

# SABERES Y CIENCIAS

noviembre 2017 · número 69 año VI · Suplemento mensual

 **La Jornada**  
de Oriente

Noche <sup>de las</sup> ESTRELLAS<sup>®</sup>

**El Espacio**  
Revolucionando tu vida

- **Exploración espacial**
- **Ondas gravitacionales**

[nochedelasestrellas.org.mx](http://nochedelasestrellas.org.mx)

 /nochedelasestrellasmx •  @NocheEstrellas

## Editorial

## Contenido

## Damnificados universitarios

La abrupta y extensa apertura comercial y el señorío del mercado no nos condujo al paraíso prometido: el crecimiento de largo plazo de la economía fue de 2.3 por ciento anual (1993-2017); perdimos productividad y competitividad internacional; somos más dependientes en lo económico, financiero, comercial y tecnológico; perdimos la propiedad de los recursos estratégicos y el poder adquisitivo de los ingresos se deterioró. Aun así, la organización empresarial y el Ejecutivo federal defienden la estrategia y la política pública que han vulnerado la soberanía y degradado la calidad de vida de la mayoría de mexicanos. Para el ejercicio fiscal del año entrante, han vuelto a bajar el gasto público para ajustarlo al deteriorado ingreso público y contener el déficit público en solo 2.5 por ciento del PIB en lugar de 2.9 por ciento esperado para este año. La ortodoxia fiscal de disminuir el gasto cuando hay disminución de ingresos es procíclica: no alienta el crecimiento de la demanda ni promueve la inversión y el empleo.

El gasto neto ejercido por la Federación en 2016 fue equivalente a 24.8 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB), el aprobado por la Cámara de Diputados para ejercer en 2017 fue de 21.5 por ciento, y el programado por la Presidencia de la República para 2018 es de 20.7 por ciento del PIB; a menores gastos e inversión, menor crecimiento del producto y peor distribución del ingreso por disminución del gasto social y regresividad del impuesto.

El sector financiero dispone de los ahorros de los trabajadores (equivalen a 14.2 por ciento del PIB) y así fondea inversiones (privadas y públicas); la deuda pública interna es un componente importante de la deuda pública total, al subir los precios domésticos suben las tasas de interés y con ello, el costo financiero de la deuda suscrita en pesos. La devaluación de la moneda nacional y el incremento de las tasas de interés pagado a los poseedores de divisas en el extranjero aumentan el costo financiero de la deuda suscrita en dólares. La única partida del gasto público presupuestado que creció en términos reales en 2018 fue la destinada al pago del servicio de la deuda pública, lo cual contrae el gasto programable para contener el déficit público en 2.5 por ciento del PIB. El año entrante no sólo hay menor gasto público, sino una disminución aun mayor del gasto programable (gasto corriente, pensiones y jubilaciones e inversión).

El gasto público programado en educación del año entrante será menor en 1.8 por ciento al aprobado por la Cámara de Diputados para 2017. En el rubro de educación superior y subsidios a la educación la contracción será de 4 por ciento en términos reales. Si en estos momentos siete universidades públicas tienen problemas para cubrir la nómina y requieren de 4 mil millones de pesos para cerrar el ejercicio fiscal del año en curso (Morelos, Zacatecas, estado de México, Nayarit, Juárez de Tabasco, Benito Juárez de Oaxaca y Michoacana de San Nicolás Hidalgo), el año entrante pueden ser todas las instituciones de educación superior las que estén en esa situación: una de las causales es coyuntural, apoyos programados a pensión de trabajadores universitarios fueron canalizados para afrontar las consecuencias de los sismos de septiembre, la otra es estructural, los pasivos laborales de las universidades públicas se estiman en 331 mil millones de pesos y las instituciones contratantes no tienen los fondos para cubrir ese pasivo, las aportaciones que la Federación canalizaba para ayudar a cubrir esos pasivos fue del 4 por ciento a partir de 2002 pero en estos momentos no están más en el presupuesto de egresos de 2018 (La Jornada, 22/10/17, p 29; 29/10/17, p 5 y 30/10/14, p 11).

El problema de pago de pensiones y jubilaciones no es solo de las universidades públicas o del gobierno federal. En estos momentos solo cuatro de cada 10 personas ocupadas tienen cobertura de pensiones; las personas ocupadas hoy que carecen de un sistema de pensiones deberán ser atendidos en su vejez por la Federación, ese problema en 10 años estará generalizado y la población adulta que ya no esté en condiciones de generar un ingreso para su manutención será el doble que la actual. Los que en estos momentos tienen cobertura de pensión bajo el principio de contribución definida (cuentas individuales en Afores), es decir, aquellos que ingresaron a laborar en 1997 o después, cuando se jubilen solo dispondrán de una pensión equivalente a la tercera parte de su último ingreso a disfrutar durante los meses que puedan cubrir con lo ahorrado durante su vida laboral activa; tampoco los que hoy ahorran 6.5 por ciento de su salario tienen garantizada calidad de vida en su vejez.

Con el neoliberalismo los salarios de los trabajadores académicos universitarios se congelaron y su crecimiento en términos reales se gestó a través de bonos por productividad, éstos pueden ser hasta dos veces el monto del salario nominal. El acceso a los premios a la productividad no forman parte del salario; ante la imposibilidad de jubilarse con un simbólico sueldo tabular, los académicos suelen laborar aun cuando tienen la edad o la antigüedad para su retiro, esta situación es una presión para las administraciones universitarias, ya que no tienen fondos propios para garantizar las jubilaciones contractualmente pactadas; requieren ser rescatadas. En 2002 se aprobó un fondo público para ayudar a las universidades públicas a cubrir sus pasivos laborales que en ese tiempo se estimaron en 250 mil millones de pesos (Fondo para las Reformas Estructurales), la ayuda se materializó con una aportación anual equivalente al cuatro por ciento de esos pasivos; en 2017 la ayuda fue de 0.2 por ciento de los pasivos laborales, para el año entrante ya no existe, y es precisamente esa situación la que tiene en quiebra técnica a siete universidades públicas: los problemas estructurales generados por la estrategia neoliberal apenas empiezan.

## S

**SABERE SIENCIAS** es un suplemento mensual auspiciado por *La Jornada de Oriente*

DIRECTORA GENERAL  
Carmen Lira Saade

DIRECTOR  
Aurelio Fernández Fuentes

CONSEJO EDITORIAL  
Leopoldo Altamirano Robles  
Jaime Cid Monjaraz  
Alberto Cordero  
Sergio Cortés Sánchez  
José Espinosa  
Julio Glockner  
Raúl Mújica

COORDINACIÓN EDITORIAL  
Sergio Cortés Sánchez

REVISIÓN  
Aldo Bonanni

EDICIÓN  
Denise S. Lucero Mosqueda

DISEÑO ORIGINAL Y FORMACIÓN  
Elba Leticia Rojas Ruiz

Dirección postal:  
Manuel Lobato 2109, Col. Bella Vista.  
Puebla, Puebla. CP 72530  
Tels: (222) 243 48 21  
237 85 49 F: 2 37 83 00

[www.lajornadadeoriente.com.mx](http://www.lajornadadeoriente.com.mx)  
[www.saberesyciencias.com.mx](http://www.saberesyciencias.com.mx)

AÑO VI · No. 69 · noviembre 2017

Las opiniones expresadas en las colaboraciones son responsabilidad del autor y de ninguna manera comprometen a las instituciones en que laboran.

## 3 Presentación

¡Te vamos a poner en órbita!  
RAÚL MÚJICA

## 4

A 60 años del inicio de la aventura espacial  
NAHIELY FLORES FAJARDO

## 5 La entrevista

Ciudad Universitaria, preparada para recibir más de 25 mil asistentes a la Noche de las Estrellas  
DENISE LUCERO MOSQUEDA

## 6

¿Qué podremos observar en el cielo del 25 de noviembre?  
JOSÉ RAMÓN VALDÉS

## 7 La entrevista

La exploración espacial en México, una historia accidentada a tiempo de ser transformada: Camacho Lara  
DENISE LUCERO MOSQUEDA

## 8

Nanosatélites  
CELSO GUTIÉRREZ

## 9

La nueva astronomía de ondas gravitacionales  
ALEJANDRO CORNEJO RODRÍGUEZ, OMAR LÓPEZ CRUZ

## 10 Homo sum

Crisis de instituciones y solidaridad  
SERGIO CORTÉS SÁNCHEZ

## 11 Tekhne Iatriké

Costo ambiental de la carne  
JOSÉ GABRIEL ÁVILA-RIVERA

## 12 Reseña (incompleta) de libros

La Güera Rodríguez  
ALBERTO CORDERO

## 13 Tras las huellas de la naturaleza

La Tierra se movió  
TANIA SALDAÑA RIVERMAR Y CONSTANTINO VILLAR SALAZAR  
ILUSTRACIÓN: DIEGO TOMASINI / DIBUJO

## 14 El objeto del mes

Laika: de la calle al Espacio  
RAÚL MÚJICA

Calendario astronómico noviembre 2017  
JOSÉ RAMÓN VALDÉS

## 15 INAOE 45 años

Parece que fue ayer: 30 años del Observatorio Astrofísico Guillermo Haro  
CÉSAR ARTEAGA M.

16 Agenda  
Épsilon

JAIME CID MONJARAZ

## Directorio



• Nuestra portada: Cartel de la Noche de las Estrellas 2017. El tema es la Exploración Espacial y el eslogan El Espacio: revolucionando tu vida.

Tus comentarios son importantes para nosotros, escríbenos a:

[info@saberesyciencias.com.mx](mailto:info@saberesyciencias.com.mx)



Raúl Mújica

# ¡Te vamos a poner en órbita!

El número de jóvenes, muy jóvenes, que de grandes quieren ser astronautas, quizá se acerque al número de los que quieren ser astrónomos. Ninguna de las dos opciones alcanzará nunca a los que quieren ser bomberos, desde luego.



En mi caso particular, recuerdo muy bien la fascinación que tenía, de muy muy joven, por las estampillas postales con temas aeronáuticos y por los modelos a escala de naves como el Águila o los Apolo.

Existe una curiosidad natural por observar el cielo y explicar la naturaleza de los objetos en él, pero también un gran deseo de conquistarlo. De salir de nuestro planeta. En México se han hecho varios intentos para incorporarnos a la exploración espacial, pero sin mucho éxito, tal como nos platica el doctor Sergio Camacho, secretario del Cretealc, en la entrevista que le hicimos para este número, lo que es una lástima, ya que alguna vez escuché en un congreso que, durante la carrera espacial entre la URSS y los EUA, hubo un gran desarrollo tecnológico. Esperemos que la Agencia Espacial Mexicana se consolide y podamos subirnos en este viaje.

La exploración espacial ha dejado una gran cantidad de aplicaciones que utilizamos en la vida cotidiana, desde los pañales absorbentes hasta las telecomunicaciones. Junto con el hecho de que hace 60 años se puso en órbita el primer satélite artificial, el Sputnik, fueron motivos suficientes para que el Comité Nacional de la Noche de las Estrellas decidiera dedicar la edición 2017 a este tema.

Ya hemos comentado que la Noche de las Estrellas es un programa de la Academia Mexicana de las Ciencias que tiene como objetivo principal afianzar una cultura científica a través de la astronomía en todos los estratos de la población, conjuntando esfuerzos de las instituciones más importantes del país, así como la participación de distribuidores de telescopios y astrónomos aficionados en todo el país.

Inició con el pie derecho, durante el Año Internacional de la Astronomía en 2009, teniendo como sedes a las zonas arqueológicas, en 23 sitios, que recibieron a más de 200 mil personas para observar el cielo durante una noche.

Esta fiesta astronómica continuó con gran éxito en los años posteriores, cada vez con una temática representativa a nivel mundial: 2010 “Nuestro Universo en Movimiento”; 2011 “Año Internacional de la Química”; 2012 “Universo Maya”; 2013 “El Universo y el Agua”; 2014 “El Universo según el cristal con que se mira”; 2015 “Préndete con la Luz del Universo”, y 2016 “El Derecho a los Cielos Oscuros”.

Hasta la fecha hemos atendido, en total, a más de un millón de personas. En 2016 se registraron más de 100 sitios en todo el país, juntando a cerca de 5 mil voluntarios, quienes organizan las actividades, dan asesorías, hacen talleres y ponen a disposición del público más de 2 mil telescopios.

Queremos que este evento lleve la astronomía a la mayor cantidad de personas posible, por lo que invitamos, para todas las sedes, a que los propietarios de telescopios se sumen al proyecto. Que compartan su telescopio poniéndolo a disposición de todo público, para que más personas tengan la oportunidad, muchas veces por primera ocasión, de observar el cielo.

Las sedes a nivel nacional pueden consultarse en la página *web* oficial:

[www.nochedelasestrellas.org.mx](http://www.nochedelasestrellas.org.mx)

y si tienen preguntas también pueden buscarnos en las redes sociales:

Noche de las Estrellas

@NocheEstrellas.

En el estado de Puebla también crecemos año con año. En 2017 habrá casi 20 sedes. En Puebla, Atlixco, Ciudad Serdán, Cuetzalan, Zaragoza, Tehuacán, Zacapoaxtla, Tepeaca, Tlatlahuictepec, Trinidad Tepango, Tepetzala, Ixtacamaxtitlán, entre otras. Algunas sedes aún se están definiendo al cierre de esta edición, por lo que les solicitamos consultar la página *web* oficial para verificar la lista final y el sitio de cada sede.

Los esperamos en cualquiera de las más de 100 sedes en todo el país. Queremos compartirles mitos alrededor de la exploración espacial, como el del bolígrafo del millón de dólares, pero también que conozcan sobre los instrumentos que las misiones Apolo dejaron en la Luna y que nos ayudan a entender también a la Tierra. Astrónomos les relatarán historias de grandes héroes, sus éxitos y fracasos. Historias de animales en el espacio. Otros astrónomos estarán platicando también sobre cómo ha ayudado la exploración espacial al desarrollo de la astronomía, no sólo con las misiones a planetas, lunas y cometas, sino a través de los espectaculares telescopios en el espacio. Algunos de estos temas están incluidos en este número de SABERE SIENCIAS. Esperamos que los disfruten y que sirvan de preámbulo para la gran fiesta del 25 de noviembre.

