

SABERE **Y** SIENCIAS

marzo 2013 · número 13 año 2 · Suplemento mensual

La Jornada
de Oriente

Guillermo Haro



Editorial

Reforma en Telecomunicaciones

La reforma a la Ley de Telecomunicaciones debe promover la competencia en radio, televisión y telefonía de manera simultánea y reconocer la necesidad de contar con un cuerpo jurídico integral. Fortalecer la competencia significa acotar a los monopolios. El fortalecimiento que se anuncia para la Comisión Federal de Telecomunicaciones y la Comisión Federal de Competencia, tendría que traducirse en atribuciones suficientes, pero también en una auténtica autonomía respecto del gobierno y de las empresas reguladas por ese organismo. La creación de tribunales especializados podría solucionar la perpetuación de litigios, promovidos especialmente por empresas, cuya falta de solución perjudica antes que nada a la sociedad.

Como dice Javier Corral, la creación de nuevas cadenas de televisión abierta solamente significará un contrapeso eficaz al acaparamiento de frecuencias que hoy ejercen Televisa y Televisión Azteca, si las autoridades en materia de telecomunicaciones establecen reglas para que la digitalización de la televisión signifique más canales, a través de la multiprogramación, para más operadores y no sólo para los actuales concesionarios. Las reglas de asignación de nuevas cadenas de televisión deberán promover la competencia no sólo en términos económicos sino también para mejorar la calidad de la programación y el fortalecimiento de la producción independiente. Es necesario que una de las nuevas cadenas nacionales sea destinada para un sistema nacional de televisión pública, manejado por un organismo con autonomía respecto del gobierno.

La obligación para que los sistemas de televisión de paga difundan las señales de TV abierta y

para que las televisoras que transmiten señales abiertas así lo permitan, romperá el monopolio que Televisa y TV Azteca han mantenido en perjuicio de sistemas de televisión codificada distintos a los que son respaldados por esos consorcios. El Pacto en uno de sus apartados se refiere únicamente a "sistemas de cable" cuando debiera aludir a todo servicio de televisión restringida.

Según se ha dicho, la iniciativa busca la creación de un sistema nacional de radio y televisión, que los sectores sociales puedan ser concesionarios de medios de comunicación, abrir el sector a la competencia y dar más opciones al usuario a menor costo. Se maneja la posibilidad de crear un instituto autónomo que maneje todo lo referente al espacio radioeléctrico y una sala especial que atienda los litigios que se den en el sector, abundó.

La dirigente de la Asociación Mexicana de Derecho a la Información (Amedi), Aleyda Calleja, ha advertido que hasta el momento las negociaciones en torno a esa ley ofrecida por el presidente Enrique Peña Nieto "han sido opacas y de espaldas a la sociedad".

Es preocupante que el senador del PAN Javier Lozano, designado por su partido para formar parte del grupo de trabajo con el consejo rector del Pacto por México, haya presentado su propia iniciativa sobre telecomunicaciones, que no toca prácticamente a la actual legislación en la materia.

Contenido

3 Presentación

¿Alguien conoce a Guillermo Haro?
RAÚL MÚJICA

4

El origen del INAOE y sus telescopios
ALEJANDRO CORNEJO RODRÍGUEZ

5

Los cometas. Mensajeros cósmicos
JOSÉ RAMÓN VALDÉS

6 a 8

Homenaje a Guillermo Haro
en el Vigésimo Aniversario de su deceso.
ELENA PONIAKOWSKA

9

Las tardes con Guillermo Haro
CÉSAR ARTEAGA MAGAÑA

10 y 11 La entrevista

El explorador que buscó
cómo nacen las estrellas y cómo son,
ya tenía ese propósito,
igual que Cristóbal Colón
DENISE LUCERO MOSQUEDA

12

El día que Tonantzintla
cerró el Universo: el inicio
OMAR LÓPEZ CRUZ

13 Tras las huellas de la naturaleza

Las moscas de Haro
JUAN JESÚS JUÁREZ, TANIA SALDAÑA, CONSTANTINO VILLAR

14

El Planetario de Puebla "Germán Martínez H.",
centro emblemático de divulgación
científica en Puebla
MÁXIMO ROMERO JIMÉNEZ

15 Homo sum

Remesas decrecientes
SERGIO CORTÉS SÁNCHEZ

16 Reseña de libros

Vida con mi viuda
ALBERTO CORDERO

17 Mitos

Haro y la vida de las estrellas
RAÚL MÚJICA Y JOSÉ RAMÓN VALDÉS

18 Efemérides

Calendario astronómico Marzo 2013
JOSÉ RAMÓN VALDÉS

19 A ocho minutos luz

Cuerpos menores:
cometas, asteroides y meteoros
AGUSTÍN MÁRQUEZ, JOSÉ RAMÓN VALDÉS Y RAÚL MÚJICA

