión comercial de fuselaje ancho. Realizó el primer vuelo en su versión de carga el 8 de febrero de 2010, y en la versión Intercontinental voló el 20 de marzo de 2011.



GALAXY C - 5

Es el transporte militar estadounidense más grande y uno de los de mayor tamaño del mundo. El C-5 es utilizado exclusivamente por la Fuerza Aérea de los Estados Unidos. Mide 75.30 m de largo, 67.93 m de envergadura.



básicos de un avión

conocidos mundialmente por ser pioneros en la historia de la aviación. El primer vuelo con motor de la historia fue en diciembre del 1903.

El AICM fue construido al norte del antiguo Aeródromo Militar de Balbuena. Se ubica en la Delegación Venustiano Carranza, es el primer Aeropuerto Civil de México y también el principal aeropuerto del país.

El AICM, es miembro del Consejo Internacional de Aeropuertos (ACI) así como de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

Primera ruta internacional: Los Ángeles por parte de Mexicana de Aviación.



Referencias

- www.icao.int
- www.aicm.com.mx
- www.heathrowairport.com/es
- www.airbus.com
- www.airliners.net
- www.flightsim.com
- www.bangaloreaviation.com



97 posiciones para aeronaves

Pista derecha

350 mil despegues y aterrizajes al año

1er aterrizaje: 5 de noviembre de 1928.

3 985 m 45 m Pista izquierda

Superficie 746 ha
61 operaciones por hora
1 000 operaciones diarias
Aforo diario de 250 mil personas.
Más de 26 millones de pasajeros al año.

Aerotren se desplaza es de 45 Km/hr.

T2 Aeropuerto Internacional Benito Juárez

México (AICM) "Benito Juárez"
estará ubicado en una de las ciudades más grandes del mundo.



Liberté • Égalité • Fraternité

AMBASSADE DE FRANCE AU MEXIQUE

Es una importante iniciativa ecológica y cívica y ofrece un servicio práctico, económico, innovador y al alcance de todos. Tras seis meses del lanzamiento de esta primicia mundial en París, Autolib' ya está bien implantado en la capital francesa: Un servicio de alquiler de coches eléctricos en autoservicio por periodos de tiempo muy cortos. Es decir, un nuevo modo de transporte urbano; pero, no se queda sólo en eso...

*Ministerio Francés de Asuntos Exteriores

Autolib'



Filosofía de Autolib'

Autolib' es un concepto que apuesta al civismo, ya que permite contribuir a superar el desafío urbano por conseguir ciudades más limpias para disfrutar de una vida más agradable. Al mismo tiempo, la idea consiste en popularizar la accesibilidad a los coches, pasando de una lógica de posesión a una de uso. Un proyecto cuyo éxito depende en gran medida de todos los ciudadanos de París, sean residentes o turistas.

El servicio Autolib' es un tipo de transporte que se compone únicamente de vehículos totalmente eléctricos "sin retorno", es decir, que los usuarios pueden depositar el coche en la parada que quieran sin tener que regresar al lugar donde se originó su alquiler. Por otro lado, este modelo de vehículos, llamados *Bluecar*, contribuirá a mejorar el aire de París y sus alrededores por su escaso impacto medioambiental. Autolib' no produce ruidos, malos olores ni emisiones de dióxido de carbono.

El *Bluecar* es el resultado de la estrecha colaboración llevada a cabo con Pininfarina, la famosa firma de carrocerías de Turín (Italia), que destaca por su excelencia en diseño automovilístico. En suma, es una mezcla acertada de elegancia y tecnología de vanguardia.

Hacia un nuevo modelo de transporte urbano: Ecológico, práctico y económico

Cuando se lanzó el servicio en diciembre de 2011, se disponía de 250 vehículos distribuidos en 250 estaciones, 180 de ellas en el centro urbano de París. Un número de *Bluecar* que se ha ido incrementando cada mes con modelos nuevos hasta alcanzar los dos mil vehículos en junio de 2012 y llegar a los tres mil a finales de año, distribuidos en 1 200 puntos de París y 46 municipios de la región de la Isla de Francia. Los tres mil *Bluecar* en alquiler podrán reducir el parque de automóviles privados en la región parisina en 22 500 vehículos, el equivalente

a recorrer en un año 164 millones de kilómetros con vehículos contaminantes.

Además, este servicio supone un inmenso reto logístico porque la plantilla del centro operativo de Autolib' roza las 250 personas, que gestionan el servicio a distancia, respaldadas por mil "embajadores" que atienden a los clientes en los puntos de recogida y velan por el correcto funcionamiento del servicio sobre el terreno. Este sistema, que simboliza la transformación de los medios de desplazamiento en los centros urbanos, también cuenta con un servicio de asistencia técnica las 24 horas del día.

Para contratar el servicio, basta con presentarse en una de las estaciones de Autolib' con el permiso de conducir (permiso internacional admitido) y una identificación vigente o visitar la página web oficial: www.autolib.eu. Una vez que se disponga de la chapa de usuario, se puede alquilar un *Bluecar* en cualquiera de los puntos de recogida y contar con un servicio ininterrumpido de atención al cliente, incluso desde el propio vehículo. Además, cada coche dispone de GPS para definir el trayecto a gusto del consumidor. Después de haber utilizado el vehículo, basta con entregarlo en la estación de Autolib' más cercana del lugar de destino y conectarlo a la toma de recarga eléctrica. Asimismo, se puede reservar un *Bluecar* por adelantado o incluso una plaza en el lugar de destino.

La diversidad de ofertas permite a cada usuario, sea empresa o particular, encontrar una solución adaptada a su presupuesto. Desde el simple contrato de "iniciación" hasta el contrato compartido *Premium* de 16 horas; pasando por las modalidades: Empresa, semanal y mensual. El abanico de opciones es tan amplio que responde a las necesidades de todos y cada uno.





José Luis Carrillo Aguado*

Turismo Espacial

Durante septiembre de 2012, con la puesta en marcha de numerosas compañías ofreciendo ventas de vuelos orbitales y suborbitales con duraciones y condiciones variables, el New York Times ha declarado: “El Turismo Espacial está aquí!”.

*Periodista científico de *Conversus*



Cómo volar al espacio

Mucha gente aún cree que para tener la oportunidad de volar al espacio se debe ser astronauta. Desafortunadamente, las probabilidades de convertirse en astronauta gubernamental son pequeñas, simplemente porque son muy pocos y no se vislumbra que se vayan a contratar a muchos más.

Los precios publicitados para vuelos vendidos por *Space Adventurers* (Aventureros del Espacio) a la Estación Espacial Internacional (ISS por sus siglas en inglés) a bordo de una nave rusa Soyuz son de 20 a 35 millones de dólares. Algunos turistas espaciales han firmado contratos con terceras personas para llevar a cabo algunas investigaciones y actividades mientras permanecen en órbita.