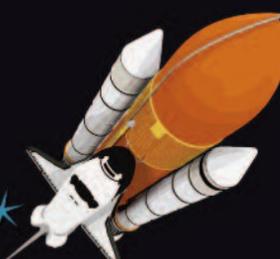
[rmujica@inaoep.mx](mailto:rmujica@inaoep.mx)

## Noche de las ESTRELLAS

25 de noviembre de 2017

### El Espacio Revolucionando tu vida

Puebla  
Jardín del Arte  
15:00 a 23:00 h



Atlixco  
Instituto Tecnológico Superior de Atlixco  
17:00 a 24:00 h

Tepeaca  
Campus CEST Los Colorines  
15:00 a 23:00 h

Tlatlahuictepec  
Plaza Cívica  
15:00 a 24:00 h

Trinidad Tepango  
Secundaria Emiliano Zapata  
18:00 a 22:00 h

Zacapoaxtla  
Telesecundaria Benito Juárez  
Jilotepec - Telesecundaria Maximino Ávila Camacho  
Progreso - Bachillerato Digital No. 41  
18:00 a 22:00 h

Cuetzalan  
Preparatoria Regional BUAP  
18:00 a 22:00 h

Ciudad Serdán  
Parque de los Cedros  
15:00 a 23:00 h

Tochimilco  
Santa Cruz Cuautomitla  
17:00 a 23:00 h

Universidad Politécnica de Puebla  
Juan C. Bonilla  
18:00 a 23:00 h

Universidad Interserrana-Ahuacatlán  
Los Llanos km. 1  
San Andrés Tlayehualancingo  
18:00 a 23:00 h

Tehuacán  
Museo de la Evolución  
18:00 a 23:00 h

Tepetzala, Acajete  
Primaria Miguel Hidalgo  
16:00 a 22:00 h

Consulta todas las sedes en: [nochedelasestrellas.org.mx](http://nochedelasestrellas.org.mx)

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

[@NocheEstrellas](https://twitter.com/NocheEstrellas)

Nahiel Flores Fajardo



• Transbordador, tomada de <http://1.bp.blogspot.com/-ON-SrKbuor8/TmgDjPM9yTI/AAAAAAAAAAM/5Jct07HYKEM/s1600/Despegue+transbordador.jpg> • Valentina Tereshkova, tomada de <https://hipertextual.com/files/2015/10/Valentina-Tereshkova-1500x977.jpg>

El 4 de octubre de 1957 los horizontes de acción de la humanidad fueron ampliados. Aquello que sólo había existido en la imaginación y en los cuentos de ciencia ficción se hizo realidad. Alrededor de las 11:30 de la mañana, tiempo de México, fue lanzado con éxito, desde el puerto ruso de lanzamiento espacial, hoy conocido como Cosmódromo Baikonur, el primer objeto construido por el ser humano que era capaz de salir de la Tierra y dar vueltas en torno a ella.

Ese primer satélite artificial, el Sputnik 1 o "Compañero de Viaje", era una bola metálica de 58 cm de diámetro que mantuvo comunicación con la Tierra por 21 días, hasta que las pilas se agotaron, completando mil 440 vueltas. Después de tres meses, el Sputnik 1 reingresó a la atmósfera terrestre y se quemó debido al calor generado por la fricción del aire en su caída, terminando así esa primera misión e iniciando una nueva era, La Era Espacial.

Las consecuencias de este hecho han revolucionado de manera profunda nuestra vida cotidiana, dotándonos de telecomunicaciones eficientes, información meteorológica, comida deshidratada, pañales superabsorbentes, instrumentación médica, telescopios espaciales y hasta la posibilidad de, algún día, visitar y habitar otro planeta.

Después de la Segunda Guerra Mundial, las dos grandes potencias mundiales, la Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas y los Estados Unidos de Norteamérica, enfocaron sus esfuerzos por ser los primeros en llevar al espacio las primeras naves.

Ser el primero en conquistar el espacio representaba grandes ventajas militares, políticas y económicas. Por ejemplo, el observar y poder atacar a los demás países desde "arriba" sin el uso de aviones que invadieran el espacio aéreo. En esta época se creó una "Carrera Espacial", en la que los países líderes destinaron muchos recursos al desarrollo científico y tecnológico, lo cual permitió un avance vertiginoso en muy pocos años. Pasaron 12 años desde la puesta en órbita del primer satélite artificial hasta la llegada del ser humano a la Luna, en julio de 1969. Veamos los pasos relevantes que permitieron esta proeza.

No había pasado ni un mes de la hazaña de puesta en órbita del Sputnik 1, cuando la perra Laika fue enviada al espacio también por la URSS a bordo del Sputnik 2. Durante varios años, perros, monos y ratones siguieron a la perra Laika, algunos de ellos nunca regresaron a la Tierra, mientras que otros sí lograron hacerlo. Siete minutos después de la media noche del 12 de abril de 1961, tiempo de México, el cosmonauta soviético Yuri Gagarin, quien acababa de cumplir 27 años de edad, iniciaba un viaje sin precedentes: el primer viaje de un ser humano al espacio. A bordo de la nave Vostok 1, Gagarin dio una vuelta a la Tierra en poco menos de dos horas a más de 300 km de altura sobre la superficie, mientras hablaba a la base y comía. Hoy se sabe que Yuri Gagarin tuvo problemas en el reingreso a la Tierra, pero logró aterrizar a salvo en un paracaídas probando que el ser humano era capaz de comer, hablar y sobrevivir en condiciones de microgravedad y después regresar a la Tierra.

Es casi increíble pensar que uno de los factores que ayudaron a que Gagarin fuera seleccionado por encima de más de otros 3 mil pilotos para hacer ese viaje, fue su baja estatura. La cápsula habitable de la nave Vostok 1 era muy pequeña y Gagarin, de tan sólo 1.57 m de estatura, cabía más fácilmente que otros pilotos. Dos años después, el 16 de junio de 1963, Valentina Tereshkova fue la primera mujer en orbitar la Tierra. La cosmonauta de 26 años de edad estuvo tres días dando 48 vueltas alrededor de nuestro planeta. Después de Valentina, tuvieron que pasar casi 20 años antes de que volviera una mujer al espacio. El año 1965 vio

## A 60 años del inicio de la aventura espacial\*

dos grandes hechos: la primera caminata espacial, cuando el cosmonauta Alexei Leonov salió de su cápsula para dar un paseo de 12 minutos fuera de su ambiente controlado; y la transmisión de las primeras imágenes (22 en blanco y negro) de Marte desde la nave Mariner 4, la primera en orbitar con éxito otro planeta.

Finalmente, después de varios intentos y de una clara ventaja de la URSS en la carrera espacial, el 20 de julio de 1969, los astronautas estadounidenses Neil Armstrong y Edwin "Buzz" Aldrin salieron del módulo lunar de la nave Apolo 11 para hacer la primera caminata lunar. Esta misión recolectó material lunar para traerlo a la Tierra y también desplegó instrumentos científicos, lo

cual permitió conocer detalles del satélite natural de nuestro planeta.

En los años subsecuentes, la ciencia en el espacio empezó a ocupar un papel cada vez más predominante. En 1971 la URSS lanzó la primera estación espacial y en 1973 EUA lanzó la suya. Finalmente, el 17 de julio de 1975, astronautas estadounidenses y cosmonautas rusos estrecharon sus manos en el espacio y pasaron 44 horas en convivencia. Esta misión, la Apolo-Soyuz, representó un gran avance tecnológico ya que dos naves, completamente diferentes y construidas en lados opuestos de la Tierra, lograron un sistema de acoplamiento exitoso. Aunado a ello, esta misión representó un gran avance en la política internacional, ya que los equipos de tierra, así como aquellos que iban a volar, de ambos países, pasaron un tiempo entrenándose y capacitándose en el otro país, logrando un intercambio de colaboración muy importante entre ambas potencias.

Al final de los proyectos Soyuz y Apolo, una nueva etapa comenzó y se empezó a desarrollar por parte de los EUA un vehículo reutilizable para los viajes espaciales, naciendo así, en 1981, el Transbordador Espacial. En 1990, a bordo del transbordador Discovery, se puso en el espacio el Hubble Space Telescope, el primer telescopio que no sufre de las afectaciones de la atmósfera terrestre para observar el Universo y el cual nos ha permitido grandes avances en el conocimiento del Universo en el que vivimos.

Desde entonces, los avances en la exploración espacial involucran cada vez a más actores. Actualmente más de 25 países, entre ellos México, cuentan con sus propias agencias espaciales (la NASA es la agencia espacial de los EUA), quienes se encargan de la política del espacio, así como del desarrollo de ciencia y tecnología, y de la educación en torno a estos temas. Se han lanzado naves robotizadas a los confines del Sistema Solar y aún más lejos. Desde 1998 está en construcción la Estación Espacial Internacional, un centro de investigación, del tamaño de una cancha de fútbol, en órbita terrestre y cuya organización, control y administración depende de una cooperación internacional. Nuestra vida ha cambiado, el teflón de los sartenes en los que cocinamos, las pilas, el mismo velcro, la televisión satelital, las comunicaciones, el GPS, toda esa tecnología que usamos hoy en día, es producto de la exploración espacial. ☺

\* Este texto es uno de los muchos artículos de divulgación sobre la exploración espacial que se han estado publicando en la página oficial de la Noche de las Estrellas:

<http://www.nochedelasestrellas.org.mx/publicaciones.php>



nahieflores@gmail.com ✉

Denise Lucero Mosqueda

La  
Entrevista

# Ciudad Universitaria, preparada para recibir más de 25 mil asistentes a la



Ciudad Universitaria (CU) será una de las sedes en Puebla de la fiesta astronómica Noche de las Estrellas, actividad que desde 2009 se organiza en todo el país. El campus de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) está preparado para ofrecer al público poblano un amplio programa de observación celeste, conferencias, exposiciones, cine y música.

En su novena edición en México, la Noche de Estrellas 2017 celebra los 60 años del lanzamiento del Sputnik 1, el primer satélite artificial capaz de salir de la Tierra y dar vueltas alrededor de ella, así que la temática de este año sea *El Espacio Revolucionando tu vida*. El próximo 25 de noviembre 90 ciudades en toda la República estarán observando el cielo nocturno.

“Los universitarios están preparados para ser anfitriones de este gran evento social; lo que aquí tenemos es ‘materia gris’ e infraestructura”, comparte emocionado Alberto Cordero Dávila, coordinador del programa *Del Aula al Universo: un telescopio para cada escuela* (DAU), que en entrevista con este suplemento adelantó parte de la cartelera programada.

Cordero Dávila indicó que todo está organizado para atender a un público diverso “a este evento vienen familias completas; tenemos un público intergeneracional, con distintos grados escolares y de distintos intereses, que tendrá oportunidad de disfrutar de un amplio repertorio de actividades”.



## LOS TELESCOPIOS

Los telescopios son los protagonistas de esta noche y este año serán 150 aparatos manipulados por más de 300 jóvenes de nivel secundaria, preparatoria y licenciatura los que apuntarán a algunos objetos de la esfera celeste y ofrecerán información relevante de lo que se observa; 80 por ciento de estas herramientas de la astronomía fueron construidos por los propios estudiantes gracias al DAU, programa exitoso a nivel nacional que ha elaborado más de medio millar de telescopios en una docena de estados del país.

Algunos jóvenes viajarán desde distintas localidades de Tlaxcala para participar en este evento que genera gran entusiasmo entre los estudiantes que se agrupan en clubes de astronomía y que ya cuentan con una amplia experiencia en la ubicación de estrellas, planetas y cúmulos. “Se sienten honrados en venir a este evento; para ellos significa mucho compartir lo que saben y les apasiona, y sin recibir nada a cambio, más que la satisfacción de participar”, señaló el también responsable del Taller de Óptica de la BUAP.

## NUEVE UNIDADES ACADÉMICAS OFRECEN AMPLIO REPERTORIO

Tendremos cerca de 100 *stands* que ofrecerán talleres para todo público, habrá exposiciones de

naves espaciales hechas de cartón, robots creados por los alumnos de Computación y Ciencias de la Electrónica, microscopios con algunas muestras de seres vivos que apreciar, publicaciones y demostraciones de algunos trabajos realizados por los universitarios.

Se tienen programadas alrededor de 45 conferencias que abordarán temas de Robótica, Computación, Inteligencia Artificial, los telescopios del mundo y los viajes espaciales.

También habrá charlas sobre algunos proyectos científicos internacionales en que participa la BUAP, como el desarrollo de tecnología para realidad virtual, que permite que los astronautas no tengan dificultades para enfocar adecuadamente, un proyecto Rusia-México, desarrollado en el Instituto de Fisiología con los doctores Enrique Soto y Vladimir Alexandrov, y el proyecto bilateral México-Japón, sobre el control de altitud de satélites donde participa la Universidad de Tokio, la UNAM y el Cinvestav.

Además, disertaciones sobre las tecnologías usadas para realizar el lanzamiento del Sputnik en 1957. Igualmente, se tendrá la participación de un representante de la embajada de Rusia en México.

Participarán nueve unidades académicas que montarán un *stand* oficial con la finalidad de compartir, “tenemos de chile, de mole y de manteca”, indicó el doctor en Óptica.

También —acotó— habrá conciertos de música académica y popular de la época en que se inició la exploración espacial, “rock de los tiempos para los que sabemos bailar”, y la compañía de danza de la Universidad.

Para los amantes del cine, se proyectarán 16 filmes relacionados con la exploración espacial, desde las primeras producciones soviéticas, hasta las películas más recientes sobre la temática.

Las unidades académicas que participarán son Físico Matemáticas, Computación, Electrónica, Ciencias Químicas, Ingeniería, Biología, Instituto de Ciencias (Icuap), Economía y Administración. Participarán las preparatorias 5 de Mayo, Benito Juárez, Emiliano Zapata, Enrique Cabrera y 2 de Octubre.

*El Espacio Revolucionando tu vida* es la temática que convoca al público en general a conocer las grandes transformaciones científicas, tecnológicas y sociales alrededor de un evento histórico de amplia trascendencia, el lanzamiento del satélite soviético Sputnik 1, el 4 de octubre de 1957.

Desde las 4 de la tarde y hasta la media noche, los poblanos y turistas podrán disfrutar de una gran fiesta científica, cultural y social en los auditorios de algunas facultades y en la explanada de CU, la entrada es libre. 

deniselucero@gmail.com 

José Ramón Valdés

## ¿Qué podremos observar en el cielo del 25 de noviembre?

Se acerca una nueva edición de la Noche de las Estrellas (NdE). El próximo 25 de noviembre nos reuniremos en muchos sitios a lo largo y ancho de la geografía mexicana para admirar las maravillas que nos ofrece una observación astronómica. Pero, ¿cuáles serán los objetos celestes que podremos observar a través de los telescopios que estarán a disposición de todos los visitantes?