20 Agenda

Épsilon

JAIME CID



Las fotos de nuestra portada pertenecen al Archivo del INAOE, aquí, Andrómeda

Directorio

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

Directora General
carmen Lira Saade

Director
aurelio Fernández Fuentes

Consejo editorial
enrique Barradas Guevara
alberto carramiñana
jaime cid Monjaraz
alberto cordero

Sergio cortés Sánchez
josé espinosa
julio Glockner
Belinka González Fernández
Mariana Morales López
raúl Mújica

Coordinación editorial
Sergio cortés Sánchez

Revisión
aldo Bonanni

Edición
Denise S. Lucero Mosqueda

Diseño original y Formación
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
www.saberesyciencias.com.mx

año ii · no. 13 · Marzo 2013



Raúl Mújica *

¿Alguien conoce a Guillermo Haro?

“¿Alguien conoce a Guillermo Haro?” De esta manera iniciaba su discurso, en un concurso de oratoria, una estudiante de 11 años, Carolina Aranda, y luego mencionaba que no había encontrado una biografía de Guillermo Haro en nueve grandes librerías del DF, por lo cual deslindaba de cualquier culpa a su auditorio. Terminaba diciendo, “Pobre México nuestro, tan cerca del fútbol y tan lejos de la ciencia”.

De hace cinco años, cuando este discurso, a la fecha, ya han salido algunas biografías de Guillermo Haro, no como la que esperamos de Elena Poniatowska, pero ya es algo. Existen dos tomos de su obra científica, editados por el Colegio Nacional; sin embargo, no hay un libro, para todo público, que explique su trabajo astronómico, ni la importancia para el desarrollo de la ciencia en nuestro país. Por esta razón y mientras trabajamos en una publicación más completa, hemos preparado este número dedicado a Guillermo Haro.

El Dr. Guillermo Haro Barraza, destacado astrónomo y humanista mexicano, nació el 21 de marzo de 1913 en la Ciudad de México. Estudió en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. Posteriormente realizó estudios y trabajos de investigación astronómica en la Universidad de Harvard.

Infortunadamente yo no conocí a Guillermo Haro. El 27 de abril de 1988, cuando falleció, aún no

me involucraba en la astronomía. Fue hasta finales de ese año que llegué al Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) a realizar mi tesis de licenciatura. Sin embargo, me permitió disfrutar mucho las anécdotas sobre las diferentes facetas del primer astrónomo mexicano reconocido en todo el mundo.



Gran parte de la investigación del Dr. Haro estuvo dedicada a la formación estelar. Con la Cámara Schmidt de Tonantzintla descubrió una gran cantidad de las estrellas llamadas T-Tauri, así como estrellas ráfaga e identificó un nuevo tipo de nebulosas asociadas a la formación estelar, ahora llamadas Objetos Herbig-Haro. Sin embargo, es innecesario mencionar ahora la gran cantidad de contribuciones de Guillermo Haro a la ciencia mexicana, ya que en este número hemos incluido artículos que explican sus descubrimientos astronómicos: nebulosas planetarias, supernovas, estrellas en formación, cometas, objetos azules, así como otros sobre el desarrollo de nuevas instituciones e infraestructura como el INAOE, el Observatorio Astrofísico Guillermo Haro en Cananea o el Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir. Buscamos a investigadores que no sólo lo conocieron, sino que fueron cercanos a Haro, y les pedimos que nos platicaran sobre él, como texto o entrevista. La opinión de Elena Poniatowska no podía faltar, por lo que incluimos parte de un discurso que dio en el Colegio Nacional en 2008.

El Comité Editorial estuvo de acuerdo en dedicar este número a Guillermo Haro y así formar parte de las actividades de celebración del centenario de su natalicio. Además de esta publicación, se han organizado varias conferencias para todo público en el Planetario de Puebla, que han sido anunciadas en este mismo suplemento y con excelente respuesta del público. Se está preparando, además, la edición de un libro con sus contribuciones a la Astronomía, dirigido a todo público, y se emitirá una estampilla postal, con un tiraje de 200 mil ejemplares, que será cancelada en el INAOE en la ceremonia de aniversario. Todas estas actividades son pocas para homenajear a este gran mexicano.

Guillermo Haro tenía siempre la mirada puesta en el cielo, siempre intentando develar sus misterios; sus descubrimientos abrieron nuevas líneas de investigación en la astronomía, pero también tenía la misma pasión por los problemas sociales de nuestro país. Su discurso de ingreso al Colegio Nacional, titulado “En el cielo y en la Tierra”, lo deja bien claro.