Rusia suspendió el Turismo Espacial en 2010 debido al incremento en el tamaño de la tripulación oficial de la Estación Espacial Internacional, usando los lugares que serían vendidos a participantes pagadores de vuelos espaciales, exclusivamente para la tripulación oficial de expediciones. Como sea, se planea que los vuelos turísticos resurjan en 2013, cuando el número de personas por lanzamiento de las naves Soyuz se incremente de tres a cinco al año.

Sueños tempranos

Julio Verne había examinado la posibilidad de viajes al espacio con visitas a la Luna en sus libros *De la Tierra a la Luna* y *Alrededor de la Luna*. Durante las décadas de 1960 y 1970 era una creencia prevalente en el común del público el que los hoteles espaciales serían lanzados en el año 2000. Muchos futurólogos alrededor de la mitad del siglo XX especularon que la familia promedio de principios del siglo XXI sería capaz de disfrutar algunas vacaciones en la Luna.

Precursores

El Programa Espacial Soviético *Intercosmos* fue agresivo al ampliar su equipo de cosmonautas, puesto que incluyó a seleccionados del Pacto de Varsovia (de Checoslovaquia, Polonia, Alemania del Este, Bulgaria, Hungría y Rumania) y después consideró a países aliados de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas [URSS] (Cuba,

El Turismo Espacial consiste en viajes espaciales con fines de recreación, de ocio, de entretenimiento o de negocios. Algunas compañías han surgido en años recientes, con la firme intención de crear una industria turística espacial. Las oportunidades de Turismo Espacial Orbital son limitadas y caras, con tan sólo la Agencia Espacial Rusa proveyendo el servicio de transporte a la fecha.

Mongolia, Vietnam) y naciones no alineadas (India, Siria, Afganistán). La mayoría de los cosmonautas recibían el entrenamiento completo para sus misiones y eran tratados de la misma manera, pero especialmente después de que empezó el programa *Mir*, a los cosmonautas no soviéticos se les asignaban misiones de menor duración.

El programa espacial de la lanzadora de Estados Unidos (*Space Shuttle*) incluía especialistas representantes de compañías o instituciones que pagaban una cuota para ejecutar una tarea específica en sus misiones. Estos especialistas no recibían el mismo entrenamiento que los astronautas profesionales de la NASA ni eran tampoco empleados por ella.

En 1984, Charles D. Walker se convirtió en el primer astronauta no gubernamental en volar, con su empleador McDonnell Douglas, pagando 40 mil dólares por el vuelo. La NASA estaba ansiosa por probar su capacidad a los representantes del Congreso. El senador Jake Gran viajó en la lanzadora durante 1985, seguido del representante Bill Nelson en 1986.

Mientras el programa de la lanzadora espacial se expandía durante los primeros años de

la década de los ochentas, la NASA empezaba un programa de participantes en vuelos espaciales para permitir volar a los ciudadanos sin roles científicos ni gubernamentales. Christa McAuliffe era seleccionada —de entre 11 400 personas que aplicaron para el examen— como la primera maestra para volar en el espacio en julio de 1985.

Después de que McAuliffe murió a consecuencia del desastre del *Challenger* en enero de 1986, los programas fueron cancelados.

Con las realidades de la economía de la post-Perestroika, la industria espacial rusa estaba especialmente hambrienta de efectivo. El Sistema de Telecomunicaciones de Tokio ofreció pagar para que uno de sus reporteros volara en una misión. Por 28 millones de dólares, Toyohiro Akiyama voló una semana completa durante 1990 en la misión espacial rusa *Mir*. Akiyama dio una transmisión diaria para la televisión desde la órbita y también llevó a cabo experimentos científicos para compañías rusas y japonesas. Como sea, puesto que el costo del vuelo fue pagado por su empleador, Akiyama se considera más un viajero de negocios que un turista.

Consigue un trabajo en el espacio

Para pasar más tiempo en el espacio, se puede trabajar en alguno de los negocios que se colocarán en órbita. Habrá desde luego oportunidades para la fabricación de naves aeroespaciales, construcción orbital, energía eléctrica, minería extraterrestre, ingeniería química, hotelería y otros campos. Así que se puede estudiar con ese objetivo, basta con hacer los movimientos apropiados de carrera para estar bien colocados.

Hacia el fin de la década de los noventa, un corporativo privado encargado entonces de la estación espacial *Mir* (MirCorp), comenzó a buscar turistas espaciales potenciales para visitarla con el fin de sostener algunos de sus costos de mantenimiento. Dennis Tito, un hombre de negocios americano y ex científico, se convirtió en el primer candidato. A pesar de enfrentar una fuerte oposición de figuras importantes de la NASA, Tito visitó la Estación Espacial Internacional el 28 de abril de 2001, y estuvo allí durante siete días, convirtiéndose en el primer turista espacial “de pago libre”. Fue seguido por el millonario sudafricano de la computación, Mark Shuttleworth, en 2002. El tercero fue Gregory Olsen en 2005, quien fue entrenado como científico y cuya compañía fabricaba cámaras especializadas de alta sensibilidad. Olsen planeó usar su tiempo en la Estación Espacial Internacional para conducir un cierto número de experimentos, en parte para probar los productos de su compañía.

Después del desastre del *Columbia*, el turismo espacial en el programa ruso *Soyuz* fue temporalmente suspendido, debido a que los vehículos del mismo nombre se convirtieron en los únicos disponibles para transportar a las tripulaciones de la ISS. Pero el Turismo Espacial no se ha despedido definitivamente, sólo ha dicho: “¡Hasta Pronto!”.

Ahorrar para un boleto

Sin embargo, no te desesperes. Mucha más gente viajará al espacio como visitante. Así que, lo primero que debes hacer para viajar al espacio es ahorrar. Las estimaciones de qué tan económico pueda convertirse un viaje de ida y vuelta a la órbita baja de la Tierra varían. La meta del Programa de Estudios en Turismo Espacial de la Sociedad de Cohetes de Japón es bajar el precio hasta un millón de yenes (10 mil dólares) una vez que sea posible llevar a cerca de un millón de pasajeros al año, después de considerar los altibajos de la ley de la oferta y la demanda.

Mucha gente en la industria espacial cree que la idea de llevar una cifra tan alta como un millón de pasajeros al espacio es inconcebible. Sin embargo, personal de la aviación encuentra esa misma cantidad también inconcebible, pero por pequeña, ya que ésta es menos de una milésima de los mil millones de pasajeros transportados en vuelos con horario regular cada año. Es decir, ese millón de pasajeros es apenas la cifra alcanzada en tan sólo ocho horas de vuelos, con horario regular, alrededor del mundo. Así que, para ellos, no es una meta descabellada.

12ª Bienal Internacional *del Cartel en México*

Una de las manifestaciones con más sentido de la creatividad es sin duda el Diseño Gráfico y uno de sus medios con mayor reto es el cartel. Es por ello la relevancia de la Bienal Internacional del Cartel en México (BICM) ya que este concurso reconoce el trabajo creativo tanto de diseñadores jóvenes así como de expertos de todo el mundo.