Como en casi todas las ediciones de la NdE, nuestro satélite natural vuelve a ser el dueño y señor de la noche, al menos de la primera parte. La fase de cuarto creciente ocurrirá el 26 de noviembre; es decir, un día después de la actividad, lo cual nos proporciona condiciones muy favorables para observar la Luna, que estará disponible arriba del horizonte hasta cerca de la medianoche. Accidentes como los mares de la Serenidad, de la Fecundidad, de la Tranquilidad y de la Crisis, así como innumerables cráteres, serán visibles en la superficie de la Luna, incluso a través de telescopios pequeños.

Menos afortunados seremos con la observación de los planetas del Sistema Solar. Si el horizonte poniente de la localidad no está obstruido por algún accidente natural, tendremos la posibilidad de observar al "Señor de los Anillos", Saturno, durante unos pocos minutos, inmediatamente después de la puesta del Sol. Otros tres planetas, visibles a simple vista, Marte, Júpiter y Venus, se podrán observar muy entrada la madrugada del 26 de noviembre. Sólo dos planetas, Urano (Dios griego del cielo), en la constelación de los Peces y Neptuno (Dios de los Mares), en la constelación de Acuario serán visibles durante la jornada de la Noche de las Estrellas. Sin embargo, se requiere ser un observador experimentado y contar con telescopios más sofisticados para encontrar estos planetas en el cielo. Si estás interesado en obtener sus coordenadas de estos dos planetas para tu localidad, durante la noche del 25 de noviembre, te recomendamos que visites la página del Observatorio Naval de los Estados Unidos (<http://aa.usno.navy.mil/data/docs/topocentric.php>).

También recomendamos utilizar un simulador del cielo en tiempo real, como por ejemplo Stellarium ([www.stellarium.org](http://www.stellarium.org)), ya que es una herramienta muy útil que ayuda a la localización de estos planetas o cualquier otro objeto astronómico.

Un objeto que merece nuestra atención durante las primeras horas de la noche es Albireo ( $\beta$  Cyg), una magnífica estrella doble, con un alto contraste de color entre sus componentes y que, debido a la separación de los mismos, es accesible a todo tipo de telescopios. El contraste de color se debe a la diferencia de temperatura entre las dos estrellas de este sistema binario: la estrella roja tiene una temperatura de unos 4 mil 100 grados y la estrella azul alrededor de 12 mil. Albireo se localiza en el extremo oeste de la constelación del Cisne.

Con telescopios más grandes será posible observar a los llamados objetos de cielo profundo. Estos van desde cúmulos globulares, como M15 y M2, hasta galaxias, como M31 y M33, pasando por un cúmulo abierto doble,  $h$  y  $\chi$  de Perseo y una región de formación estelar, la famosa Nebulosa de Orión.

Recordemos que las estrellas nacen en nubes moleculares gigantes que tienen la capacidad de formar varios miles de estrellas al mismo tiempo, por esta razón, es muy común que encontremos sistemas estelares múltiples, desde estrellas binarias hasta asociaciones estelares y cúmulos globulares y abiertos. Estos dos últimos son grupos con numerosas estrellas, unidas por la atracción gravitacional, que tienen la misma edad y que se formaron de la misma nube molecular.

Los cúmulos globulares están formados por varios cientos de miles de estrellas, la gran mayoría de las cuales son estrellas rojas gigantes. Tienen estructuras altamente simétricas, de ahí el nombre de cúmulos globulares, y se ubican en el halo o en el bulbo de nuestra galaxia. Por su parte, los cúmulos abiertos están formados sólo por unos pocos cientos de estrellas, mayormente jóvenes, azules y brillantes, tienen formas irregulares y se localizan en los brazos espirales de nuestra galaxia.

**M15** es un cúmulo globular de fácil ubicación, incluso con binoculares o telescopios pequeños. Se encuentra a una distancia de 33,600 años luz (AL) en la constelación de Pegaso. Para aperturas (diámetro del telescopio) mayores a 150 mm se comienzan a distinguir estrellas individuales. M15 se localiza en el extremo oeste de la constelación de Pegaso. Si prolongamos una línea recta que pase por las estrellas Biham y Enif, a una distancia que es, aproximadamente, la mitad de la separación angular entre estas estrellas, debemos encontrar el cúmulo M15. Se recomienda comenzar la observación con un ocular de poco aumento (amplio campo de visión) para localizarlo.

**M2** es también un cúmulo globular de fácil observación en la constelación de Acuario. Es uno de los mayores cúmulos globulares conocidos. En excelentes condiciones de observación puede ser visible a simple vista. M2 es un cúmulo rico en estrellas, compacto y con una significativa elipticidad. Se localiza cinco grados al Norte de la estrella Sadalsuud ( $\beta$ Aqr) y se encuentra a una distancia de 37,500 AL.



• Así veremos la Luna durante la Noche de las Estrellas del 2017

Entre los cúmulos abiertos podremos observar el cúmulo doble de Perseo, ubicado en la región norte de la constelación del mismo nombre, muy próximo a la frontera con la constelación de Casiopea. Este cúmulo doble se denomina  $h$  y  $\chi$  de Perseo o NGC 869 y NGC 884. Se encuentran a 7,600 AL de distancia y están separados entre sí sólo por unos pocos cientos de AL. Son dos cúmulos abiertos muy bonitos y de muy fácil observación con telescopios pequeños. Bajo excelentes condiciones de observación (cielos despejados, poca contaminación lumínica y ausencia de la Luna) se pueden observar a simple vista, como una mancha difusa de luz entre las constelaciones de Perseo y Casiopea, muy cerca de la Vía Láctea.

El espectacular universo de las galaxias estará bien representado por dos espirales, **M31**, en la constelación de Andrómeda y **M33**, en la constelación del Triángulo. M31 es una espiral gigante, la más grande y brillante del Grupo Local de galaxias, al cual pertenecen, además, la Vía Láctea y otras 50 galaxias enanas. La también llamada Nebulosa de Andrómeda es el objeto astronómico más lejano visible a simple vista, bajo condiciones de observación ideales. La primera referencia de la existencia de esta galaxia se debe al astrónomo persa Azophi, quien en el año 961 la describe, en su *Libro de las Estrellas Fijas*, como una pequeña nube en la constelación de Andrómeda.

M33 (o NGC 7662) también pertenece al Grupo Local y se supone que está asociada gravitacionalmente a M31. Es muy grande y difusa por lo que los mejores instrumentos para observarla son unos binoculares o un telescopio con bajos aumentos. La constelación del Triángulo se ubica al sureste de la constelación de Andrómeda y no es rica en estrellas brillantes. Si ya ubicamos M31 en el cielo, la forma más fácil de ubicar M33 es regresar a la estrella Mirach. M33 se encuentra, prácticamente, a la misma distancia de esta estrella que M31, pero en la dirección opuesta.

El final de la noche nos reserva otras dos joyas del cielo, **M42**, la Gran Nebulosa de Orión y **M45**, las Pléyades, un cúmulo estelar abierto que contiene estrellas calientes, de mediana edad, en la constelación del Toro. M42 es una nebulosa difusa situada al Sur del Cinturón de Orión. Es una de las nebulosas más brillantes que existen y en buenas condiciones atmosféricas puede ser visible a simple vista. Forma parte de una inmensa nube de gas y polvo llamada Nube de Orión, que es una de las regiones más activas de formación estelar en la vecindad solar. Se ubica al centro de la espada de Orión, tres estrellas situadas al sur del cinturón de Orión, formado, a su vez, por las estrellas Mintaka, Alnilam y Alnitak. A simple vista la nebulosa aparece borrosa, pero con binoculares o telescopios pequeños se observa con bastante nitidez. Contiene un cúmulo abierto que se denomina Cúmulo del Trapecio por el asterismo que forman sus cuatro estrellas principales.

M45 es el cúmulo abierto que mejor se observa a simple vista. Sin ningún instrumento óptico veremos las siete estrellas más brillantes del cúmulo: Atlas, Alcyone, Merope, Electra, Maia, Taygeta y Galeano. Con telescopios de mayor apertura veremos una mayor cantidad de las más de 500 estrellas que forman este magnífico cúmulo. Recomendamos utilizar oculares de poco aumento para que se pueda observar toda la belleza del cúmulo.

Nos vemos el 25 de noviembre para observar algunas de estas maravillas del firmamento. ☾

Denise Lucero Mosqueda

La  
Entrevista

# LA EXPLORACIÓN ESPACIAL EN MÉXICO, una historia accidentada a tiempo de ser transformada: Camacho Lara

Lo que marcó el inicio oficial de lo que se conoce como la era espacial fue el lanzamiento del satélite artificial de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, Sputnik 1, en los albores de la Guerra Fría y de la carrera armamentista.

Dos meses después del lanzamiento del satélite soviético, en México, estudiantes de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí intentaron lanzar un cohete, desde entonces han sido variados los esfuerzos —desde distintos ámbitos— por desarrollar este tipo de tecnología, algunos más fértiles que otros.

A decir del doctor en Ciencias Aeroespaciales, Sergio Camacho Lara, la histo-

ria de la exploración del espacio en México ha sido bastante accidentada, pues las iniciativas, en la mayoría de los casos, han carecido de continuidad.

Sin embargo, señaló el secretario general del Centro Regional de Enseñanza de Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe (Crectalc), a pesar de los traspies, es posible que en México se desarrollen actividades efectivas en exploración espacial. En entrevista con SABERE SIENCIAS, el ex director de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de las Naciones Unidas (ONUOSA) compartió parte de la historia de la exploración del espacio en México.

## LOS INICIOS DE LA EXPLORACIÓN ESPACIAL EN MÉXICO

Si bien la clase política y científica de ambos bloques (occidental-capitalista y oriental-socialista) conocían las acciones que se realizaban con el objetivo de llegar al espacio, cierto es que la puesta en órbita del satélite Sputnik tomó por sorpresa a muchos, pues Occidente dudaba de la capacidad tecnológica de la URSS para lograr dicho propósito.

Después del lanzamiento del satélite soviético, el 4 de octubre de 1957, el mayor temor —en el contexto internacional en permanente tensión— era que la URSS dominara el espacio y lograra iniciar la carrera armamentista desde allí.

Por esta razón, a mediados de 1958 Estados Unidos propuso ante la Organización de Naciones Unidas (ONU) la creación de una comisión *ad hoc* para tratar asuntos del uso pacífico del espacio ultraterrestre; bajo el temor por un lado, de que E.E.U.U. no lograba la hazaña satelital y por otro, la Unión Soviética no dudaba de la capacidad del bloque capitalista de sobrepasarlos en la inaugurada carrera espacial. Por tal motivo ambos lados aceptaron dicha comisión.

A decir del doctor en ciencias aeroespaciales, México inició bien, en muchos sentidos, sus primeros esfuerzos de exploración espacial, desde las iniciativas estudiantiles de lanzamiento de cohetes en 1957 hasta la promoción de esfuerzos gubernamentales por desarrollar tecnología en este sector. Nuestro país es miembro fundador, con otras 24 naciones, de la comisión de la ONU, Uso Pacífico del Espacio Ultraterrestre en la que hoy participan 74 países.

“Mucho del desarrollo espacial se debe en gran parte por la asociación militar, son tecnologías de uso dual, y nosotros al no tener el factor de rivalidad con algún país, no había motor de la industria militar”.

En diciembre de 1957 —dos meses después del lanzamiento del Sputnik al espacio—, un grupo de estudiantes de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí lanzó un cohete de 1.70 metros que alcanzó una altura de 2.5 kilómetros, “esto significa que se tenía el manejo de tecnología que permitió este lanzamiento, en una época en la que no había cursos específicos al respecto, únicamente literatura que estaba al alcance de los universitarios”.

El siguiente año, en 1958, el titular de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Walter Cross Buchanan, reunió a científicos para construir

cohetes impulsados por combustible líquido (alcohol etílico y oxígeno líquido), una tarea que no tenía encomendada esta secretaría; sin embargo, la actitud visionaria de su entonces titular convocó esfuerzos, iniciativa del ingeniero Buckanan, hombre visionario que no encontraba límites en presupuestos o en escaso desarrollo tecnológico.

“La propulsión de un cohete con combustible líquido estaba siendo desarrollado lo mismo por soviéticos, americanos, alemanes y los franceses, todo mundo estaba trabajando en eso, y nosotros también estábamos en el inicio. Si esto se hubiera seguido, seguramente nosotros estaríamos lanzando nuestros propios satélites”.

A dos años del lanzamiento del Sputnik, en octubre de 1959, se realizó el lanzamiento del SCT1, con un tamaño de 4 metros y un peso de 200 kilogramos que alcanzó una altura de 4 kilómetros.

El siguiente año, nuevamente se realizó un lanzamiento, esta vez del SCT 2, que alcanzó una altura de 25 km. Con su apoyo en 1962 se creó la Comisión Nacional del Espacio Exterior (CONEE).

Camacho Lara participó en el lanzamiento de un cohete en 1971, como parte de un grupo de estudiantes de la Facultad de Ciencias en la UNAM que motivados por un profesor, realizaron el lanzamiento de un artefacto de 2,6 metros que llegó a una altura de 8 kilómetros.

La CONEE realizó, entre 1962 y 1975, tres lanzamientos de cohetes: Tototl (1962) de combustible sólido, que alcanzó una altura de 22 km; un lustro después se lanzó Mitl que alcanzó una altura de 50 km y finalmente, en 1975 Mitl 2 alcanzó una altura de 120 km.

Estos lanzamientos se efectuaron desde un camión-rampa en el municipio de Cuajinicuilapa, Guerrero, donde en los años 70 se comenzó la construcción de una base de lanzamiento de cohetes.

“Después, la historia de las actividades espaciales en México ha sido más bien accidentada ya que en 1977 la CONEE fue disuelta. Una década después, en 1987 se creó el Instituto Mexicano de Comunicaciones (IMC) que impulsó las actividades espaciales, específicamente el proyecto SATEX que consistió en y que al ser transformado en la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL) — hoy IFETEL— detuvo estas actividades.

A inicios de la década de 1990, la UNAM creó el Programa Universitario de Investigación y Desarrollo Espacial (PUIDE) que lamentablemente cerró en 1997.

## AGENCIA ESPACIAL MEXICANA; POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Fue hasta 2010 que se crea la Agencia Espacial Mexicana como la instancia encargada de proponer, coordinar y fomentar las actividades espaciales en México.

“Debido al accidentado desarrollo de la ciencia y tecnología del espacio en México, existe un rezago considerable con respecto al desarrollo alcanzado por países como Brasil, Argentina, Corea del Sur, India y China”.