Este 21 de marzo celebraremos 100 años del natalicio del fundador de la astronomía moderna en México, de un gran impulsor de la ciencia. Como mencioné antes, no le conocí personalmente, pero su legado me motivó a estudiar astronomía; esperamos que los artículos incluidos en este suplemento, así como las demás actividades planeadas por el centenario, sigan motivando a los jóvenes a seguir carreras científicas.

* rmujica@inaoep.mx · INAOE



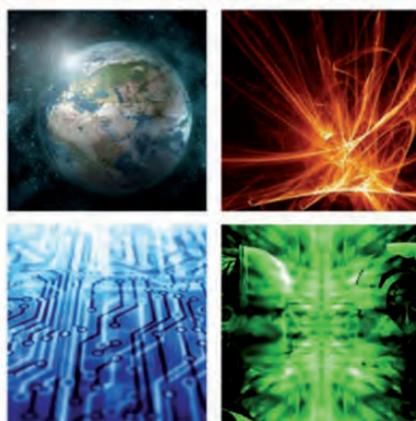
INAOE, PREPARÁNDOTE PARA EL FUTURO
maestrías y doctorados PNP-CONACyT en ASTROFÍSICA, ÓPTICA,
ELECTRÓNICA Y CIENCIAS COMPUTACIONALES

Examen de admisión 5 de julio
Curso propedéutico
20 de mayo al 12 de julio de 2013
<http://yolotli.inaoep.mx>



INFORMES

Dr. Roberto Murphy Arteaga,
Director de Formación Académica
rmurphy@inaoep.mx,
Tel. y Fax (222) 2 47 27 42
Martha Aurora Olmos y Flores,
Jefe del Departamento de Servicios Escolares
molmos@inaoep.mx,
Tel. (222) 2 66 31 00 ext. 3504
Calle Luis Enrique Erro No.1,
Santa María Tonantzintla, Puebla C.P.72840



CUVyTT
Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología

Benemérita Universidad
Autónoma de Puebla

CENTRO UNIVERSITARIO DE VINCULACIÓN
Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

SERVIR ES
INNOVAR

La fortaleza científica y tecnológica de la centenaria Benemérita Universidad Autónoma de Puebla se concentra en el CUVyTT dedicado a los servicios de Ingeniería, Consultoría y Transferencia de Tecnología, para la innovación y competitividad de la industria.



www.cuvytt.buap.mx

01(222) 2295500 ext. 2206

Alejandro Cornejo Rodríguez *

El Origen del INAOE y sus Telescopios



En los párrafos siguientes se describirán cuáles son los antecedentes y motivaciones para la creación del INAOE, basados en experiencias previas, tanto en el Observatorio de Astrofísica Nacional de Tonantzintla (OANTON), dependiendo de la SEP, y el Instituto de Astronomía de la UNAM (IA-UNAM).

Durante las décadas de 1950-60, el OANTON y el IA-UNAM estuvieron bajo la dirección del doctor Guillermo Haro Barraza, ambas instituciones trabajando en forma coordinada; es decir, eran dos instituciones hermanas.

El OANTON fue fundado y asentado en Tonantzintla, en el año de 1942 por Luis Enrique Erro, siendo presidente de México Manuel Ávila Camacho. Cabe mencionar, por su importancia, que Luis Enrique Erro también fue fundador del Instituto Politécnico Nacional (IPN). En las instalaciones de Tonantzintla se ubicaban los telescopios que los astrónomos del OANTON y el IA-UNAM compartían para sus investigaciones. Los telescopios instalados eran la Carta del Cielo, el Telescopio Solar y la Cámara Schmidt. Este último instrumento, en su época era de los pocos que existían en el mundo, y permitió al doctor Haro realizar descubrimientos importantes, como por ejemplo los objetos Herbig-Haro, entre otras aportaciones. Los trabajos con la Cámara Schmidt le dieron fama mundial al OANTON y al doctor Guillermo Haro Barraza, en nombre de quien este año se están celebrando los 100 años de su natalicio.

Por otra parte, en el IA-UNAM estaba consolidándose el grupo de astrónomos que había logrado obtener sus doctorados en el extranjero, de tal forma que entre finales de los años 50 y principios de los 60, se contaba con una planta de cinco doctores. Pero al mismo tiempo, por iniciativa del doctor Haro, empezó a gestarse un grupo de trabajo en óptica, realizando principalmente tesis de licenciatura. Esta actividad en Óptica dio comienzo ante las necesidades de complementar equipo, para el telescopio de 1 m que también se había adquirido, y cuyas necesidades eran diferentes a los otros telescopios existentes en el OANTON, ya mencionados.