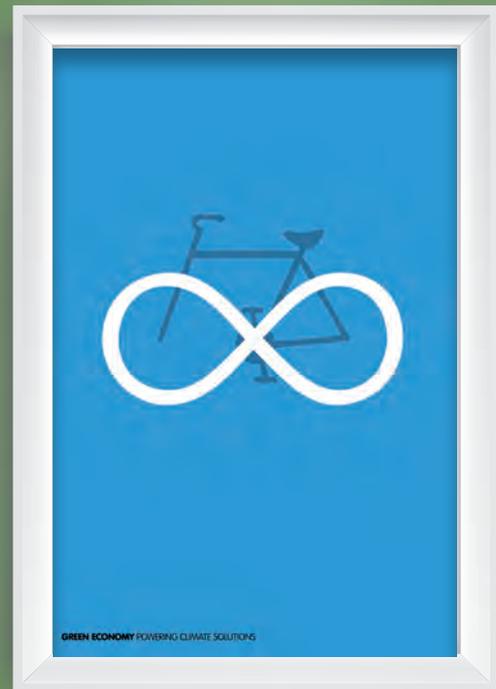
*Museo Franz Mayer

Durante más de veinte años la BICM, organizada por Trama Visual, ha abierto un espacio en la difusión del Diseño Gráfico en nuestro país, al presentar propuestas creativas provenientes de los cinco continentes. En esta 12ª edición se muestran en el claustro del Museo Franz Mayer más de 400 carteles.

Dicha selección está dividida en cuatro categorías que abarcan distintas temáticas. La primera contiene temas y actividades relacionados con la cultura. La segunda categoría agrupa aquellas obras que tocan temas políticos y sociales. La tercera está compuesta por carteles que están enfocados a la publicidad de eventos comerciales, productos o servicios. Por último, la cuarta categoría convoca especialmente a todos aquellos estudiantes que, al estar catalogados en sí en otra categoría, perdían oportu-

unidad de competencia frente a sus propios maestros o diseñadores de talla mundial; por lo que, este año la BICM estructuró un método para que los jóvenes estudiantes, compitieran con carteles inéditos bajo la reflexión de la necesidad de la utilización de formas de energía autosustentables o renovables con el tema *Por una economía verde, encontrando soluciones para el clima*. Esta categoría de cartel inédito estuvo organizada por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Programa Universitario de Medio Ambiente de la UNAM (PUMA) en colaboración con la BICM.

Xavier Bermúdez Bañuelos, director de la 12ª BICM, comenta que la Bienal es un espacio que permite tanto a diseñadores jóvenes como a experimentados maestros vivir la experiencia de compartir conocimiento, sentimiento y gusto por el Diseño Gráfico. Sin duda, un reto y en todo caso, un reconocimiento que valen la pena en este concurso para los participantes es que sus trabajos son evaluados por un grupo de expertos nacionales e internacionales en Diseño Gráfico, este año el jurado estuvo conformado por Alice Drueding de Estados Unidos, Alvaro Espinosa de Colombia, Marjatta Itkonen de Finlandia, Alejandro Magallanes de México, Karel Misek de República Checa, Stephan Bundi de Suiza, Mercedes Salgado de Ecuador, Lech Majewski de Polonia y Shino Suefusa de Japón.



Primer lugar

Emma Kantanen / Finlandia
Obra: Soluciones climáticas y energéticas de economía verde

La exposición estará abierta al público del 31 de octubre de 2012, al 29 de enero de 2013, de martes a viernes de 10:00 a 17:00 horas, sábado y domingo de 10:00 a 18:00 horas.

Este es un recorrido visual que no te puedes perder.

Categoría *Economía Verde Generando Soluciones para el Clima*



Segundo lugar
 Enni Koistinen / Finlandia
Obra: Generando Soluciones
 para el Clima



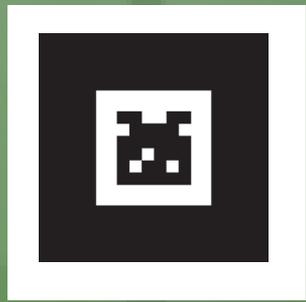
Tercer Lugar
 Juliette Ferrand / Francia
Obra: Energía



Mención Honorífica:
 Pauline Corre / Francia
Obra: La Siguiente Ola



B I C M
 BIENAL INTERNACIONAL DEL CARTEL EN MÉXICO A.C.





Wilder Chicana Nuncebay*
Wendolyn Guerra Olea**

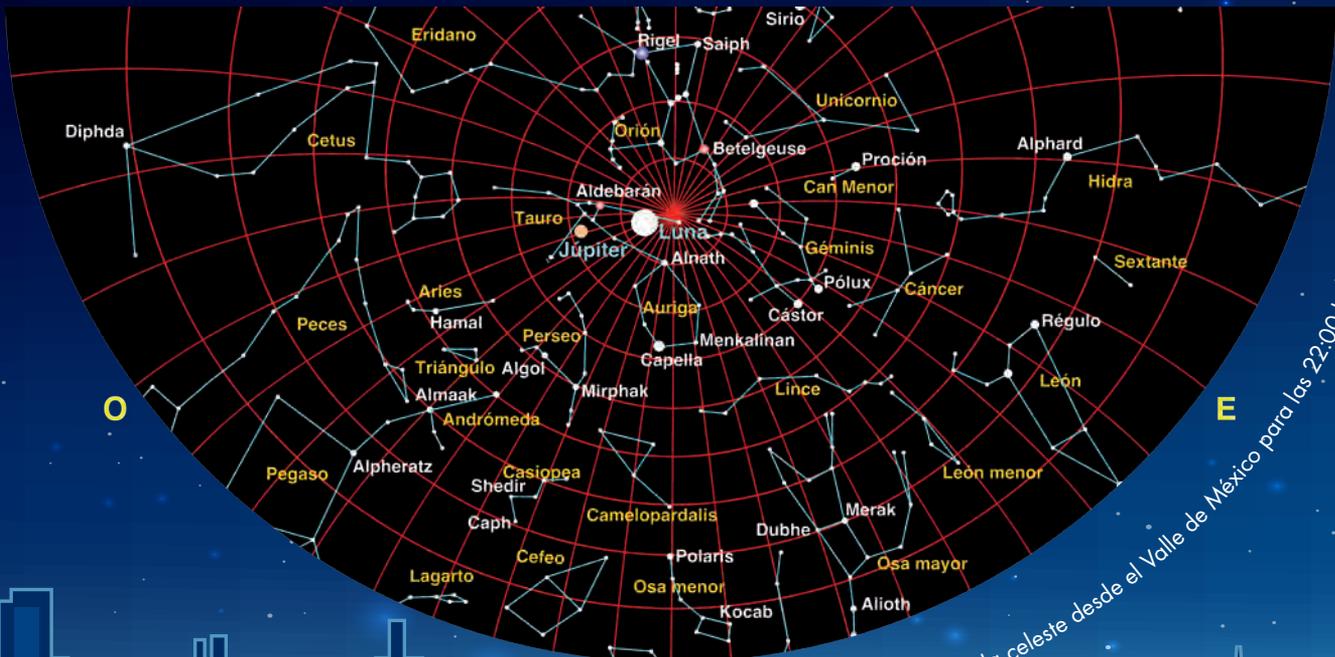
*Astrónomo del Planetario Luis Enrique Erro
**Especialista en ilustración Digital