“En agosto de 2014 inició la maestría en Ciencias en la Especialidad de Ciencia y Tecnología del Espacio —única en el país— en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE); cuenta con la infraestructura física y humana necesaria para implementar un programa de ciencia y tecnología del espacio de calidad”.

Este posgrado se basa en investigación y docencia en Astrofísica, Óptica, Electrónica, y Ciencias Computacionales e instrumentación.

El plan de estudios de la maestría contempla cuatro áreas principales: Ambiente Espacial e Interplanetario (Clima espacial, NEOs), observación de la Tierra, Sistemas de Posicionamiento, Navegación y Tiempo, Diseño y Construcción de Sistemas Satelitales.

“La investigación y desarrollo espacial en México, se realiza desde disciplinas como la Astronomía, Astrofísica, Geofísica, Astrobiología, lo que permite obtener amplia información de la observación de la Tierra, útil en temas como desastres naturales, comunicaciones espaciales, oceanografía vía satélite (física, biológica), meteorología y climatología vía satélite, estudios geológicos y geofísicos del medio ambiente y recursos naturales”.

Para Camacho Lara resulta relevante que el país desarrolle tecnología y prepare recursos humanos en diversas áreas del conocimiento que promueva la constitución de grupos de investigación multidisciplinarios capaces de manipular los datos obtenidos por los satélites y crear con ello aplicaciones útiles al desarrollo del país, no sólo en términos económicos sino también del cuidado de los recursos naturales, la prevención de desastres, la actuación eficaz en casos de emergencia y de seguridad nacional. 

deniselucero@gmail.com 

Celso Gutiérrez

## Nanosatélites

Los satélites son artefactos electromecánicos autónomos que se diseñan, construyen y prueban para realizar misiones de interés para las sociedades. Se les lanza al espacio y se les coloca a una altura por encima de la superficie terrestre en las llamadas órbitas satelitales. Pasan prácticamente sobre todas las regiones de nuestro planeta, lo que permite estudiar la Tierra, fenómenos físicos, dinámica espacial, hacer percepción remota, etcétera. Muchos estamos familiarizados con las tecnologías satelitales, como las comunicaciones o la televisión satelital.

Los satélites se originaron cuando la Unión Soviética, en 1957, lanzó un primer satélite artificial, el Sputnik, lo que demostró que era factible poner un cuerpo autónomo por encima de la Tierra para realizar funciones de muchos tipos. A partir de ahí se generó una dinámica de desarrollo científico tecnológico para diseñar, construir, probar y lanzar estos cuerpos artificiales, lo cual dio pie a toda una industria que ahora está totalmente consolidada.

El Sputnik era una esfera de 60 centímetros, pero actualmente se construyen satélites de muchos tipos. Desde principios de los años 60 se empezaron a construir satélites relativamente pequeños, los cuales fueron evolucionado con el tiempo. Para principios de los años 90 los satélites ya eran de grandes dimensiones, con varios metros de largo y cinco o seis toneladas de peso. Estamos hablando de mecanismos grandes con mucha capacidad de procesamiento para diversos fines. Un ejemplo tangible de satélite es la Estación Espacial Internacional, cuyas dimensiones actuales son 109 metros de largo x 51 metros de ancho y un peso de 419,455 kilos, y que gira alrededor de la Tierra, lo que permite realizar una gran cantidad de estudios y misiones espaciales y recibir astronautas que durante varios días e incluso meses desarrollan diferentes actividades científicas, tecnológicas e incluso industriales y comerciales. Otro ejemplo de un satélite relativamente grande es el Telescopio Espacial Hubble, que tiene una aplicación científica, el estudio del Universo, y que ha permitido descubrir cosas que antes eran impensables.

La cantidad de satélites que orbitan la Tierra es enorme, generando un verdadero problema porque muchos de los artefactos que dejan de funcionar se han convertido en basura espacial, van a la deriva o están ocupando órbitas que ya no se aprovechan.

México ha participado como usuario de satélites desde que, en 1985, el gobierno lanzó los satélites Morelos I y Morelos II. Después, entre 1985 y 1992, lanzó los satélites Solidaridad. A finales de los años 90 los satélites se privatizaron y surgió la empresa Satmex, que siguió comprando satélites esencialmente para dotar de servicios de comunicaciones a todo el país. Más recientemente, México compró una flota de satélites nuevos para propósitos de interés nacional y social, el Bicentenario y el Morelos III.

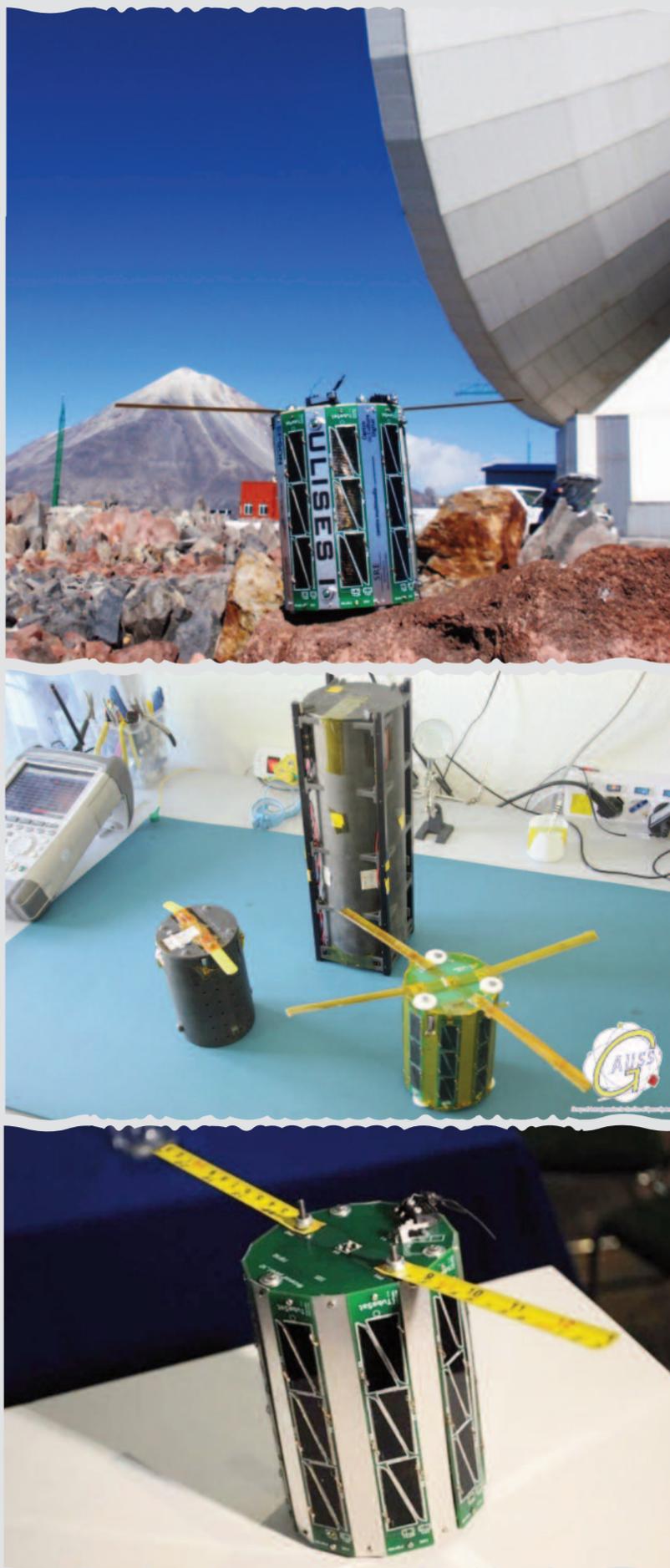
Construir satélites es caro; solo los países ricos pueden comprar satélites de dimensiones grandes. A partir de 2002, investigadores del Politécnico de California plantearon ir hacia lo pequeño en la tecnología satelital. Su propuesta era

fabricar cosas mínimas, estructuras de unos centímetros de largo que pesaran algunos gramos: nanosatélites. En 2002 y 2003 propusieron el estándar de los nanosatélites llamados cubesats, que son cubos de 10 centímetros por lado y que pesan hasta un kilogramo. En este cubo se colocan toda la electrónica y los mecanismos inteligentes que permiten hacer las mismas funciones de un satélite grande, pero a un costo ínfimo comparado con los costos de este último.

Esta propuesta atrajo la simpatía de los medios académicos y en muchas partes del mundo se comenzaron a construir estos satélites pequeños, lo que ha dado paso a misiones espaciales a muy bajo costo y que pueden hacerse sin necesidad de infraestructura y componentes costosos. También es factible lanzar estos nanosatélites al espacio porque el lanzamiento, que es otro aspecto caro en este tema, se comparte: en un viaje al espacio no se lanza sólo un satélite sino varios, porque se arman paquetes de decenas y hasta de cientos de satélites, lo que disminuye considerablemente los costos. Ésta es la dinámica actual en auge en el mundo académico y que ha llamado la atención de la industria, que ahora está interesada en diseñar misiones con nanosatélites que se pueden apilar como nanosatélites de varias unidades. Es decir, una unidad básica de un cubesat se puede multiplicar dando lugar a sistemas de cinco o seis unidades, aunque difícilmente se llegará a tener un satélite como los grandes.

Este campo permite, con una mínima inversión, empezar a generar satélites que puedan ir al espacio de manera más amplia. En el caso del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) este terreno se presenta como una perspectiva interesante de desarrollo. Ya hemos comenzado a adquirir experiencia. En 2013 tuvimos oportunidad de empezar a construir un nanosatélite con una tecnología que va a la par de los cubesats, la de los tubesats o satélites tubulares que tienen dimensiones parecidas a las de los cubesats, pero que son cilíndricos y miden unos 10 centímetros en la base y 20 o 30 centímetros de altura. Este tubesat es el nanosatélite Ulises 1, que se ha vuelto relativamente conocido en el país porque representó un esfuerzo interesante al combinar arte y tecnología. Es un proyecto que está a punto de ser lanzado al espacio. En este caso la misión es enviar desde el espacio a la Tierra arte sonoro y, al mismo tiempo, medir variables físicas de interés más técnico como velocidad, movimiento, temperatura y dirección, que son parámetros que en el

aspecto científico nos permiten generar modelos para estudio de dinámica orbital. Ahora estamos avanzando en la construcción de cubesats con varias perspectivas de proyectos más científicos, como esquemas de comunicaciones de banda ancha de interés para la transmisión de imágenes, video, datos de gran volumen, adquisición de datos científicos, medición de variables físicas, así como para el estudio de componentes atmosféricos en la altura.✉



Alejandro Cornejo Rodríguez, Omar López Cruz

# La nueva astronomía de ondas gravitacionales

El pasado 3 de octubre se anunció que Rainer Weiss, Barry C. Barish y Kip S. Thorne recibirían el Premio Nobel de Física por sus contribuciones al desarrollo de la tecnología de los detectores de ondas gravitacionales, lo que representa un inmenso avance para la exploración del universo.

Esta nueva época comenzó en 2015, el 14 de septiembre, cuando fue detectada la primera onda gravitacional por la colaboración LIGO (Laser Interferometer Gravitational Observatory), se le nombró GW150914. Esto coincidió con el centenario de la Teoría General de la Relatividad. Einstein resolvió que deberían existir las ondas gravitacionales como resultado de fluctuaciones violentas del espacio tiempo. Las ondas gravitacionales se propagan de manera libre a la velocidad de la luz, transportan energía e información del lugar donde fueron producidas.

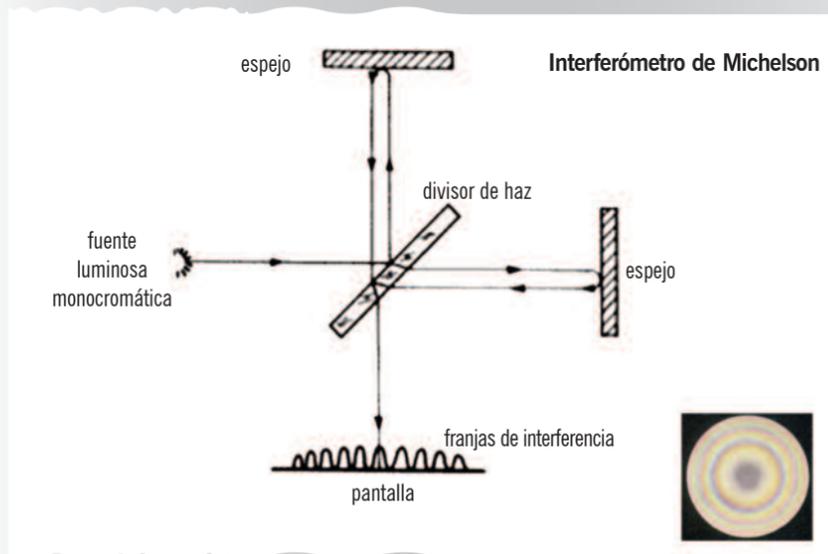
En 1993, el Premio Nobel de Física se lo otorgaron a Russell Hulse y Joe Taylor por la primera detección indirecta de ondas gravitacionales en el pulsar binario (dos estrellas de neutrones)

En segundo lugar, se identifica a las kilonovas con los brotes de corta duración. Varios astrónomos mexicanos se unieron a las campañas de observación en los siguientes observatorios: el Gran Telescopio Canarias, el High Altitude Water Cerenkov Observatory, el Observatorio Astrofísico Guillermo Haro y el Observatorio Astronómico Nacional.

Pero en toda esta revolución en la exploración del cosmos, es justo preguntarnos cómo se han detectado las ondas gravitacionales y en qué principio están basados los detectores.

El instrumento básico de LIGO está basado en el invento de Albert Abraham Michelson en el año de 1881, es conocido en la literatura científica como el interferómetro de Michelson.

Históricamente, el fenómeno de interferencia de ondas de luz es importante en el establecimiento de la teoría ondulatoria de la luz, junto a otros fenómenos, como los de difracción y polarización. Matemáticamente, la interferencia se expresa como la suma de dos ondas en términos de sus intensidades, apareciendo tres términos: dos de ellos corresponden a las intensidades de cada una de las ondas, más el producto de las intensidades de cada una de ellas,



PSR B1913+16. Al analizar la evolución de este sistema se observó que las estrellas se acercaban, induciendo una pérdida de energía que debería haberse removido del sistema en forma de onda gravitacional.