Pero en forma semejante a los trabajos en Óptica, también se habían estado realizando algunos trabajos en instrumentación electrónica para el control de los telescopios, y otros instrumentos astronómicos.



▲ Observatorio Guillermo Haro en Cananea, Sonora ▼ Interior Cámara Schmidt. Fotos: Archivo INAOE

En los cuatro primeros años de la década de 1960, varios estudiantes con licenciatura en Física por la Facultad de Ciencias, de la UNAM, terminadas sus tesis salieron a realizar estudios de Posgrado tanto en astronomía-astrofísica y óptica. Esta actividad sembrada a lo largo de la década de 1950 y la primera mitad de la década de 1960 dio como resultado la consolidación del grupo de Astronomía en la UNAM, y que al mismo tiempo naciera el departamento de Óptica del IA-UNAM. Algunos de los proyectos con los cuales inició el grupo de óptica fueron el diseño y construcción de la óptica de un telescopio tipo Ritchey-Chrétien, con un diámetro de 84 cm; construcción de láseres de He-Ne, que se utilizaron para la alineación del Metro de la Ciudad de México, así como trabajos incipientes en holografía, películas delgadas y diseño y construcción de diversos instrumentos como los sistemas Ross para el eclipse solar de 1970, que se observó por tres minutos en Oaxaca.

En 1969 el doctor Haro dejó la dirección del IA-UNAM, quedando sólo con el cargo en el OANTON, que pertenecía administrativamente a la SEP. Durante 1971 empezó a gestarse la creación del INAOE, que coincidía parcialmente con la creación previa del Conacyt en 1970. Todo este trabajo sobre la fundación del INAOE se debe a la visión del doctor Haro, quien previamente ya había originado el desarrollo del Departamento de Óptica del IA y mantenía el grupo de instrumentación de electrónica en Tonantzintla.

Fue hasta el 11 de Noviembre de 1971 que apareció el decreto presidencial para que se fundara el INAOE, cuyas actividades formales comenzaron el 1 de enero de 1972 en los terrenos del OANTON; es decir, justo a los 30 años de la fundación del OANTON nace el INAOE, agregando al trabajo tradicional en astronomía dos áreas estratégicas para la ciencia y la tecnología como son la óptica y la electrónica.

De manera semejante a las actividades de la Coordinación de Óptica del IA-UNAM, algunos de los proyectos iniciales del INAOE en óptica fueron el diseño y la construcción de otro telescopio, pero esta vez el espejo principal primario con un diámetro de 212 cm. Se continuó el trabajo en holografía, películas delgadas, desarrollo de programas para computadora de diseño óptico, procesado de imágenes y estudios diversos en óptica física. Pero al mismo tiempo se desarrolló rápidamente el Departamento de Electrónica con proyectos en instrumentación, microelectrónica (teórica y experimental), estudios de estado sólido y dispositivos en electrónica.

Junto a todas las actividades en investigación que se empezaron en el INAOE en el mes de septiembre de 1972, y el mismo mes del año 1973, quedaron establecidos los programas de posgrado en óptica y electrónica, respectivamente. Tal vez sean estos dos programas los primeros que se establecieron fuera de la Ciudad de México, empezando así la descentralización educativa de dicho nivel.

Con la fundación del INAOE en el año de 1972, después de 40 años de vida, en el presente, además de las áreas con las que inició sus actividades, está a partir de 1998 la inclusión del campo de las ciencias computacionales. De esta manera se han ampliado sus esferas en temas de investigación científica y tecnológica, y sus estudios de posgrado. Como consecuencia lógica a su desarrollo, ampliando temas, otros proyectos de trabajo han surgido, como lo son el Gran Telescopio Milimétrico, el Laboratorio de Nanoelectrónica, y fuertes relaciones con instancias gubernamentales federales, así como instituciones y sociedades académicas nacionales e internacionales.

Una descripción detallada y actual de los diversos campos de estudio que se realizan en cada una de las coordinaciones del INAOE, sus direcciones de vinculación, investigación científica, y formación de recursos humanos, requiere de un análisis detallado en el que se puedan describir futuros artículos de información-divulgación. **S**

José Ramón Valdés *

Los cometas. Mensajeros cósmicos

A lo largo de la Historia de la Humanidad los cometas han sido asociados a numerosas desgracias y calamidades. Por ejemplo, las apariciones del cometa Halley, probablemente el más conocido de todos, fueron asociadas con hechos históricos como la destrucción de Jerusalén a mano de los romanos en el 66 a. C, la muerte de Luis I, tres años después de la aparición memorable del año 837 (los astrólogos predijeron un cambio de reinado y la muerte de un príncipe), la invasión de Guillermo el Conquistador a Inglaterra después del paso del 1066 o la toma de Constantinopla por los turcos. El famoso pintor florentino Giotto di Bondone observó la aparición del cometa en 1301 y lo plasmó en su famoso fresco *La adoración de los Reyes Magos*. En nuestro país, la aparición del Halley en 1910 le valió el sobrenombre del “Cometa del Centenario de la Independencia”.