El cielo de enero y febrero

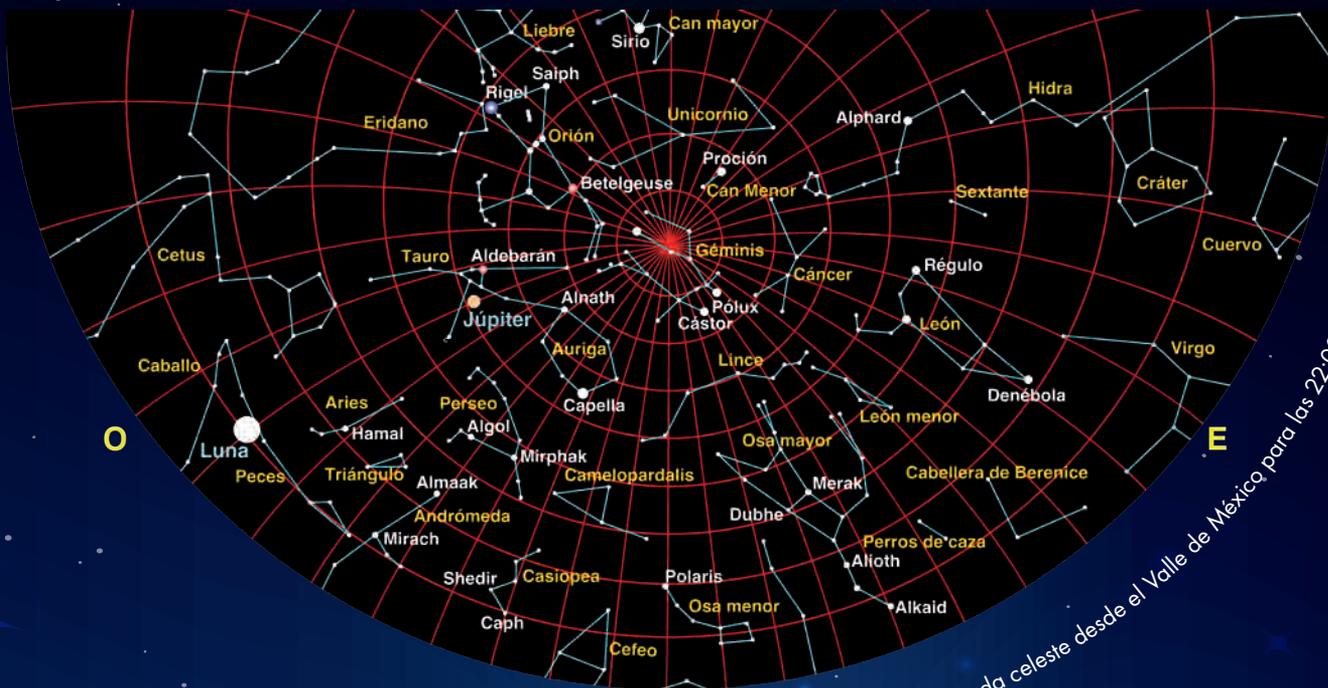
Enero

Para los amantes del cielo: Este año vamos a indicarles la fecha y hora de las conjunciones entre la Luna y cada uno de los planetas para que puedan ubicarlos fácilmente y, cuando ocurran, también las conjunciones entre ellos. De manera sencilla podemos decir que dos astros están en conjunción cuando al ser observados desde cualquier otro astro (generalmente desde la Tierra) se aproximan mucho en el cielo, aunque no coincidan exactamente, pasando uno por encima del otro.

Día	Hora	Objeto celeste	Evento
3	04:16	Tierra	Perihelio (0.983 U.A.)
4	23:00	Luna	Cuarto menguante
6	18:11	Luna - Saturno	Conjunción (3.67 ° S de Saturno)
10	06:32	Luna - Venus	Conjunción (2.78 ° N de Venus)
11	14:44	Luna	Luna nueva
13	03:38	Luna - Marte	Conjunción (6.12 ° N de Marte)
18	18:47	Luna	Cuarto creciente
21	00:00	Luna - Júpiter	Conjunción (0.49° S de Júpiter)
26	00:35	Luna	Luna llena o plenilunio



Vista de la bóveda celeste desde el Valle de México para las 22:00 horas del 22 de enero de 2013



Vista de la bóveda celeste desde el Valle de México para las 22:00 horas del 14 de febrero de 2013

Febrero

Nuestro planeta alcanza en enero su distancia mínima con respecto al Sol (*perihelio*) y como siempre, para todos nuestros amigos trasnochadores, indicaremos también las fases lunares. Recuerden que para todo fin práctico podemos considerar que estas fases se producen en un mismo instante en todos los lugares del planeta. No dejen de mirar el cielo y les deseamos cielos despejados y mucha diversión observando los eventos astronómicos.

Día	Hora	Objeto celeste	Evento
3	08:59	Luna	Cuarto menguante
4	15:59	Marte - Neptuno	Conjunción (0.41° S de Neptuno)
6	18:11	Luna - Saturno	Conjunción (3.67° S de Saturno)
10	02:22	Luna	Luna nueva
11	14:44	Luna - Marte	Conjunción (5.78° N de Marte)
17	15:33	Luna	Cuarto creciente
18	03:38	Luna - Júpiter	Conjunción (0.9° S de Júpiter)
19	01:41	Luna	Apogeo (distancia máxima respecto a la Tierra: 404,444 km)
25	15:28	Luna	Luna llena
28	08:32	Venus - Neptuno	Conjunción (0.72° S de Neptuno)





Fabián Quintana Sánchez*

Múltiples figuras inundan nuestro entorno, ¡Tan sólo echa un vistazo a tu alrededor! El círculo o la rueda, ha sido una de las principales figuras geométricas que sirvieron para literalmente ¡poner a rodar nuestra vida!

*Periodista científico de *Conversus*.

¡Ponte a rodar!

Durante más de 120 años, los vehículos han estado "rodando en llantas" que necesitan de aire. Un dato curioso es que el nombre correcto no es llantas, sino neumáticos, pero generalmente no las nombramos así. Después de más de un siglo, ¿No te parecen algo anticuados? Si bien el neumático ha servido eficientemente a diversos medios de transporte, conductores y pasajeros, tanto en carretera como en las principales ciudades del mundo, la empresa Michelin® está por cambiar el futuro de los "zapatos" de tu automóvil por un nuevo diseño sin aire llamado Tweel.