GW150914 se debió a la colisión de dos agujeros negros de masas intermedias. De este tipo de agujeros negros los astrónomos saben muy poco, se desconoce cómo se forman y qué papel juegan en la evolución de las galaxias que los albergan. Se llegó a pensar que GW150914 era un error, que era una señal falsa resultado de algún mal funcionamiento dentro de LIGO. Sin embargo, luego de una revisión cuidadosa, se emitió el anuncio oficial hasta 2016. Pero en diciembre LIGO ya tenía otro evento, GW151226, que también se asoció a la colisión de agujeros negros. Siguió los eventos GW170104 y GW170814, en enero y agosto de 2017.

La expectativa crecía, a ninguno de estos cuatro eventos se les había encontrado contraparte electromagnética, es decir luz. Resultaba extraño que solo se estuvieran detectando colisiones de agujeros negros porque las colisiones de estrellas neutrones deberían ser más comunes. El problema se hacía más difícil porque las regiones probables en que se producían las fuentes detectadas por LIGO, eran muy grandes, en algunas ocasiones la esperanza de poder detectar alguna contraparte se perdía. No tuvo que pasar mucho tiempo para que la situación cambiara. Se une un tercer observatorio de ondas gravitacionales en Europa, a esta colaboración le llaman VIRGO, entró en operación en Italia. Con los dos interferómetros, LIGO y VIRGO, se reduce el tamaño de las zonas probables para la ubicación de las fuentes de ondas gravitacionales. GW170817 es el evento inaugural de la astronomía de ondas gravitacionales.

El 17 de agosto de 2017, los interferómetros de LIGO detectan un nuevo tipo de señal, esta vez la onda gravitacional generada correspondía a la colisión de dos estrellas de neutrones, estrellas de material muy denso, pero de materia como la que conocemos, por lo que la colisión debería producir luz. Menos de dos segundos después, el observatorio espacial de rayos gamma Fermi, detecta un brote de rayos gamma en el hemisferio austral. La combinación de estos dos telescopios fue decisiva, ya se tenía una fuente que emitiría en todo el espectro electromagnético, desde los rayos gamma hasta las ondas de radio. 70 telescopios en todo el mundo se unieron a la campaña de seguimiento de la fuente de GW170817, que fue identificada de la misma forma que las supernovas, pero a este tipo especial de supernovas, resultados de la colisión de estrellas de neutrones, se les llama kilonova.

Se encontró que la galaxia NGC 4993 que se encuentra a una distancia de 130 millones de años luz contenía la primera kilonova detectada simultáneamente como fuente de ondas gravitacionales y radiación electromagnética. La identificación de GW170817 con una kilonova resuelve de manera definitiva varios misterios. En primer lugar se establece que en las kilonovas se sintetiza el oro, el platino y muchos otros elementos pesados, incluyendo el uranio.

modulado por lo que se clasifica como el factor de interferencia. Bajo condiciones especiales, dos ondas pueden interferir de manera destructiva y generar oscuridad.

Dependiendo de su diseño y funcionamiento, los interferómetros tienen diferentes clasificaciones, que por ahora no se describirán en detalle. En el diagrama se muestra la disposición de los diferentes elementos que se utilizan en el Interferómetro de Michelson (IM), clasificado como de división del frente de onda. En el diagrama se muestra la trayectoria de las ondas rayos, provenientes de la fuente de luz (F), alcanza a la placa divisora DH; produciendo una división de ondas que se dirigen a cada uno de los espejos, E1 y E2. La luz se refleja en cada uno de los espejos, regresando nuevamente a la placa divisora, recombinándose y produciendo la interferencia de las ondas reflejadas en un patrón de franjas, como el que se ilustra en la parte inferior del mismo diagrama.

Con esa estructura básica de su interferómetro, montado en una mesa de mercurio para darle estabilidad a la combinación de los haces reflejados, Michelson demostró la inexistencia del éter, entre los años 1881-87.

A nivel de laboratorios experimentales e instrumentos que emplean el interferómetro de Michelson, las distancias entre los espejos y la placa divisora son menores a 1 m, en general, y las fuentes de luz pueden ser láseres u otro tipo, según la aplicación. En el caso de LIGO, la estructura sencilla del interferómetro se mantiene, excepto que las distancias del divisor del haz a los espejos son de 1000 m. La fuente de luz usada es un láser. Los espejos no son planos, sino con un radio de curvatura de 1.9 km, para formar dentro del Interferómetro de Michelson una cavidad tipo del Interferómetro de Fabry-Perot. La calidad de los espejos constituye una proeza de tecnología pues tienen diferencias en sus formas menores a  $\lambda/1000$ , con  $\lambda$  la longitud de onda del láser utilizado.

La montura de los espejos es sorprendente por su "sencillez", ya que están montados en una estructura basada en "ligas" de cuarzo, que mantienen su posición invariante a vibraciones. De igual manera la trayectoria de los frentes de onda (rayos) de luz se aíslan en unos tubos al vacío, a lo largo de sus trayectorias de un 1 km.

Otro hecho relevante de este equipamiento es que existen dos sistemas funcionando simultáneamente e instalados en los estados de Louisiana y Washington State, a una distancia entre ellos de 3 mil km. La idea de tener estos dos instrumentos es para verificar de forma simultánea la detección de ondas gravitacionales.

La astronomía de ondas gravitacionales está avanzado de gran manera, pronto otros interferómetros en Japón y la India se unirán a LIGO y VIRGO. La nueva ventana al universo ya está abierta. ☞

Sergio Cortés Sánchez

# Crisis de instituciones y solidaridad

Los gobiernos neoliberales trastocaron la naturaleza y fines de las instituciones que deben garantizar una convivencia social menos ríspida entre los ciudadanos. Primero, protegieron las actividades ilícitas del cártel de Juárez y posteriormente utilizaron al ejército y a la marina para confrontar al crimen organizado, asignándoles tareas para las cuales no están capacitados ni disponen del marco legal para ello. Los daños colaterales ocasionados por las fuerzas castrenses fueron múltiples (violación a los derechos humanos, asesinato de civiles) y la confianza hacia esas instituciones menguó, aunque todavía son mayoría absoluta quienes en ellas confían.

Entre el flagelo del crimen organizado y la connivencia de los cuerpos de seguridad pública, estamos permanentemente expuestos a ser víctimas de la violencia que se generaliza y de la delincuencia organizada: el año pasado se cometieron 31 millones de delitos que afectaron a 24 millones de ciudadanos, de estos últimos, 57 por ciento residen en las 11 entidades afectadas por los sismos del pasado mes de septiembre; a tres de cada cinco ciudadanos el tema que más les preocupa es la inseguridad y tres de cada cinco perciben inseguridad en su entidad, y se consideran posibles víctimas del crimen organizado. Durante la gestión de Enrique Peña Nieto (hasta marzo-abril de 2017), el conocimiento de ocurrencia de venta de droga en los alrededores de la vivienda ha crecido 38 por ciento, el reporte de disparos frecuentes se incrementó en 44 por ciento y el conocimiento de ocurrencia de homicidios aumentó 46 por ciento. (Inegi. *Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública, 2012-2017*)

No es casual que las Policías (municipal, estatal, ministerial y de tránsito), al igual que los jueces y el Ministerio Público, sean instituciones que generan desconfianza en la mayoría absoluta de ciudadanos: no son eficientes en su desempeño ni honestas en sus actos: por cada 100 delitos cometidos, solo se denuncian 10 y se investigan seis; la razón principal para no denunciar los delitos se le atribuye a la autoridad (pérdida de tiempo y desconfianza); asimismo, de cada 100 ciudadanos, 55 tipifican de corruptos a los cuerpos policiacos, a la Procuraduría General de la República, a los ministerios públicos, a las fiscalías de los estados y a los jueces (Inegi. Envi. 2017).

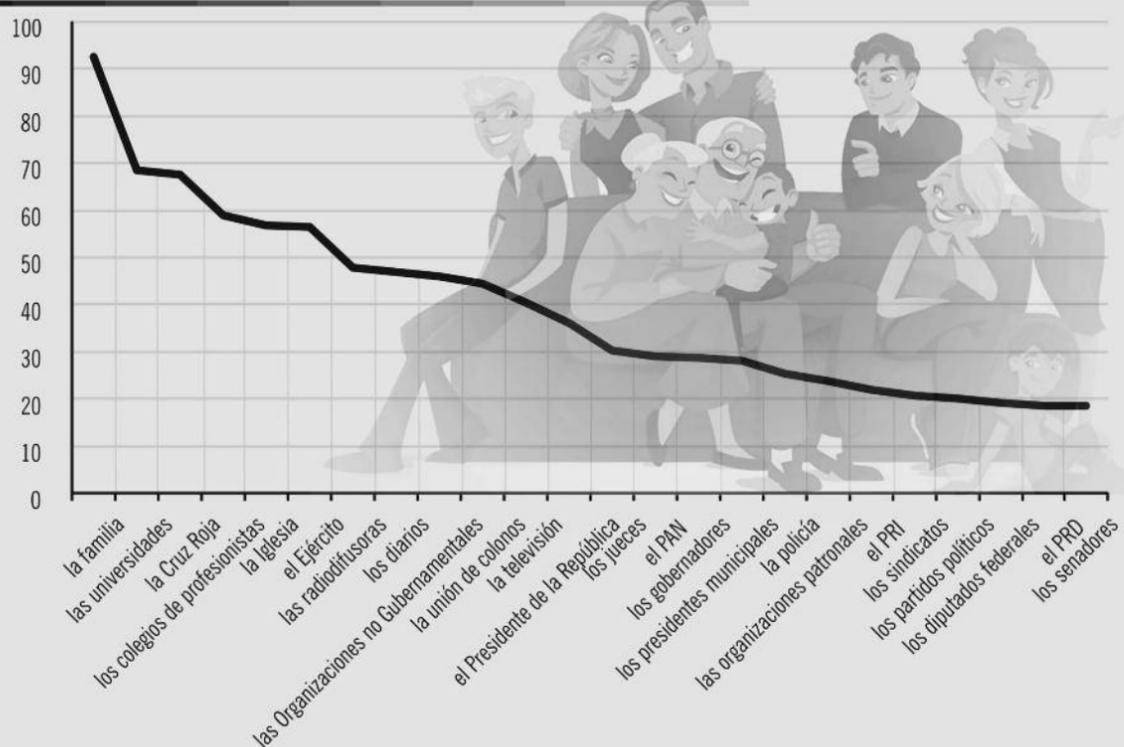
Con base en 14 encuestas aplicadas en el municipio de Puebla en los años 2004-2013 por el diario *La Jornada de Oriente*, cuatro de cada cinco ciudadanos desconfía de los diputados federales, de los senadores y de los partidos políticos; tres de cada cuatro desconfía del presidente de la República, de los gobernadores, de los presidentes municipales, de la policía, de los sindicatos y de los organismos patronales. Otras instituciones gozan de la confianza de más de la mitad de los ciudadanos del municipio de Puebla que disponen de teléfono en casa, tales son los casos de las universidades, la Cruz Roja, los Colegios de profesionistas, el Ejército y la Iglesia (Encuestas telefónicas aplicadas a 5 mil 896 ciudadanos que disponen de teléfono residencial, margen de error de +/- 1.3 por ciento y grado de confianza de 95 por ciento).

En muchos casos, los ejecutivos de los tres niveles del Poder Ejecutivo han asumido el cargo deslegitimizados: su triunfo electoral fue por un margen pequeño, los procesos electivos fueron desaseados (compra de votos, alteración de actas, acarreo, cooptación, condicionamiento del voto, robo de urnas, excedieron el tope de campaña); sus actos de gobierno fueron contrarios a lo expresado en sus programas electorales; han desviado recursos públicos, contrajeron deuda no justificada, hay abusos de autoridad, nepotismo, gastos no solventados, enriquecimiento ilícito y vínculos probables con el crimen organizado. La organización Mexicanos Contra la Corrupción y la Impunidad registra que entre 2000 y 2013 se denunciaron en los medios de comunicación 71 actos de corrupción perpetrados por 41 gobernadores; de los mismos, solo cinco fueron procesados y encarcelados (*Excélsior*, 17 abril 2017).

Durante el gobierno de Vicente Fox los excedentes petroleros, que fueron casi 10 puntos del Producto Interno Bruto, se distribuyeron entre las entidades, con poca fiscalización a la aplicación del gasto; en las sucesivas gestiones presidenciales, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público no reguló la contratación de deuda por parte de ejecutivos estatales o municipales; tampoco se licitaron obras públicas ni se transparentó el financiamiento público a las obras realizadas bajo la modalidad de Asociación Pública Privada. En estos momentos, hay siete ex gobernadores presos por delitos diversos, uno está en libertad condicional, dos siguen prófugos y a otro aún no se le gira orden de aprehensión; a ninguno de ellos se le confiscaron sus propiedades y, en el caso de Javier Duarte, se le imputan delitos menores a los anunciados en las investigaciones previas.

Corrupción e impunidad es la divisa de las gestiones públicas, ya sean militantes priistas, panistas o perredistas quienes las presidan. Ante los grotescos y cotidianos actos de deshonestidad, la ciudadanía tiene desconfianza de los políticos profesionales, partidos políticos, legisladores,

Municipio de Puebla. 2004-2013. Encuestas telefónicas. % de ciudadanos que confía en ...



funcionarios públicos, organizaciones patronales y sindicales y de los medios de comunicación masivos; se desconfía de quienes realizan estos latrocinios y de quienes los encubren.

Estos actores no tienen ninguna autoridad moral para convocar o presidir ninguna actividad, aun más, sobre ellos hay la razonada duda sobre su probidad y eficacia; su presencia desalienta la cooperación voluntaria y desinteresada en beneficio de los damnificados, por eso la ayuda solidaria fluyó sobre agrupamientos primarios, ahí donde hay identidad, credibilidad y confianza: familiares y amigos.

La familia es de las pocas instituciones que se mantiene en pie, goza de la confianza de 92 por ciento de la ciudadanía del municipio de Puebla, y fue a través de ella que se expresó la solidaridad ciudadana a los damnificados del sismo del 19 de septiembre pasado, que tuvo como epicentro las entidades de Morelos y Puebla: hicieron acopio y entrega de alimentos, medicinas y ropa; así como retiro de escombros y asistencia a damnificados. La petición de los donantes fue reiteradamente explícita: entregar de mano a los damnificados, no mediar con asociaciones civiles ni gubernamentales. Esta espontánea forma de operar, a pesar del uso intenso de las redes sociales para ubicar la entrega, hizo en muchos casos poco eficaz la solidaridad: hubo saturación de productos y servicios en algunos puntos y ayuno en otros, las vías de acceso se congestionaron y los que debían agilizar el tránsito lo obstruyeron al impedir que la solidaridad llegara al destino programado.