Hoy en día sabemos que los cometas son cuerpos celestes constituidos por hielo y rocas que orbitan alrededor del Sol siguiendo diferentes trayectorias elípticas, parabólicas o hiperbólicas. Los cometas, junto con los asteroides y satélites, son los llamados cuerpos pequeños del Sistema Solar. A diferencia de los asteroides, los materiales que forman los cometas se subliman en las cercanías del Sol. A una distancia de 5-10 Unidades Astronómicas (UA)¹ desarrollan una atmósfera que envuelve al núcleo, llamada coma o cabellera. Conforme el cometa se acerca al Sol, el viento solar produce la cola característica que está formada por polvo y el gas ionizado de la coma.

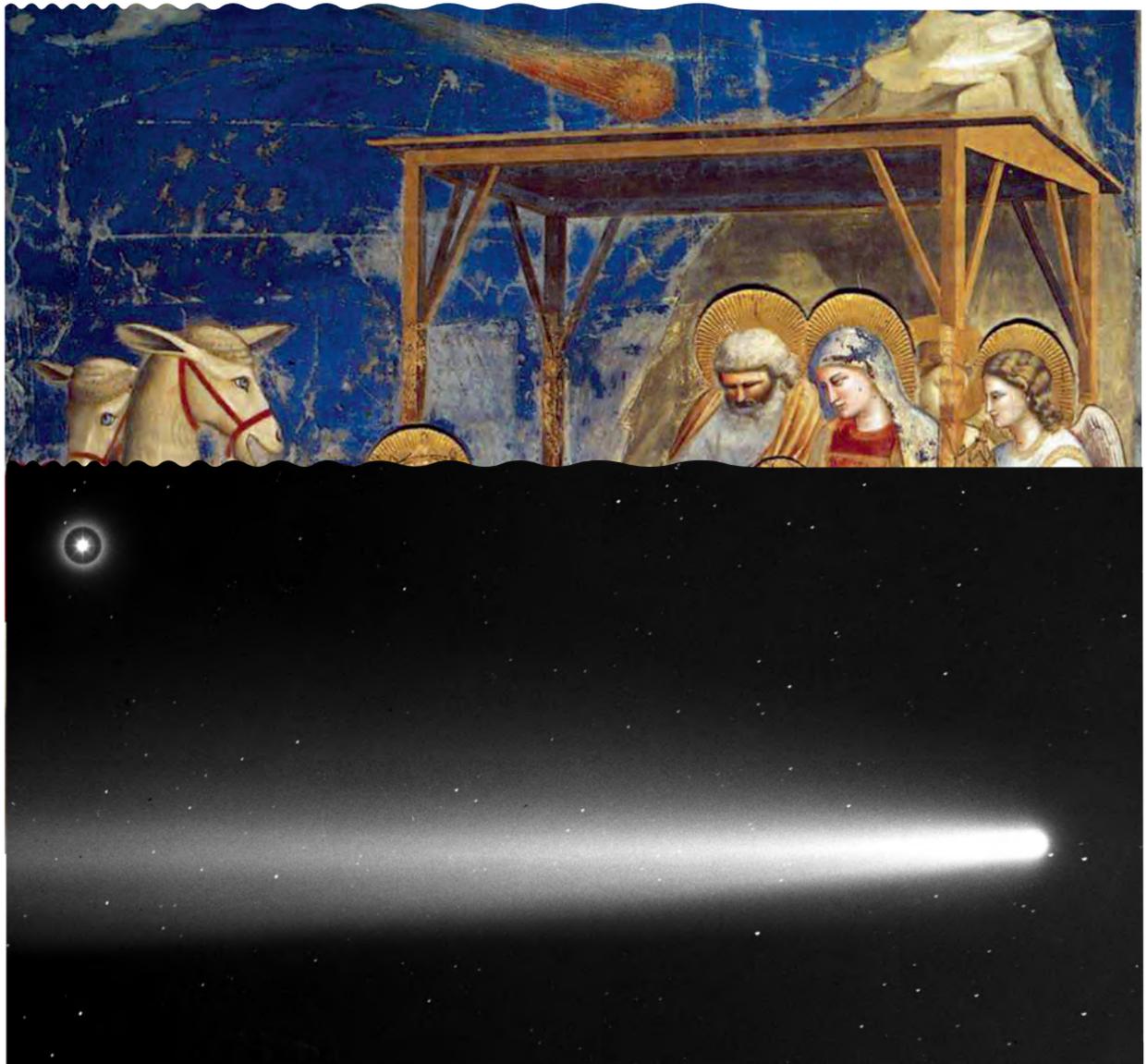
Los cometas provienen principalmente de dos lugares: la Nube de Oort, situada entre 50.000 y 100.000 UA del Sol, y el Cinturón de Kuiper, localizado más allá de la órbita de Neptuno. Se cree que los cometas de período largo tienen su origen en la Nube de Oort, mientras que los de período más corto, como el cometa Halley, provienen del Cinturón de Kuiper.