La Tweel se anunció por primera vez en 2005. El nombre es una combinación de lo que en nuestro país conocemos como llanta (*tire*, en inglés) y rueda (*wheel*, en inglés).

Pero, ¿por qué lo usaría en lugar de los neumáticos tradicionales? Actualmente los neumáticos tienen inconvenientes, especialmente en aplicaciones de alto rendimiento como las carreras o en terrenos difíciles, y qué decir de los autos de la policía que tienen frecuentemente problemas por disparos, o de los vehículos que utilizan los



bomberos que en determinado momento pueden estar expuestos a altas temperaturas. Pero, sin ser extremistas, el principal problema es que si se te “ponchaba” el neumático te quedarás inmóvil por un rato y se podría convertir en un grave problema si no pudieras poner a rodar la llanta de refacción de forma expedita; además, el mal estado de un neumático o un reventón a alta velocidad podría dar lugar a un peligroso accidente.

Según datos tomados de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, la distribución de accidentes automovilísticos de acuerdo a la causa está de la siguiente manera: 76.5 % a causa del conductor, el 13.4 % por el estado del camino, el 5.8 % debido a agentes naturales y el 4.3 % debido a problemas en el vehículo. En este último rubro la causa más común es la falla en los neumáticos, con un porcentaje del 2.5%; seguida por la falla del sistemas de frenos, con el 0.4%.

Se debe considerar que la presión de aire provoca problemas, además los neumáticos también son susceptibles a cambios en la temperatura y pueden cambiar la presión interna del neumático y generar accidentes.

El nuevo gadget

¡Ahora, será una cosa del pasado el verificar en la gasolinera la presión de las llantas!, todos estos problemas pueden ser resueltos por la nueva tecnología que la empresa de origen francés ha desarrollado.

La *Tweel* está conformada por un círculo interior un tanto flexible que se monta en el eje, el cual está rodeado por barras de poliuretano organizados de una forma que asemeja al de los “rayos” de las bicicletas. Una banda de mayor flexibilidad que aquella que está sobre el eje sirve de unión para cada uno de las barras, formando el borde exterior del neumático (la parte que entra en contacto con la carretera). Es la tensión de la banda con las barras la que reemplaza necesidad de aire de un neumático tradicional. Digamos que la *Tweel* parece algo así como una rueda muy grande de una bicicleta futurista. (ver figura 1).

Cuando el nuevo neumático entra en acción, absorbe los impactos viales de la misma manera que la presión del aire lo hace en los neumáticos. La banda de rodadura se deforma temporalmente para después recuperar instantánea-

mente su forma original. *Tweel* posee tensiones diferentes, lo que permite su utilización en vehículos con fines variados como el de la construcción, la milicia y el transporte de carga o de personas. Esta flexibilidad tiene como resultado un desplazamiento más cómodo con un mejor manejo. La rigidez lateral de la *Tweel* también es ajustable; sin embargo, no se pueden ajustar estas variables una vez que ha sido fabricado. Podemos decir que para cada vehículo habrá opciones para seleccionar una diferente.

Según datos del propio fabricante, el uso de su nuevo proyecto se traduce en aumentar la economía del combustible, ya que la diferencia de peso con los viejos neumáticos es considerable.

Es una tecnología que promete grandes ventajas pero desafortunadamente tendremos que esperar unos cuantos años más, aún no es tiempo de que esta tecnología esté en el mercado, ya que la *Tweel* tiene varias cosas que mejorar: Lo peor es la vibración, ya que por encima de los 80 km por hora vibra considerablemente, además el ruido y el calor que genera son excesivos. Los trayectos largos de conducción a altas velocidades generan más calor de lo que a los ingenieros de Michelin® les gustaría.

Otro problema está relacionado con la industria del neumático. Hacer *Tweels* es un proceso bastante diferente al que se necesita para un neumático actual. La magnitud de los cambios que tendría que hacerse a numerosas fábricas —sin hablar del balanceo de llantas y del equipo de montaje en miles de tiendas de reparación de automóviles—, representa un significativo (aunque no insuperable) obstáculo para la adopción generalizada de los neumáticos sin aire.

Debido a estas deficiencias, la empresa no tiene la intención de lanzar la *Tweel* a los consumidores en el corto plazo. Inicialmente se instaurará en móviles de baja velocidad, como los vehículos de construcción, para posteriormente inundar el mercado internacional en la mayoría de los transportes que requieran de un avanzado y novedoso neumático.

Referencias

<http://www.michelin.com/>

Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales Documento Técnico No. 46 Sanfandila, Qro. 2010 emitido por la SCT

Figura 1



Lo que más me apasiona de mi trabajo es...



Daniel de la Torre*

Las cosas que me faltan por hacer

Sobre la calle de Reforma circula una camioneta plateada. Aún desde lejos, el vehículo llama la atención: La carrocería lleva imágenes y letreros, sobre el techo un artefacto gira velozmente y trae placas de Alemania. Muchos conductores la alcanzan para verla de cerca y entonces la sorpresa es mayor, el "conductor" no toca el volante, lleva las manos levantadas y es que este vehículo se maneja por sí solo sin necesidad de un conductor humano. Se trata de MadeinGermany un vehículo robot desarrollado por la Universidad Libre de Berlín, en un proyecto dirigido por Raúl Rojas, un mexicano.

*Divulgador del Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología (CeDICYT) del IPN.



Andando entre robots

"Al andar se hace camino" dice el poema de Machado y el Dr. Raúl Rojas se ha vuelto experto en andar y crear nuevos caminos. Su andar comenzó en los pasillos de la Escuela Superior de Físico Matemáticas del IPN donde estudió Matemáticas y posteriormente no sólo una, sino dos maestrías: Matemáticas en el IPN y Economía en la UNAM. Fue justamente aquí donde un profesor de la Universidad de Berlín se atravesó en su camino y lo invitó a hacer un doctorado en Alemania. Rojas aceptó la oferta y ya estando allá "me quede atorado", explica el Dr. Rojas.

En Alemania su trabajo se encami-

nó a la inteligencia artificial, en palabras del propio Raúl Rojas "consiste en lograr que las computadoras hagan cosas que hacen los humanos como reconocer letras, caras, voz, etc". En los años 80 apareció un nuevo terreno para andar, no bastaba con escribir *software*, había que darles a las computadoras un cuerpo para que pudieran interactuar con el mundo y de esa manera pudieran aprender.