La solidaridad de los ciudadanos no fue la única que se expresó; llegó ayuda internacional de sociedades y gobiernos; empresas nacionales y organizaciones civiles también cooperaron, hasta los partidos políticos transfirieron parte de los recursos que les otorga el erario para ayudar a los damnificados. La intención de algunas solidaridades fue obvia: descontar del pago de impuestos la ayuda canalizada (la propia y la ajena), hacer proselitismo político para la elección federal del año entrante y, en algunas entidades, para las elecciones de gobernador (Chiapas, Morelos, Puebla, Veracruz y Tabasco así como jefe de gobierno en la Ciudad de México).

Otras solidaridades fueron más fraternas, gestadas en la cotidianidad de la resistencia, en la defensa de la dignidad humana, en la prevalencia del Estado de Derecho, como la expresada por la Unión Popular de Vendedores Ambulantes 28 de octubre, quienes aun de luto por el asesinato de Meztli Omixóchitl Sarabia Reyna —hija de Simitrio Sarabia, cofundador de esa organización— y en permanente movilización por la libertad de sus dirigentes encarcelados, se dieron tiempo para acopiar, trasladar y entregar ayuda a los damnificados de la Mixteca; lo cual es significativo no solo por las toneladas de alimentos entregados, sino por ser una organización autogestionaria que ha resistido al acoso gubernamental por casi medio siglo, que tiene una dirección colegiada que toma acuerdos consensados, que tiene arraigo, identidad y claridad de metas, lo que a los ojos del orden establecido la convierte en subversiva y esa es precisamente una de las aportaciones más emblemáticas gestada en la solidaridad; otra fue la de los *millennials*, a quienes la tragedia de los sismos del 7 y 19 de septiembre, no les fue indiferente, y no era para menos: 471 muertos, 12 millones de damnificados, 181 mil viviendas dañadas, 16 mil escuelas afectadas y una corrupta clase política exhibida, ávida de ejercer 48 mil millones de pesos para la reconstrucción. ❧

José Gabriel Ávila-Rivera



## Costo ambiental de la carne

ACTUALMENTE SE HA CALCULADO QUE SI LA TIERRA SE CULTIVARA PARA BRINDAR UNA DIETA VEGETARIANA A LA GENTE, SIN ALIMENTAR GANADO, SE PODRÍA SOSTENER A 6 MIL MILLONES DE PERSONAS, MIENTRAS QUE UN ESQUEMA DE ALIMENTACIÓN A BASE DE CARNE BRINDARÍA ALIMENTACIÓN A SOLAMENTE 2 MIL 600 MILLONES DE SERES HUMANOS

Cuando nos sentamos a la mesa para saborear un buen trozo de carne no tenemos ni siquiera remotamente, idea de lo que cuesta, independientemente de lo que monetariamente se paga en un restaurante, en un asado de jardín, en la mesa del comedor hogareño o en una carnicería. La vinculación entre la producción de carne y la deforestación, la erosión, la contaminación del medio ambiente, ataque mortal a la biodiversidad y escasez del agua, es inimaginable. El problema real es que si yo consumo carne, afecto a todos los seres vivos del planeta, incluyendo a aquellos que no necesariamente sean carnívoros.

Los aspectos relacionados con la preocupación de este punto es ignorada por la mayoría de las personas y al momento de expresar el impacto que tiene en la vida del planeta el comer un *beef-steak*, es motivo de sorpresa generalizada. Y es que no se trata del problema individual de acumular grasa en las arterias del corazón o el sobrepeso sino del hecho de que al pagar monetariamente por un kilogramo de carne, resulta verdaderamente inequitativo el precio en billetes que se gastan al momento de la adquisición, con el costo real vinculado con temas de índole ecológico, económico, social y ambiental.

El asunto es menospreciado pues si bien, organizaciones ambientalistas como “Greenpeace” o “Amigos de la Tierra”, con esfuerzos ejemplares divulgan las implicaciones ambientales que se generan por la deforestación o la destrucción de praderas para cambiar la vocación natural original de la tierra, por una antinatural preferencia para generar pastizales ganaderos, es insuficiente y no precisamente por ineficiencia de esas organizaciones, sino por un perverso enmascaramiento de información, por medios masivos de comunicación como la televisión y el radio. Pero en un momento en el que los retos que debemos enfrentar para salvar al planeta y asegurar nuestra presencia como especie, hace evidente que tenemos la urgente necesidad de generar conciencia y visualizar esta situación como algo determinante, parece ser que cerramos los ojos y evitamos enfrentar una triste realidad.

Constituimos una sociedad que, a medida que pasa el tiempo, consume más carne y la demanda se ha multiplicado por cinco desde el último medio siglo hasta la fecha actual. En este sentido, la deforestación constituye el primer daño al medio ambiente que el humano generó a la par con el desarrollo de lo que hoy denominamos cuestionablemente “civilización”. Pero los animales domésticos necesitan extensiones de cultivos mucho más amplias, para producir alimentos, con la misma cantidad de nutrientes necesarios para que nosotros podamos vivir.

Actualmente se ha calculado que si la tierra se cultivara para brindar una dieta vegetariana a la gente, sin alimentar ganado, se podría sostener a 6 mil millones de personas, mientras que un esquema de alimentación a base de carne brindaría alimentación a solamente 2 mil 600 millones de seres humanos. Esto implica una cantidad impresionante de bosques que se tendrán literalmente que arrasar si el crecimiento poblacional se orienta al incremento en el consumo de productos de origen animal.

Otro grave problema que no se visualiza es el consumo de agua potable. Hubo un momento en el que se pensó que este recurso era inagotable, pero

ahora sabemos que los humanos consumimos más o menos 50 por ciento del agua, digamos “comestible” que la naturaleza nos brinda y el restante se le deja inconscientemente a las especies restantes, lo que genera además de un desequilibrio injusto desde el punto de vista universal, la extinción de seres vivos que no pueden soportar nuestras presiones ambientales. Esto se agrava cuando analizamos que el mayor gasto de agua que acaparamos se destina a la ganadería, lo que deja a innumerables seres humanos sin este elemento básico de subsistencia. Comiendo carne y considerando el consumo de los animales que sacrificamos, cultivar los pastizales, limpiar los desechos después de la matanza, lavar el producto final y la cocción, da como resultado un promedio de 16 mil litros de agua por día solamente tomando en cuenta a una persona. Si la dieta fuese estrictamente vegetariana, se necesitarían solamente mil 100 litros diarios por persona.

Pero hay cifras escalofriantes. Solamente se requieren 550 litros de agua para producir harina suficiente horneando una ración de pan, que podría darse a cualquier persona que vive en países pobres y en desnutrición grave; pero son necesarios más de 7 mil litros de agua para producir solamente 500 gramos de carne de res. Otro dato escalofriante. Un baño diario de siete minutos, a razón de ocho litros por minuto, condicionará un gasto anual de 20 mil 440 litros de agua por año; pero dejando de comer solamente un kilogramo de carne en el que se gastan 14 mil litros de agua, equivale a bañarnos, alrededor de 1,4 minutos, para utilizar el agua que gastamos en un año.

Las granjas ganaderas gastan extraordinarias cantidades de agua y la contaminación de los rastos tiene un impacto biológico que no solamente se queda en la tierra, sino que llega al mar, generando un impacto imposible de medir en su magnitud negativa, sobre la vida marina. Las fábricas de carne de cerdo, pollo y res generan alrededor de 130 veces más residuos tóxicos que toda la población, en Estados Unidos. En México no lo sabemos, pero debe ser equivalente.

El gasto de energía en el transporte, en el proceso de refrigeración, los fertilizantes y la cocción, se reflejan en un costo que sobrepasa lo imaginable, para culminar con la imposibilidad de poder adquirir este producto por la mayor parte de la población que, en pobreza, no tiene otra más que perder, en todos los sentidos.

No se trata de establecer críticas destructivas ni descalificar en definitiva el valor nutricional de la carne, pero sí es fundamental entender que constituye una responsabilidad ineludible disminuir lo más que podamos su consumo. De otra forma, no solamente contribuiremos a poner en riesgo nuestra supervivencia como especie, sino que afectaremos indirectamente a todo ser vivo que habita el planeta. ☺

## Reseña (incompleta) de libros

## La Güera Rodríguez \*

Alberto Cordero

## ISAGOGUE

**E**l propósito de este relato es presentar un momento de la sensibilidad mexicana en torno a una de las figuras más brillantes. Como esta figura nos parece rodeada de episodios un tanto cuanto picarescos que dan al cuadro de época de época su íntima y acabada razón, se ha preferido que este libro circule sólo entre contados estudiosos del pasado mexicano, que seguramente se acercarán a él con el mismo ánimo candoroso que ha inspirado al autor. Nadie ha querido aquí alagar bajos estímulos. Digamos como Montaigne: "Este es un libro de buena fe".

**A. DE V-A**  
**Jornada tercera**  
**Vida risueña y Corazón dolorido**

La donairosa y vibrante Güera duró en la para ella sencilla sujeción de casada con el calatravo don José Jerónimo López de Peralta de Villamil y Primo hasta once largos años. En los primeros de matrimonio fue toda amor y sumisión agradable a su marido de hermosura verdaderamente viril. Su voluntad era la de su amado. Con su querer sin límites se adivinaban mutuamente el pensamiento. Estaban los dos en constante embeleso de enamorados. También estuvo pacífica en esos once años, conteniendo los fáciles hervores de su sangre, lo que fue hacer gran hazaña, porque su naturaleza era harto difícil de domar. En ese tiempo no tenía más querer o no querer que el de su esposo, siempre con ella cortés, agradable y condescendiente. Servía don José Jerónimo con gusto a los antojos de su mujer. En él si no deteníase su corazón, que a un amante fino y verdadero nada se le hace imposible. Don José Jerónimo estaba puesto a los pies de la soflamada Güera y vivía abrasado con el encanto de sus dulcísimas palabras. Ambos estaban presos y encadenados de amores.

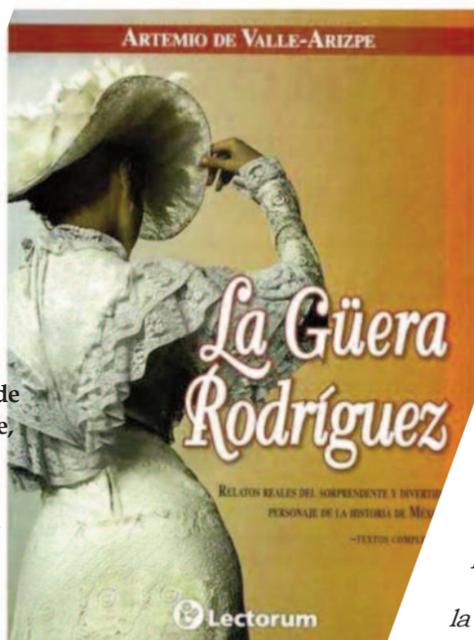
Pero en los últimos años de ese enlace ya no los hubo, ni menos fidelidad. Amor y desamor nunca paran en el medio. Había constantes admiraciones, pasmos y embelesamientos en torno a beldad. Oyéndola conversar se quedaba la gente absorta, encandilada con los vivos tornasoles de su palabra fácil; no se hacía sino estar pendiente de la gracia feliz de sus donaires. La miraban y oían con gran atención que no siquiera pestañeábalas el pensamiento a quienes la escuchaban.

**Jornada sexta**  
**Se juntó llama con flama**

Aparte de los tres amoríos lícitos, bien bendecidos por nuestra santa madre Iglesia, Católica, Apostólica y Romana, tuvo doña María Ignacia Rodríguez de Velasco otros casamientos en los que no terció Dios. Galantes devaneos que le pedía su alma, siempre con sed de amor. En todo tiempo tuvo esa loca apetencia, pues los años no lograron nunca abatirle los bríos, ni tampoco rendirle la apostura. Yerros por amor, dignos son de perdón.

Llegó Simón Bolívar a México con buenas cartas comendatorias para el oidor don Guillermo de Aguirre y Viana. El mozo era de elegante gallardía y apenas le sombreaba el labio una rubia esperanza de bigote. Sus dieciséis años tenían muy suelta gracia, lozanía, atracción y desenfado de muchacho inteligente. Ágil de palabra y pronto en las respuestas. También así de ágiles eran sus movimientos. Vestía el uniforme de teniente de las milicias de Aragua, cuyo grado tenía a pesar de su juventud, y con esa ropa bien entallada, con discretos azules y dorados, adquiría más elegante prestancia su figura airosa, siempre con actitudes gallardas.

La simpatía de este apuesto mozalbete, se llevaba la gente tras de sí con fuerza gustosa. Vio a la inflamatoria Güera y con el ¡jaz! de su belleza le dejó aturcidos los sentidos. Se repuso pronto y sin más doña María Ignacia le dirigió los fuegos, lanzándole una mirada promisoría, que no era sino buena solicitadora de sus deseos incontenibles a los que con ese ojeo les quería soltar la trailla. Él tuvo inmediata afición de llegarse a ella y se le acercó con natural propensión de muchacho rijoso, con lo que fue bastante para que la dama lo



\* Artemio de Valle-Arizpe, La Güera Rodríguez, Lectorum, 2005.

sacara de seso con sus sonscadores y múltiples encantos y ya ambos siguieron su natural inclinación y pasiones. En la carne y en el espíritu fueron conjuntísimos. Ya no era el fuego y la fácil estopa de que habla el refrán, sino llama y flama que unieron sus lumbres.

El virrey don José Miguel de Azanza gustaba mucho de conversar con el desenvuelto Bolívar; recibía placer oyéndolo discurrir, siempre con amenidad y soltura, sobre todas las cosas. Convidaba al desparpajado Caraqueño de su tertulia, sentábalo complacido a su mesa y no se cansaba nunca de su presencia, y menos aún de su charla ingeniosa, pues era Simón Bolívar afable y gustoso en sus palabras, iluminadas siempre por su mirar risueño, aclarado de alegría.

Pero una tarde en Palacio resbaló lo ameno de la conversación a cosas de la política y ¡qué ideas terribles fueron entonces las que Bolívar casó a relucir de modo brillante! ¡Con qué habilidad y talento las

desarrollaba ante los ojos asombrados, atónitos, de los pacatos tertulios! Criticó el régimen de gobierno; los enormes gravámenes que se imponían para llevarse ese dineral a la Corte, no para emplearlo en nada útil para el pueblo, sino para derrocharlo en fiestas y en cosas baladíes y tirarlo a manos llenas; los justos derechos de la independencia de América, de la libertad de pensamiento y otros temas vedados no sólo para decirse en público, pero ni en voz baja y tras el alto embozo de las capas y ni siquiera pensarlos a solas.