Debido a su pequeño tamaño y órbitas muy alargada, los cometas sólo son visibles cuando están cerca del Sol y por un período corto de tiempo.

Edmund Halley fue el primero en darse cuenta de que las apariciones de los cometas se repiten y pronosticó la aparición del cometa, que posteriormente llevó su nombre, para 1758. Para este ejercicio calculó que tenía un periodo de 76 años. Sin embargo, murió antes de comprobar su predicción.

Los cometas son generalmente descubiertos visual o fotográficamente usando telescopios o binoculares. Sin embargo, aun sin tener un telescopio, es posible descubrir un cometa rasante al Sol si se dispone de una computadora y conexión a internet. En los años recientes, el Observatorio Rasante Virtual le ha permitido a muchos astrónomos aficionados de todo el mundo descubrir nuevos cometas en línea usando las últimas imágenes del Telescopio Espacial SOHO.

En los últimos años, la aproximación de misiones espaciales a las comas de algunos cometas, como la Deep Space I al cometa Borrelly en 2001, la Stardust al cometa Wild 2 en 2004 y la Deep Impact al cometa Tempel un año después, han arrojado nueva y copiosa información sobre el estudio de los cometas. La



▲ Detalle del fresco *La adoración de los Reyes Magos*, de Giotto di Bondone ▼ Cometa Ikeya Seki_1

cereza del pastel será la misión Rosetta de la Agencia Espacial Europea, que en 2014 tratará de posar sobre el núcleo del cometa 67 P/Churyumov-Gerasimenko la cápsula Philae, que con 10 instrumentos científicos a bordo tratará de estudiar la composición química de la superficie del cometa (análisis de los compuestos sólidos y el contenido de los gases), estudiará la estructura interna y la composición del núcleo y hará la tomografía del núcleo a partir del estudio de la propagación de ondas electromagnéticas en la superficie.

Para este año esperamos la aparición de dos cometas muy brillantes, como hace mucho no teníamos en los cielos del hemisferio Norte. El 5 de marzo, el cometa C/2011 L4 Panstarrs pasará a 1.09 UA de la Tierra, en su máximo acercamiento. Se espera que compita en brillo con las estrellas más brillantes del cielo. El mayor espectáculo ocurrirá a finales de año, cuando el cometa C/2012 Ison tenga su máximo acercamiento a la Tierra, el 26 de diciembre, a sólo 0.42 UA. Se ha pronosticado que el brillo de este cometa será algo menor que el brillo de la Luna llena. Impresionante espectáculo que esperamos cumpla con sus expectativas después que el cometa pase por su perihelio (punto más cercano de la órbita del cometa al Sol) el 28 de noviembre.

g u I l E r m o H a r o
y l o s c o m e t a s

El 8 de diciembre de 1954 se tomaron varias placas astronómicas, con la cámara Schmidt de Tonantzintla, de la región del cielo que corresponde a la constelación del Toro. En estas placas el doctor Guillermo Haro y el astrónomo Enrique Chavira descubrieron un cometa que posteriormente fue bautizado como C/1954 Y1 Haro-Chavira pero que coloquialmente conocemos como el cometa Haro-Chavira.