"Yo empecé a trabajar con robots a fines de los 90, eran unas pequeñas máquinas de 18 centímetros de diámetro" —recuerda Raúl Rojas—. "Estos robots eran los *FU Fighters*" (FU = *Free University*, la Universidad donde trabaja actualmente), un equipo de fútbol robótico que alcanzó la fama al ganar el campeonato mundial... Dos años consecutivos. "Las competencias de robots llaman mucho la atención porque combinan el juego con la investigación", explica Rojas. Estas competencias permiten poner a prueba los algoritmos de inteligencia artificial y verificar sus capacidades "un robot que juegue bien al fútbol es un desafío mayor y los estudiantes le meten muchas horas de trabajo", explica el Dr. Rojas.

Un auto increíble

El gusto por hacer y aprender hizo que el Dr. Raúl Rojas y su equipo de la Universidad Libre de Berlín buscaran caminos más retantes y construyeron robots cada vez más grandes, capaces de interactuar con entornos más complejos. Este camino los sacó de las canchas de fútbol y los dejó en la calle... Literalmente, pues en 2006 equiparon una camioneta con computadoras, escáner, GPS para desarrollar un auto que no necesitará un conductor.

Desde 2007 y ya equipado, el *Ma-deinBerlín* fue probado en las pistas de un aeropuerto en desuso. Allí se simularon y probaron infinitas veces todas las situaciones que implica circular en el tráfico de una ciudad. Lentamente sus rutinas de aprendizaje permitieron al vehículo aprender a manejarse, respetar las reglas de tránsito e incluso a suprimir comandos que pudieran ocasionar accidentes. El Dr. Rojas nos cuenta que en esos días todos los estudiantes de doctorado del departamen-

to fueron usados como peatones para enseñarle al vehículo a detenerse ante el paso sorpresivo de una persona, "tenemos estudiantes muy valientes" bromea Raúl Rojas.

En la primavera de 2011, como todo conductor responsable, el vehículo autónomo tuvo que presentar su examen de manejo para obtener una licencia. Después de un exhaustivo examen el permiso para la conducción pública fue otorgado en junio de 2011 y de inmediato el Dr. Rojas, su equipo y el vehículo salieron a desafiar las calles de Berlín.

Robots para calles más seguras

"Ver el volante moviéndose solo es un poco incomodo" explica Rojas "comienzas a pensar si todo irá bien" El Dr. Rojas explica que la licencia del vehículo establece que siempre debe haber un conductor de seguridad, atento a tomar el volante si algo sale mal: La dificultad del trazo de la calle o las señales de tránsito, por ejemplo, sin embargo el problema mayor no es el camino si no los otros conductores.

"El problema es el entorno, los otros conductores que no ponen atención al manejar. Las calles serían más seguras si solo hubiera autos robot", aclara el investigador. Los seres humanos no solo son peligrosos tras el volante, además conducir por muchas horas resulta ineficiente. De acuerdo a un estudio el americano promedio pierde 34 horas a la semana parado en los embotellamientos. Justamente uno de los objetivos del proyecto *Autónomos* es aumentar la seguridad en las calles al reducir el número de accidentes y hacer más eficiente la conducción en una ciudad con tráfico.

El doctor Rojas nos dice que los coches autónomos no aparecerán en el corto plazo, "pero tarde o temprano nuestros vehículos serán cada vez más inteligentes".

Curiosidad y pasión

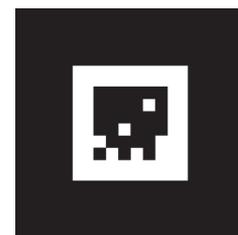
Para quienes desean seguir el camino de Rojas González, el expolitécnico nos dice: "Lo que yo siempre le digo a los estudiantes es que se necesita in-

teligencia para entrar al campo de la investigación y la ciencia, pero eso no es suficiente. Lo básico es tener curiosidad y pasión. Quien tiene curiosidad por entender un problema y pasión por trabajar de manera incansable para obtenerlo, no necesita ser el más inteligente de su clase ya tiene lo que necesita para lograr lo que quiera".

¿Quién es Raúl Rojas González?

El doctor Raúl Rojas nació en 1955. Cursó sus estudios de licenciatura y maestría en Matemáticas en la Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional. Estudió también la maestría en Economía en la Escuela Superior de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México. En 1988, obtuvo el grado de doctor en economía por la Universidad Libre de Berlín.

Actualmente es profesor de Inteligencia Artificial en la Universidad Libre de Berlín, Alemania. Desde 1997 dirige el grupo de Inteligencia Artificial. Es muy conocido por sus proyectos en el área robótica, con sus robots futbolistas (*FU_Fighters*) cinco veces campeones de Europa y dos veces campeón mundial. Hoy en día construye robots de diversos tamaños, humanoides con piernas y brazos e insectos robóticos en colaboración con entomólogos.





Jorge Rubio Galindo*

*Periodista científico de *Conversus*.

Un transporte para millones de usuarios

Mientras Erika y Luis, dos estudiantes de bachillerato, descienden al andén de la estación Miguel Ángel de Quevedo de la línea 3 del Sistema de Transporte Colectivo Metro, observan asombrados la enorme cantidad de personas que viajan diariamente en este servicio público en la Ciudad de México.

—Es increíble que tantas personas podamos transportarnos simultáneamente—, comenta Erika al tiempo que presenta su tarjeta ante el lector electrónico del torniquete de entrada. —Todo esto debió haber sido planeado con mucho cuidado.

—Así es Erika, el Metro transportó en 2010 más de tres millones de usuarios diariamente. ¡Te imaginas lo que significa coordinar el movimiento de tantas personas! Esto fue posible gracias a la participación de expertos en Ingeniería de Transporte.

—¿Ingeniería de transporte?

—Es una rama de la Ingeniería Civil que se especializa en el estudio, planeación y desarrollo de proyectos de transporte masivo público y privado.

—¿Públicos cómo el Metro y el Tren Suburbano?

—Exacto. En ambos casos se hicieron estudios de factibilidad e impacto ambiental, o sea, qué tan conveniente era que el trazo de la ruta pasara por determinadas calles y cómo afectaba ambientalmente; estudios de origen y destino

de usuarios; el tipo de infraestructura necesaria: Vialidades, puentes vehiculares y peatonales, así como la conveniencia de construirlo elevado, terrestre o subterráneo, dentro de un “plan maestro” que tomara en cuenta nuevas líneas e interconexiones con el Metrobús, los trolebuses y otros medios de transporte en centros de transporte multimodal.

—Todo esto ha de costar muchísimo dinero...

—Así es Erika. Este tipo de proyectos no sería posible sin la aportación de presupuesto de los gobiernos federal, estatal y municipal; la inversión de empresas privadas, así como de préstamos de organismos internacionales.

—¿Qué va a suceder con los camiones, combis y microbuses?

—Un plan maestro, además, tiene el propósito de reorganizar todo el transporte concesionado, mejorar el parque vehicular (autobuses y camionetas), establecer rutas alimentadoras del transporte masivo, disminuir la contaminación ambiental y ofrecer a los usuarios un transporte confortable, seguro y económico.