Nadie en la ciudad se atrevía a comunicarse esas ideas si por acaso las tenían, pues en ese México feliz no podíase discutir nada; aquí los vasallos del monarca, habían nacido sólo para callar y obedecer, no para discutir ni opinar en los altos asuntos del Gobierno, como bien claro lo había expresado así el virrey don Carlos Francisco de Croix.

Bolívar continuaba hablando con exaltación ardorosa. El virrey don Miguel Azanza con mucha gentileza le cortó la palabra. Se disolvió la tertulia y todos los angustiados señores se fueron a sus casas, llevando muy alterados los pulsos. No podían concebir cómo ese mozo tenía esas terribles solturas de lengua.

El Virrey detuvo al manso y asustado oidor, don Guillermo de Aguirre y Viana, sin hacer aspavientos, pero arqueando la cejas, clara e inequívoca señal del enfado muy quemante que le andaba por dentro, y dijo a Su Señoría que cuanto antes despachara para Veracruz, él sabría cómo, a ese inquieto mancebo de quien ya se habían dado cuenta que era harto peligroso y, sobre todo, era arriesgado que permaneciera más tiempo en la ciudad por la que pronto, sin duda alguna, se pondría a desparramar sus malas y dañinas ideas... porque era indiscutible la política sabia y benévola del buen don Carlos IV, a quien Dios guardara y prosperara por muchos años. ☺

acordero@fcm.buap.mx ✉



**BAÑOS DE CIENCIA DE**  
 EN LA CASA DE LA CIENCIA DE ATIXCO

Talleres de ciencia para niños  
 Entrada libre.

Mayor información:  
 Difusión Científica  
 difusión@inaoep.mx  
 Tel: 01(222) 266 3100 Ext. 7010

**11 de noviembre**  
 Electrónica con arduino  
 Capitulo estudiantil / IEEE / INAOE

**2 de diciembre**  
 Paper Toys  
 Aneel Paredes / INAOE

Tania Saldaña Rivermar y Constantino Villar Salazar • Ilustración: Diego Tomasini / Dibujo

## La Tierra se movió

**H**abía una vez un pueblo que vivía en el ombligo de la Luna; todo transcurría de manera normal, lo único diferente fue que cómo cada año se realizaba un simulacro, que recordaba a sus habitantes un gran sismo que sorprendió a la ciudad un 19 de septiembre, pero del año 1985, así que los pobladores platicaban y vivían como estaban acostumbrados. Hasta que en punto de las 13:15 horas del 19 de septiembre pero del año 2017 sintieron como si una gran serpiente reptara bajo sus pies, aquel lugar se movió casi dos horas después del simulacro; muchas personas se quedaron sin hogares, escuelas, hospitales, oficinas, algunos pobladores tenían las piernas temblorosas, aún tres horas después de la gran sacudida. Todos corrían, platicaban, ayudaban, veían las noticias, se preguntaban: ¿Cómo es posible? algunos otros teorizaban sobre lo ocurrido, la ayuda no se dejó esperar, no cabe duda que el pueblo del ombligo de la luna, es un pueblo que hace frente a la catástrofe, algunos otros pedían apoyo y se reunían para ayudar. Hubo un niño que comentó —qué interesante— a la vez que preguntó —¿por qué se mueve la tierra?— La contingencia no permitió a aquellos pobladores prestar oídos a los comentarios de los niños, pues todos estaban ocupados ayudando, así que la pregunta pasó de oído en oído, como si fuera una de tantas sirenas que se escuchaban aquel día, pero nadie sabía de dónde venía o hacia dónde iba. Por esa razón esta columna estará dedicada a resolver algunas preguntas que surgieron de los más jóvenes.

1. ¿Los sismos se pueden predecir?

No. Los sismos no se pueden predecir. Algunos sismólogos expertos en el estudio de las placas tectónicas, después de muchos años de estudio de alguna de estas placas, pueden presentar la hipótesis de su movimiento y así generar preguntas para un trabajo científico, lo que nunca sugiere la predicción de sismos, evidentemente si se habla de un movimiento, se habla de un sismo. No hagamos caso a los chapuzas de la ciencia.

2. ¿El sismo tiró la casa de la gente, luego entonces el sismo es malo?

La respuesta sería un rotundo no; indiscutiblemente el movimiento causó la caída de algunas construcciones; sin embargo, cuando una edificación data de algunos años es importante pensar en que cada edificio exige mantenimiento especializado, por otro lado, si la construcción es reciente y sufrió daños, entonces, lo que vino a destapar el movimiento telúrico es la pobreza y la baja calidad de los materiales utilizados por parte de las constructoras y la falta de ética de las personas encargadas de la obra, desde quien brinda el permiso hasta el que supervisa la construcción, es por ello que muchas personas hoy reclaman a quienes fueron encargados de las obras y no al sismo. No tenemos que olvidar que los sismos son naturales y que para los mexicanos son cosa prácticamente de todos los días ya que vivimos en una zona altamente sísmica; no podemos culpar a la naturaleza, la culpabilidad está en la corrupción e impunidad de algunas personas beneficiadas por el Estado.

3. ¿Cuál es la importancia del movimiento de las placas tectónicas, además de causar movimientos de diferentes magnitudes que hacen que las piernas se nos muevan como espagueti?

La respuesta a esta pregunta puede ser muy sencilla, pero comprender todo lo que implica no lo es. Así que iniciemos entendiendo que existe una teoría la cual lleva por nombre “tectónica de placas” y nos habla especialmente sobre el movimiento de las placas tectónicas, su composición, movimiento y clasificación, entre muchas cosas más. ¿Sabías que las placas tectónicas se desplazan a una velocidad de 2.5 cm/año, lo que es similar al crecimiento de las uñas de tus manos? Esta teoría refuerza y unifica la propuesta por el geofísico alemán Alfred Lothar Wegener, quien propuso en 1912 la “deriva continental”, en donde explica principalmente la idea del movimiento continuo de los continentes, viniendo de una gran porción de tierra (Pangea), hasta dar origen a los continentes como los conocemos hoy, y continúan moviéndose. Los biólogos, al estudiar a las especies, se han dado cuenta de que en ocasiones, este movimiento continuo también ha sido causa de especiación de algunas especies, al quedar las poblaciones aisladas por una barrera geográfica, las cordilleras formadas por el choque de algunas placas tectónicas son las culpables, sin duda cuando pensamos en la diversidad biológica de México, en su geografía, diversidad de ecosistemas, entre muchas otras cosas, los movimientos sísmicos como los vividos el 7 y 19 de septiembre de 2017 ya no se ve tan malos, ¿verdad?. Lo único malo es que hay mucha gente que ha perdido su patrimonio y algunos otros a sus seres queridos, por lo que es importante ayudar en lo que podamos y esté a nuestro alcance.

Hay muchas preguntas más por resolver. Por el momento, los habitantes del ombligo de la luna regresan a sus actividades quizá con una herida profunda causada por lo incomprensible, por la desidia del hombre que no piensa en su similar y culpa a la naturaleza, sabemos que ahora los pobladores de los estados afectados y los de todo el territorio nacional hablarán, se informarán, exigirán, ayudarán y se mantendrán unidos porque ahora saben el costo de la herida, por segunda o tercera ocasión. ☺

*Quemada* Eres del lugar donde recoges la basura.  
Donde dos rayos caen en el mismo sitio.  
Porque viste el primero, esperas el segundo.  
Y aquí sigues.  
Donde la tierra se abre y la gente se junta.

*El Puño en Alto* / Juan Villoro



FORO KARUZO Y EL INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA (INAOE) PRESENTAN:

**NOCHES DE CIENCIA**

EN EL BAR

23 de noviembre. Tecnología para resolver problemas humanitarios. Alejandro Díaz.  
7 de diciembre. Captando ondas con el Gran Telescopio Milimétrico. David Gale.

HORARIO: 19 HORAS / ENTRADA LIBRE

WWW.INAOE.MX @INAOE.OFICIAL / KARUZO.BAR

CONACYT - II ORIENTE 219. CENTRO. PUEBLA - INAOE

## El objeto del mes

Raúl Mújica

## Laika: de la calle al Espacio

Generalmente recordamos o celebramos a los primeros: al que llegó primero en una carrera, al primero que subió una montaña, al primer hombre en la Luna o al primer satélite artificial en órbita.

Nuevamente hemos decidido no seleccionar a un objeto celeste para este mes y no se trata de un "primero", sino del Sputnik 2, el satélite que puso, eso sí, por primera vez, a un ser vivo en órbita: Laika, una perra encontrada en las calles de Moscú.

El viaje de Laika del 3 de noviembre de 1957 no consideraba ninguna estrategia de reingreso y la perra murió después de unas horas. Las misiones con animales fueron cruciales para determinar si los seres humanos podrían sobrevivir en el espacio en situaciones de ingravidez prolongada.

La Sputnik 2 se quemó en la atmósfera en abril de 1958. ☾



• Imagen tomada de:

<http://images.mbpost.com/original/286739.jpg>

[rmujica@inaoep.mx](mailto:rmujica@inaoep.mx) ✉

**CELESTRON**  
LÍDER MUNDIAL EN TELESCOPIA

Inicia tu viaje por las estrellas:

**POWERSEEKER  
127/1000 EQ**

[f](#) /CelestronMéxico

Embárcate en un viaje de descubrimiento con tu familia: goza del telescopio PowerSeeker 127 EQ que ofrece las vistas más detalladas de la luna y los planetas.

Este telescopio viene con todo lo necesario para iniciar en la astronomía, incluyendo un trípode, un buscador, 2 oculares y un lente Barlow que triplica el poder de cada ocular.

Su montura ecuatorial, favorita de los astrónomos amateurs, hace más fácil seguir los cuerpos celestes en su movimiento aparente a través del cielo nocturno.

**DESCUBRE TU PASIÓN**

## Efemérides

José Ramón Valdés

**Noviembre 03, 05:24.** Luna Llena. Distancia geocéntrica: 367,578 km. Tamaño angular de la Luna: 32.8 minutos de arco.

**Noviembre 04.** Lluvia de meteoros Táuridas. Actividad visible del 20 de octubre al 30 de noviembre, con el máximo el día 4 de noviembre. La tasa horaria es de 10 meteoros. El radiante se encuentra en la constelación del Toro con coordenadas AR=03h30m y DEC=+14°. A la media noche, la posición del radiante estará 58° por encima del horizonte este. La cercanía con la Luna llena dificultará, considerablemente, la observación de los meteoros.

**Noviembre 06, 00:11.** Luna en perigeo. Distancia geocéntrica: 361,423 km. Tamaño angular de la Luna: 33.0 minutos de arco.

**Noviembre 10, 16:18.** El planeta enano 1 Ceres a 6.75 grados al norte de la Luna en la constelación de Cáncer. Configuración visible unas dos horas después de la medianoche hacia la parte este de la esfera celeste. El brillo de 1 Ceres será de 8.4 mag., por lo que se requiere, al menos de binoculares, para observado.

**Noviembre 10, 20:38.** Luna en Cuarto Menguante. Distancia geocéntrica: 375,075 km. Tamaño angular de la Luna: 31.8 minutos de arco.

**Noviembre 13, 06:05.** Venus a 0.3 grados al Norte de Júpiter en la constelación de la Virgen. Configuración observable una hora antes de la salida del Sol hacia el horizonte este de la esfera celeste sólo si este horizonte está despejado.



**Calendario astronómico  
noviembre 2017**

Las horas están expresadas en Tiempo Universal (UT)

**Noviembre 15, 02:52.** Marte a 3.0 grados al sur de la Luna en la constelación de la Virgen. Configuración observable antes de la salida del Sol del 16 de noviembre en el horizonte este de la esfera celeste.

**Noviembre 17, 05:41.** Venus a 3.9 grados al sur de la Luna en la constelación de la Libra. Configuración no observable por la cercanía del planeta con el Sol.

**Noviembre 17.** Lluvia de meteoros Leónidas. Actividad visible del 12 al 20 de noviembre, con el máximo el día 17 de noviembre. La tasa horaria es de 20 meteoros. El radiante se encuentra en la constelación del León con coordenadas AR=10h10m y DEC=+22°. A la media noche, la posición del radiante estará aún 17° por debajo del horizonte noreste.

**Noviembre 18, 11:44.** Luna Nueva. Distancia geocéntrica: 402,117 km. Tamaño angular de la Luna: 29.7 minutos de arco.

**Noviembre 20, 09:24.** Mercurio a 6.9 grados al sur de la Luna en la constelación de Ofiuro. Configuración muy difícil de observar por la cercanía del planeta con el Sol.

**Noviembre 21, 18:54.** Luna en apogeo. Distancia geocéntrica: 406,155 km. Tamaño angular de la Luna: 29.4 minutos de arco.

**Noviembre 22, 18:20.** Mercurio en su máxima brillo, V = -0.4 mag.

**Noviembre 22, 19:32.** Plutón a 2.0 grados al sur de la Luna en la constelación de Sagitario. Esta configuración será visible en las primeras horas de la noche hacia la parte suroeste de la esfera celeste.

**Noviembre 24, 02:22.** Mercurio en su máxima elongación este, 21°

**Noviembre 26, 17:04.** Luna en Cuarto Creciente. Distancia geocéntrica: 393,564 km. Tamaño angular de la Luna: 30.3 minutos de arco.

**Noviembre 28, 09:52.** Mercurio a 3.0 grado al sur de Saturno en la constelación de Sagitario. Configuración muy difícil de observar por la cercanía de ambos planetas con el Sol.

[jvaldes@inaoep.mx](mailto:jvaldes@inaoep.mx) ✉

César Arteaga M.

**P**arece que fue ayer esa noche de octubre de 1986 cuando el telescopio de 2.14 metros instalado en la cima del cerro de La Mariquita en Cananea, Sonora, detectó su primera luz. Después de varios años de trabajo de ingeniería y construcción, esa noche vimos, por primera vez, una imagen reflejada en su espejo principal, el cual había sido tallado y pulido durante seis años en el INAOE y luego enviado a Cananea en un largo viaje para ser instalado en el preciso mecanismo que le permitiría observar el cielo. Después de ver esa primera luz, bajamos a la casa sede en Cananea, contentos para disfrutar del beisbol con Fernando Valenzuela, lanzador de Sonora, el más famoso de las ligas mayores.

Fue hasta el 8 de septiembre de 1987 cuando este grandioso telescopio se inauguró oficialmente y fue puesto en operación. Hace ya 30 años y parece que fue ayer.