Este fue uno de los descubrimientos más importantes realizados con la cámara Schmidt de Tonantzintla en la década de los 50 del siglo pasado, y junto con el cometa Baade, también descubierto en 1954, tuvo una gran importancia en el estudio de las colas de los cometas. El hecho de ser un cometa con una gran distancia perihélica y tener una órbita muy inclinada, $i = 79.5$ grados, con respecto al plano de la órbita de los planetas, facilitó, para los astrónomos de la época, su observación y el estudio de las propiedades y disposición de su cola. Fue objeto de estudio e incluido en un gran número de publicaciones que estaban dedicadas al estudio de la Física de las colas de los cometas. ☺

Nota

¹ Unidad astronómica (UA): distancia de la tierra al sol, 149 millones 597 mil 870 kilómetros



Suele decirse que los hombres que se ocupan de los rayos cósmicos, de las longitudes de onda, de las radiaciones de luz, de la energía explosiva de los gases de las estrellas viven en su mundo y ese mundo —macrocósmico y microcósmico a la vez— les sorbe la vida y nada les apasiona más que un cuerpo celeste. Ver el cielo los inmuniza contra el apego a la tierra y la astrofísica los aleja a 100 mil años luz de la vida cotidiana y los pesares del vulgo entregado a tareas comunes y corrientes.

Sin embargo, no hay un día en la vida de Guillermo Haro en que no se preocupara por México y buscara el modo de sacarlo adelante. Guillermo Haro fue un hacedor. Por más que los visitantes al Observatorio de Tonantzintla le dijeran: “¡Qué feliz usted que vive en las nubes, absorto en las maravillas del cielo, apartado de este mundo y sus miserias!”, a Guillermo Haro lo enfermaba el retraso de nuestro país, su pobreza, la injusticia social y la corrupción política.

Estaba tan preocupado por el futuro de nuestro país que casi no vivía para sí mismo. A Guillermo en alguna ocasión le ofrecieron ser diputado y respondió a quien le traía la buena nueva: “No me ofenda”. Modesto, porque ¿cómo uno no puede ser humilde frente a la grandeza del universo? también desconectó personalmente los cables de un formidable equipo de televisión venido del Distrito Federal que pretendía no sólo hacerle una entrevista sino lanzar un reportaje sobre la astrofísica, la óptica y la electrónica en México. Acerbo, adusto, hosco, ante su autoridad los camarógrafos emprendieron la huida.

Luis Enrique Erro, otro hombre magnífico, conoció en 1942 al entonces presidente de la República, Manuel Ávila Camacho, y le pidió un observatorio y Ávila Camacho puso una sola condición: que se hiciera en su estado, Puebla. Luis Enrique Erro reclutó entonces a un Guillermo Haro de 28 años quien, fogoso como era, participó en la instalación del nuevo observatorio y contempló con la cámara Schmidt desde la colina en lo alto del Valle de Cholula la estrella Polar a 19 grados sobre el horizonte Norte. Entonces las nubes de Escorpión y Sagitario, centro de la galaxia, iluminaban el cielo de febrero a octubre y en las noches despejadas y transparentes podía verse un extremo de la Nube de Magallanes. Con la cámara Schmidt estudió la Vía Láctea y al abrir los gajos de las cúpulas se dio cuenta de que los telescopios recorrían el mismo cielo que observan los astrónomos soviéticos y estadounidenses, los ingleses, los alemanes, los franceses, los chinos, los africanos, los argentinos, los chilenos o los australianos.