Mientras descienden en la estación Balderas, Luis agrega,

—Estamos tan acostumbrados a trasladarnos con relativa rapidez por varios puntos de la ciudad que cuando se suspende el servicio del Metro el tráfico de la Ciudad se vuelve un caos.

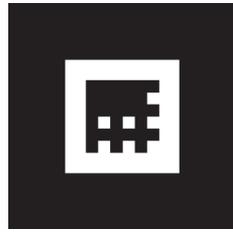




Carlos Gutiérrez Aranzeta*
Primo Alberto Calva Chavarría**

*Escritor y divulgador científico.

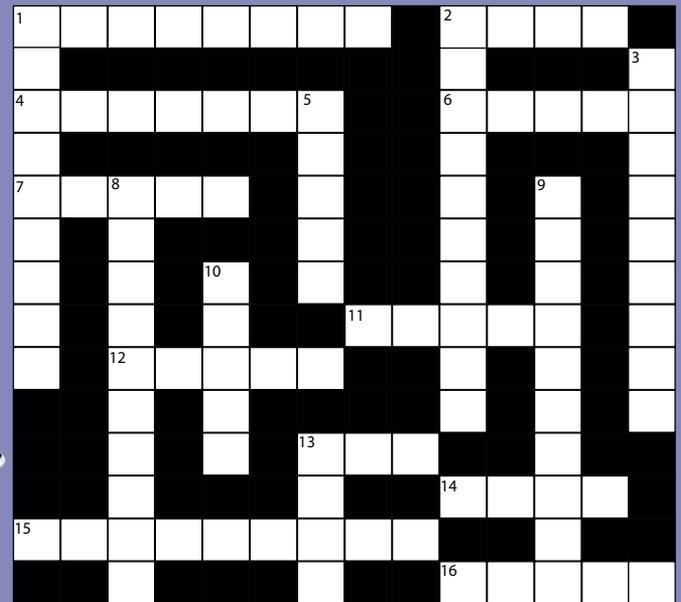
**Investigador y divulgador científico.



Horizontales

1. Avión pequeño y de poca potencia. Se utiliza para el transporte de mercancía y de personas. No necesita de una pista demasiado larga para aterrizar.
2. Medio de transporte formado por varios vagones que están enganchados y que son arrastrados sobre unos rieles por una locomotora.
4. Medio de transporte de pasajeros que circula sobre rieles y por la superficie en áreas urbanas. Es menos ruidoso y menos contaminante que un autobús.
6. Vehículo aéreo más pesado que el aire, impulsado por uno o más motores. Puede ser de carga, para transporte de pasajeros, para acciones militares, etcétera.
7. Es un sistema de transporte público tipo tren pesado que sirve a extensas áreas del Distrito Federal y parte del Estado de México. Se le conoce coloquialmente como _____, por la contracción del término "tren metropolitano".
11. Embarcación grande de madera o metal impulsada por velas o por un motor que sirve para transportar personas y cosas por el mar, un lago o un río.
12. Embarcación de gran tamaño destinada al transporte de pasajeros, vehículos y cargas pesadas que realiza alternativamente el mismo recorrido entre dos puntos, generalmente entre las orillas de un río o canal.
13. Desde los albores del Porfiriato, y del inicio y culminación de la Revolución Mexicana, la _____ ferroviaria instalada en el Valle de México fue vital para el tráfico de mercancías y el transporte de tropas.
14. Nombre de la mezcla de gases que constituyen la atmósfera terrestre y que es esencial para el vuelo de los aviones.
15. Es un vehículo de transporte personal de propulsión humana, es decir, generada por el propio viajero. Sus principales componentes: dos ruedas, un sistema de transmisión, un cuadro metálico, un manillar y un sillín.

Transporte



16. Un _____ aerostático es una aeronave no propulsada que es capaz de ascender debido al principio de Arquímedes. En México fue José María Alfaro quien en 1784 consiguió elevar, por vez primera, una aeronave de este tipo.

Verticales

1. Vehículo de motor que sirve, normalmente, para el transporte terrestre de personas o mercancías, o de ambas a la vez, o para la tracción de otros vehículos.
2. Medio de _____ que hace referencia genérica a la forma o al vehículo en el cual se lleva a cabo la acción de transportación.
3. Es un tipo especial de buque capaz de navegar bajo el agua además de sobre la superficie. Puede portar misiles nucleares. (Aparece invertido).
5. El transporte _____ es el servicio que consiste en trasladar pasajeros o cargamento mediante la utilización de aeronaves. Es el más seguro de todos los medios de transporte.
8. Es un sistema de transporte aéreo constituido por cabinas colgadas de una serie de cables que se encargan de hacer avanzar a las unidades a través de las estaciones.
9. Es la terminal en tierra donde se inician los viajes de transporte aéreo. Consta de pistas, hangares y zonas de aparcamiento.
10. El camino _____ une las aldeas y las poblaciones más pequeñas. Son caminos terciarios que normalmente no están pavimentados.
13. Barra de hierro alargada y paralela a otra igual sobre la que van los trenes.

CIENCIA en CUADRITOS



por Isaura Fuentes-Carrera (ESFM-IPN)

DICEN POR AHÍ QUE EL CALOR ES LA TRANSFERENCIA DE ENERGÍA A TRAVÉS DE LA FRONTERA DE UN SISTEMA DEBIDO A LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE EL SISTEMA Y SU ENTORNO.



Y QUE ESTA ENERGÍA SE TRANSPORTA DE DISTINTAS MANERAS

¡Usted disculpe! pero por el momento...

No nos parece particularmente importante

Mmmm, pues yo que ustedes, mejor ponía a lencón

¿Una cobijita?

CUANDO UNO QUIERE CALENTAR ALGO PUEDE HACERLO DE DISTINTAS MANERAS

Ya que el calor no siempre se transfiere de la misma manera

EL CALOR SE TRANSFIERE DE COSAS CALIENTES A COSAS MÁS FRÍAS



TENDIENDO A ALCANZAR UNA TEMPERATURA COMÚN



Y existen tres maneras de transportar este calor y buscar igualar las temperaturas

UNA DE ELLAS ES LA CONDUCCIÓN

Esto me va a gustar

QUE OCURRE CUANDO LOS ÁTOMOS Y MOLÉCULAS DE LAS DOS SUSTANCIAS CHOCAN ENTRE SÍ

Oh, oh... Creo que mejor me bajo.

LAS PARTÍCULAS DE LA SUSTANCIA CON LA TEMPERATURA MÁS ALTA TIENEN UNA ENERGÍA CINÉTICA MÁS ALTA

Es decir que se mueven más rápido

LAS PARTÍCULAS DE LA SUSTANCIA CON TEMPERATURA MÁS BAJA TIENEN ENERGÍA CINÉTICA MENOR

Se mueven más lento

CUANDO LAS SUSTANCIAS SE PONEN EN CONTACTO, LAS PARTÍCULAS DE LA SUSTANCIA MÁS CALIENTE CHOCAN CON LAS DE LA SUSTANCIA MÁS FRÍA

HASTA QUE TODAS LAS PARTÍCULAS SE MUEVEN CON LA MISMA VELOCIDAD PROMEDIO, ES DECIR, ADQUIEREN LA MISMA ENERGÍA CINÉTICA...