El telescopio fue un gran logro para México porque fue el primero que se integró con un espejo completamente tallado en el INAOE, y un sistema de control diseñado y fabricado en nuestro país. Constituye un gran orgullo para la ciencia y tecnología mexicana y para todos los que tuvimos el honor de trabajar en él.

Todo comenzó gracias a la visión del gran astrónomo mexicano Guillermo Haro Barraza, quien siempre tuvo la intención de desarrollar la ciencia mexicana y vio la oportunidad de establecer un observatorio en un lugar con un cielo oscuro y limpio. Guillermo Haro dedicó enormes esfuerzos para realizar este observatorio que hoy lleva su nombre y que ya cumple 30 años de trabajo fructífero en la investigación científica.

La construcción y ensamble de este observatorio están llenos de anécdotas, pasajes interesantes y hasta divertidos, por el esfuerzo de todos los que participamos en este gran proyecto. Y sí, parece que fue ayer cuando el doctor Haro me invitó por primera vez a Cananea, Sonora, para colaborar en el proyecto. La misma noche que llegamos a Cananea, no bien desempacando, el doctor Haro nos llevó a las afueras de la ciudad para ver el cielo lleno de estrellas, nunca antes había visto un cielo más estrellado en mi vida, y nos contó lo que se podría lograr observando con este telescopio desde ese sitio. Esa noche nació un compromiso para trabajar con él y aprender de él. Fueron varios años de constante trabajo pero la recompensa fue grande: muchas tardes platicando con el doctor Haro, escuchando sus anécdotas y aceptando sus consejos, escuchando al hombre sabio relatar las emociones de la investigación astronómica.

Los trabajos fueron arduos: desde la obra civil, la fabricación de la cúpula y la instalación de las ruedas para moverla, lograr abrir las puertas de la ventana de observación, hasta ensamblar el telescopio —“¡la cúpula no se mueve!”, “las puertas no se abren!”. Los ingenieros nos pusimos a trabajar. Con los ingenieros Carlos Palafox y José Luis García reconstruimos las ruedas, cambiamos la relación de transmisión de los motores, y la cúpula se movió, se mejoró su ajuste hasta quedar satisfechos. Asimismo las puertas se abrieron y por primera vez vimos el cielo desde el interior de la cúpula y la alegría del doctor Haro y del astrónomo Braulio Iriarte.

Como no había mucho dinero el valioso espejo fue transportado desde Tonantzintla en un camión ligero manejado por Rafael Minutti, un vecino del observatorio poblano. Iriarte lo acompañó, no paraba de fumar para calmar los nervios, durante los casi tres mil kilómetros hasta Tucson, donde se aluminizó el espejo y luego de vuelta a Cananea, dos veces pasaron la frontera, papeleo, preguntas, trámites, etcétera. Una llanta se ponchó, en el camino a Braulio Iriarte casi le da un ataque, pero llegaron exitosamente con su valiosa carga.

La casa sede del observatorio en Cananea había sido propiedad del fundador de la famosa mina, William C.



## Parece que fue ayer: 30 años del Observatorio Astrofísico Guillermo Haro



Greene, aventurero estadounidense, quien forjó una fortuna con el cobre. Ahí mismo comenzaron los levantamientos de la famosa huelga de Cananea, la enorme casa histórica fue pasando de mano en mano hasta que Haro la adquirió para sede del observatorio. Vivamos en esa casa, y eso era otra aventura, la gente decía que ahí espantaban y muchos ni se acercaban, mientras que otros iban felices a tomarse la foto en el porche después de su boda, y la usaban para filmar películas de época.

En sus jardines de más de una hectárea, comenzamos a abrir las cajas que contenían las partes del telescopio procedentes de Holanda. Aparecieron todas las partes, era hora de armar el enorme aparato como un gran rompecabezas. “¡Las instrucciones y los planos están en holandés!”, exclamamos con sorpresa, “bueno, no importa ya lo resolveremos”. La compañía minera de Cananea nos apoyó con grúas y personal, con su ayuda transportamos las piezas desde la casa sede hasta la cima de la montaña, a unos 40 kilómetros de distancia, subiendo más de 1,500 metros, pero el valioso espejo debía ser transportado con extremo cuidado, queríamos llevarlo nosotros mismos, teníamos una pipa para llevar agua al observatorio que transformamos en una plataforma para llevar el espejo. El doctor Haro nos decía: “¿están seguros de lo que hacen?, si pasa algo les juro que los corro”. El día que lo subimos él no estaba, le avisamos que ya estaba arriba a salvo. Todos respiramos aliviados. ¡Uff!, me parece que fue ayer.

Para armar el telescopio y alinear la óptica, llegaron más compañeros del INAOE, de Tonantzintla, entre ellos Pepe Alba, con su equipo humano que trabajaron sin cesar, pero aún así disfrutaban de los juegos del mundial de futbol de 1986. Llegó Jorge Pedraza a instalar la consola de control. Esta consola viajó antes por tierra, tuvo que llegar a la frontera de Agua Prieta y luego bajar a Cananea. Al llegar a la aduana del kilómetro 28 los oficiales la detuvieron alegando que era equipo de importación de Estados Unidos. Muy preocupado fui a la garita para explicar que ese equipo fue fabricado en México por ingenieros mexicanos para el telescopio. Los oficiales dijeron que estaba muy bien hecho para ser mexicano, entonces les solté una de las retahílas que me enseñó el doctor Haro en el sentido de que los mexicanos sabemos hacer las cosas bien, y debemos creer en nosotros mismos. Quedaron convencidos y me dejaron pasar, no sin antes prometerles una visita al observatorio. La consola llegó a su destino.

Mientras nos apurábamos a terminar las instalaciones del observatorio y a alinear la óptica, recibimos dos visitas: una desde el cielo, el cometa Halley que adornaba los cielos ese año y lo observamos desde nuestro nuevo observatorio, nos trajo emociones y hasta el nacimiento de mi hija. Y la otra visita más terrena, la del gobernador de Sonora, Rodolfo Félix Valdez. Entre sus acompañantes estaba un tal Luis Donaldo Colosio, quien pidió pasar la noche en el observatorio contemplando las estrellas y el cometa. Jamás nos imaginamos que sería el tristemente célebre candidato a la presidencia. Su visita quedó anotada en la bitácora. Luis Donaldo pasó toda la fría noche en el observatorio fascinado con el cielo nocturno, y bajó muy contento. Ahora... parece que fue ayer.

Finalmente se terminaron las instalaciones, se probó el telescopio, funcionaba muy bien, todos nos felicitamos y celebramos con la típica carne asada de Sonora y con toda la pompa vino la inauguración oficial el 8 de septiembre de 1987.

Desde entonces el observatorio astrofísico Guillermo Haro ha seguido trabajando y colaborando exitosamente en el desarrollo de la ciencia en México y el mundo. Aunque, qué creen, me parece que fue ayer. ☺

## agenda



**BUAP**

### Convocatoria para Donación de Documentos Históricos

La convocatoria se cierra el 18 de noviembre de 2017  
 Archivo Histórico Universitario  
 Av. Reforma 531, Centro  
 Informes: [www.archivohistorico.buap.mx](http://www.archivohistorico.buap.mx)

### Seminario de Estudios Avanzados en Fenomenología y Hermenéutica

9, 16 y 23 de noviembre de 2017  
 Lugar: Salón de Usos Múltiples del Edificio Arronte, en el Centro Histórico.  
 Informes: [ffyl@correo.buap.mx](mailto:ffyl@correo.buap.mx)

### Foro Internacional de Centros de Auto-Acceso

23 y 24 de noviembre de 2017  
 Sede: Centro de Auto-acceso para el Aprendizaje de Lenguas Extranjeras, Ciudad Universitaria. Av. San Claudio y 22 Sur, colonia San Manuel.  
 Informes: Tel. 2 29 55 00, ext. 5815, 5837, 6030 y 2809  
 Página web: [www.facultaddelenguas.com/forocaa](http://www.facultaddelenguas.com/forocaa)

### Primer Concurso Estatal de Cuento "Emiliano Zapata"

Convocatoria abierta hasta el 10 de noviembre de 2017  
 Informes al correo electrónico:  
[ricardo.valderrama@correo.buap.mx](mailto:ricardo.valderrama@correo.buap.mx)  
 Facebook: Preparatoria Emiliano Zapata

### Ciclo de Conferencias Fronteras de la Ciencia 2017

24 de noviembre de 2017, 12:00 horas  
 Sede: Auditorio del Centro de Química del ICUAP (Edificio IC10-CU)

### IV Taller Internacional Tendencias en la Educación Matemática Basada en la Investigación

Del 15 al 18 de noviembre de 2017  
 Sede: Auditorio de la Facultad de Ingeniería "Antonio Osorio García", C.U.  
 Informes: 2 29 55 00 ext. 7589 y 7509  
 Página web: [www.fcm.buap.mx/TEMBI](http://www.fcm.buap.mx/TEMBI)

### Noche de las Estrellas El espacio: revolucionando tu vida

Talleres, conferencias y observación astronómica  
 25 de noviembre  
 Ciudad Universitaria  
 Horario: de 4 pm a 12 am  
 Entrada libre



9 de noviembre  
 16:00 h

### Ciclo de conferencias en Ibero

¿Acaso este aparato puede leer tu mente?  
 Avances de la Inteligencia Artificial en la construcción de Interfaces cerebro-computadora,  
 María del Pilar Gómez Gil / INAOE  
 Blvd. Del Niño Poblano 2901, Reserva Territorial Atlixáyotl,  
 72810 San Andrés Cholula, Pue.  
 Looby IDYT, Ibero  
 Entrada libre

11 de noviembre  
 11:00 h a 13:00 h  
**Baños de Ciencia en Casa de la Ciencia**  
**Electrónica con Arduino**, Capítulos estudiantiles IEEE / INAOE  
 3 Poniente 1102, Col. Centro, Atlixco  
 Talleres para niños de 6 a 12 años  
 Entrada libre

17 de noviembre  
 10:00 h y 12:00 h  
**Baños de Ciencia en Ciudad Serdán**  
**Axolotl TV, un monstruo con sonrisa muy mexicana**,  
 Constantino Villar y Tania Saldaña, Tras las huellas de la naturaleza.  
 Museo Casa de las Magnolia, 2 Sur No. 302  
 San Juan Arcos  
 Taller para niños de 6 a 12 años  
 Entrada libre

17 de noviembre  
 16:00 h  
**Ciclo de conferencias en Atlixco, Viernes en la Ciencia**  
**Matemáticas, física, química, programación, todo junto**  
 Eduardo Enrique Damián  
 3 Poniente 1102, Col. Centro, Atlixco.  
 Conferencia para todo público / Entrada libre

17 de noviembre  
 9:00 h  
**Puertas Abiertas**  
 Conferencias, talleres, demostraciones y visita a laboratorios  
 INAOE

18 de noviembre  
 11:00 h a 13:00 h  
**Baños de Ciencia en Biblioteca ALMA**  
**Juega con la Luz**, capítulos estudiantiles, OSA\_SPIE / INAOE  
 14 Norte número 1802, Barrio del Alto, Puebla. Pue.  
 Taller para niños de 6 a 12 años  
 Entrada libre

18 de noviembre  
 11:00 h a 13:00 h  
**Baños de Ciencia en Cuautlancingo**  
**Parque, liga, ligazo**  
 Héctor Neri y Carlos Ventura  
 BUAP/ CAYC  
 Parque recreativo El Ameyal, Calle No.10, Col. Estrella del Mar, Cuautlancingo, Pue.  
 Talleres para niños de 6 a 12 años.  
 Entrada libre

18 de noviembre  
 11:00 h a 13:00 h  
**Baños de Ciencia en el Museo de Córdoba**  
**Circuitos eléctricos**  
 Israel Rojas, BUAP / INAOE  
 Calle 3 No. 305-A, entre Av. 3 y 5 Col. Centro. Córdoba, Veracruz.  
 Talleres para niños de 6 a 12 años.  
 Entrada libre

19 y 20 de noviembre  
**Feria Internacional del Libro Infantil y Juvenil**  
 Talleres:  
**La Luna a cucharadas y Constelaciones, metáforas celestes**  
 Parque Bicentenario  
 Ciudad de México

23 de noviembre  
 19:00 h  
**Noche de Ciencia en el Bar Karuzo**  
**Tecnología para resolver problemas humanitarios**  
 Alejandro Díaz / INAOE  
 Avenida 11 Oriente 215, Centro, 72530 Puebla, Pue.  
 Entrada libre

25 de noviembre  
**Noche de las Estrellas**  
**El espacio: revolucionando tu vida**

Mortal como soy, sé que nací por un día.  
 Pero cuando sigo a mi gusto la multitud de estrellas en su curso circular, mis pies ya no tocan la tierra.

• Tolomeo •  
 (100 – 168 ) Astrónomo

¿Somos humanos porque miramos las estrellas, o miramos las estrellas porque somos humanos?

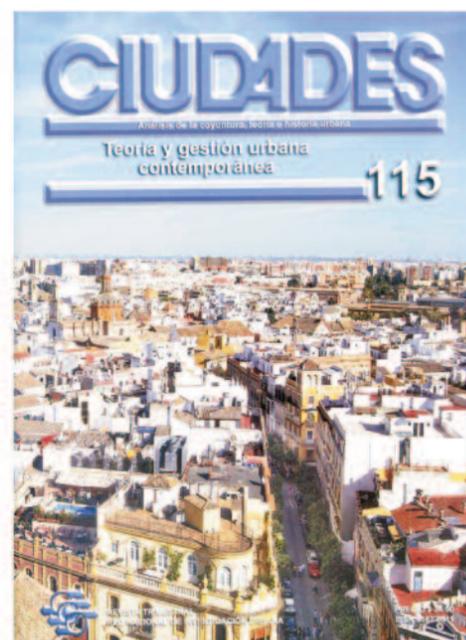
• Neil Gaiman •  
 (1960 - ) Escritor

¡Cree!  
 ¡Espera!  
 Siempre habrá una salida, siempre brillará una estrella.

• Charles Chaplin •  
 (1889 – 1977 ) Cineasta

## Revista CIUDADES

### Teoría y gestión urbana contemporánea



La revista **CIUDADES** está en venta aquí, en nuestras oficinas de **La Jornada de Oriente** Manuel Lobato 2109, Col. Bella Vista, Puebla, Pue.

y en el **DIAU-UAP**, Av. Juan de Palafox y Mendoza 208 (2o. Patio, tercer piso, cubículo 4)

Mayores informes: [www.rniu.buap.mx](http://www.rniu.buap.mx)

Precio \$ 24.00

**Épsilon**

Jaime Cid