¡Una chacadera loca!

Y entonces alcanzan la misma temperatura



OTRA MANERA DE TRANSPORTAR EL CALOR ES LA CONVECCIÓN

Aquí lo que se mueven no son las partículas

Sino pedacitos de materia que suben y bajan

POR EJEMPLO, CUANDO SE CALIENTA AGUA EN UN POCILLO...

Primero, el agua hasta abajo se calienta por conducción



Pero después, el agua hierve. Burbujas de agua caliente, que son menos densas, suben a la superficie, llevando el calor hacia arriba

EL AGUA MÁS FRÍA EN LA PARTE SUPERIOR ES MÁS DENSA Y BAJA AL FONDO DONDE TAMBIÉN SE CALIENTA Y ASÍ SE CALIENTA TODA EL AGUA DEL POCILLO.

Y FINALMENTE ESTÁ LA TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN. ESTA OCURRE A TRAVÉS DE FOTONES, ES DECIR, LUZ

y los fotones podemos viajar hasta en el vacío

Es decir, no hay ni choques entre partículas

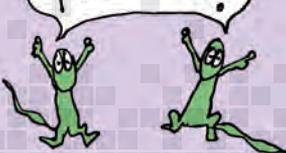
Ni tropezos de materia moviéndose

LAS COSAS PUEDEN CALENTARSE A LA DISTANCIA

¿OOOO?

Y ESTE ES EL CASO DEL CALOR QUE TRANSFIERE

¡EL SOL!



ASÍ ES, LAS ESTRELLAS, INCLUYENDO AL SOL, EMITEN RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA QUE VEMOS COMO LUZ Y SENTIMOS COMO CALOR



atmósfera terrestre (importante para no achicharrarnos)

LEGANDO ASÍ EL CALOR A NUESTRO PLANETA

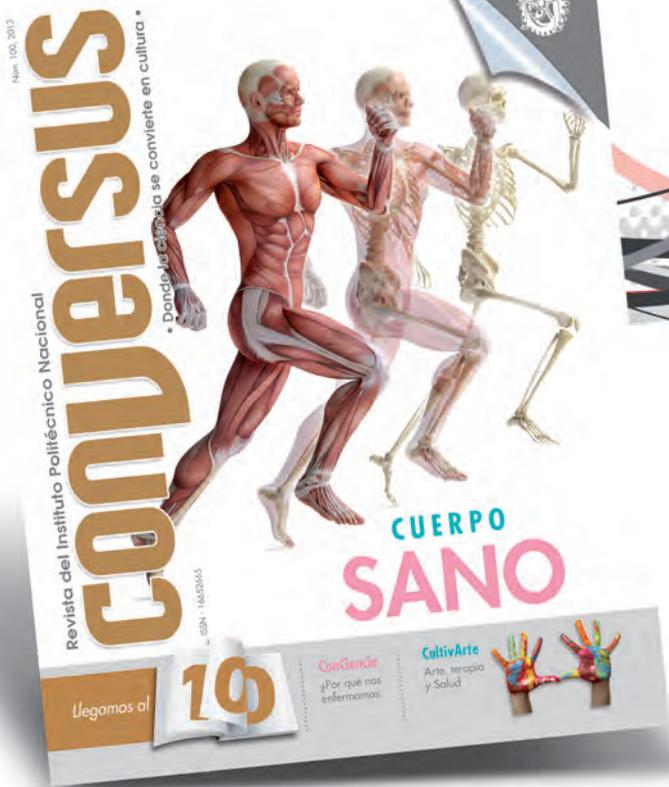
Esto del transporte de calor estuvo muy bueno



Síguenos...

Nuestro siguiente número:

Correr, bailar, jugar, reír, cantar... son de las tantas cosas que podemos disfrutar de la vida cuando estamos sanos. Los hábitos, costumbres, así como la atención que dediquemos a nuestro cuerpo y su salud nos mantendrán alejados de las enfermedades. En nuestro siguiente número hablaremos de cuidado y prevención para tener una vida sana. No te pierdas *Conversus* número 100.



Estámos por
llegar al...





Instituto Politécnico Nacional
Secretaría de Servicios Educativos
Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología



**MUSEO
TEZOZÓMOC**

Ven y vive la energía en acción

Visitas y recorridos: Las visitas al Museo Tezozómc podemos hacerlas de manera individual o grupal, programadas o espontáneas ya que abre sus puertas de lunes a viernes de 9 a 18 horas y, los fines de semana, así como los días festivos, de 10 a 17 horas.

Lugar de encuentro: Av. Zampoaltecas s/n, Esq. Av. Manuel Salazar, Exhacienda el Rosario, Delegación Azcapotzalco, México D. F., C. P. 02420.
Tel. (55) 57 29 60 00 Extensión: 64817. Correo electrónico: cdc@ipn.mx



Revista del Instituto Politécnico Nacional

CONVERSUS

• Donde la ciencia se convierte en cultura •

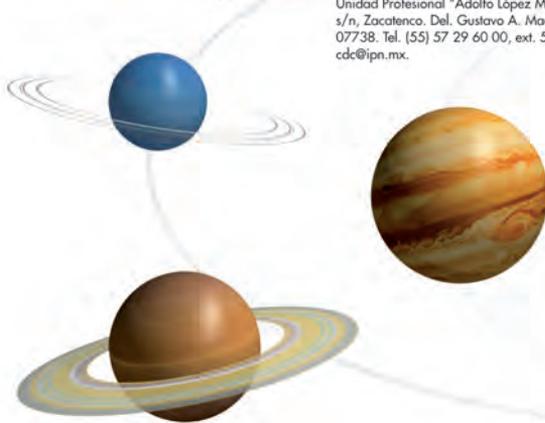
¡Ya puedes suscribirte!
conversus@ipn.mx



Ven y vive la astronomía en acción

Visitas y recorridos: Las visitas pueden ser programadas o espontáneas ya que abre sus puertas de martes a domingos en horario de 10 a 19 horas.

Lugar de encuentro: Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", Av. Wilfrido Massieu s/n, Zacatenco. Del. Gustavo A. Madero. México, D.F. C.P. 07738. Tel. (55) 57 29 60 00, ext. 53907. Correo electrónico: cdc@ipn.mx.



www.cedicyt.ipn.mx



**GOBIERNO
FEDERAL**

SEP



Revista del Instituto Politécnico Nacional

CONVERSUS

• Donde la ciencia se convierte en cultura •



CÓMO NOS
MOVEMOS