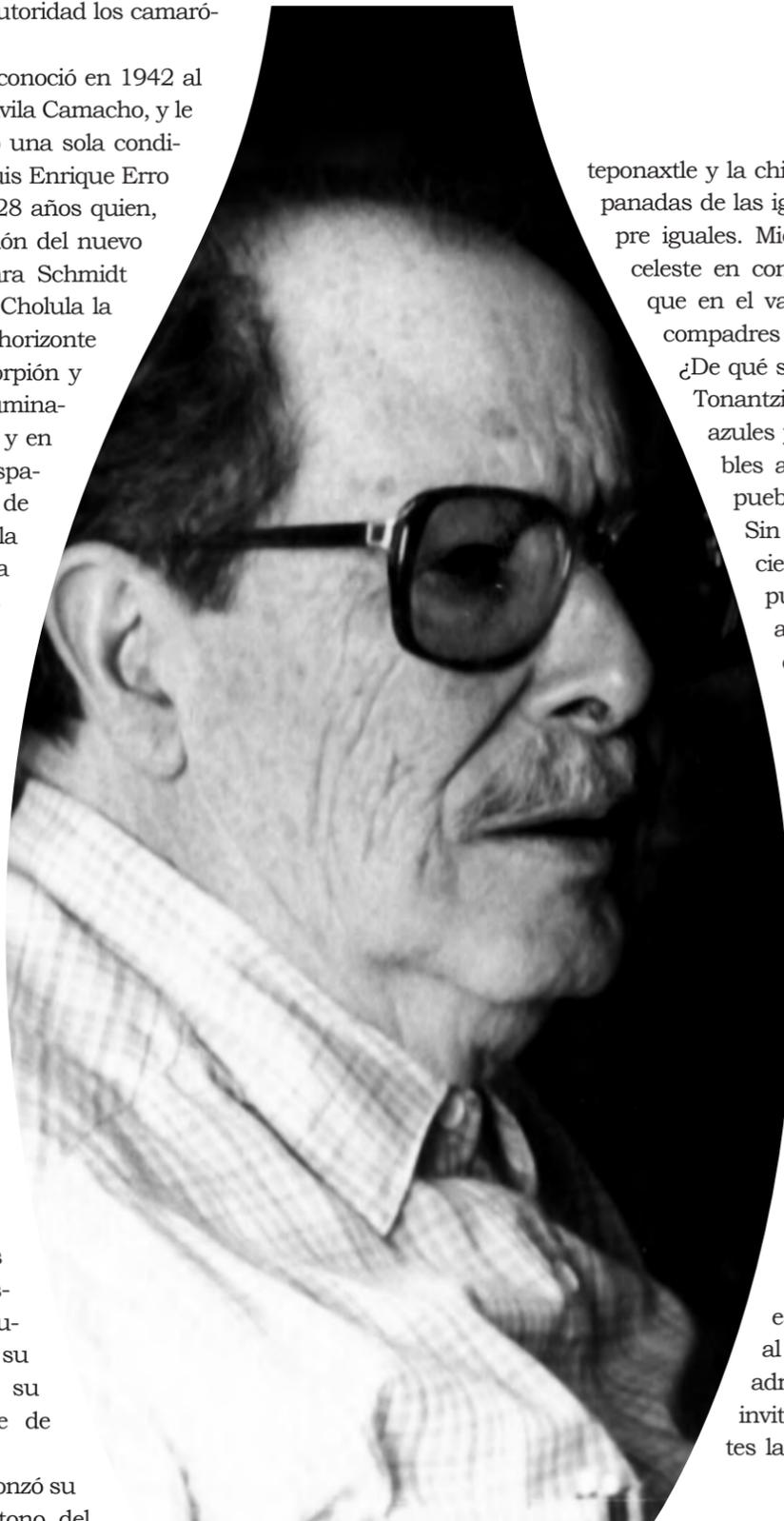
Guillermo Haro vivió en el pueblo de Tonantzintla, en casa de un campesino. Se hizo amigo de los Toxqui, los Tecuatl, los Tepancuatl, apadrinó a sus hijos al grado de que más tarde les construiría una escuela. Los hombres y las mujeres del campo lo querían por su seriedad, su laboriosidad y su modestia de auténtico hombre de ciencia.

En cambio, a Guillermo le avergonzó su pobreza y le irritó el sonido monótono del

HOmEn AJE A g u i l l e r m o H a r o En El Vigésimo Aniversario dE su dEcEsO

Colegio Nacional
Septiembre 2008

Discurso de Elena Poniatowska



teponaxtle y la chirimía. Escuchó año tras año las campanadas de las iglesias y los cohetes que estallan siempre iguales. Mientras él se entregaba a la dinámica celeste en constante evolución, le encorajinaba ver que en el valle de Cholula nada cambiaba y sus compadres seguían arando con coa. ¡Ni un tractor! ¿De qué servía entonces descubrir en el cielo de Tonantzintla 12 estrellas novas, súper gigantes azules y rojas, nebulosas planetarias y variables asociadas al material interestelar si el pueblo seguía igual de atrasado y de pobre? Sin embargo, Guillermo también era consciente de la fuerza de la sabiduría popular y la trascendencia que alcanzó la astronomía indígena. Cuando se despedía de su compadre Bernabé Toxqui, porque ya iba a subir a observar, éste le respondía: “No, hoy no va a poder”. “¿Por qué?” —preguntaba airado. “Porque las moscas están volando muy bajo”. Y era cierto, la noche era mala como la canción.

(...)

El Tonantzintla de Guillermo Haro fue el de la modestia y el de la escasez. Luis Rivera Terrazas, quien fuera rector de la Universidad de Puebla, subía a pie la pequeña cuesta con su portaviandas y a mediodía se sentaba humildemente a destapar el guisado preparado en casa. En varias ocasiones los muros de Tonantzintla amanecieron pintados: “Haro y Terrazas, comunistas”.

De muy joven, Guillermo —que estudiaba Leyes y Filosofía— se acercó al Partido Comunista y tuvo una enorme admiración por Narciso Bassols, que lo invitó a repartir en los pueblos más distantes la revista *Combate*, con José Revueltas.

6 

Era difícil vender *Combate* a pesar de los alegatos incendiarios de Haro y de Revueltas que filosóficamente terminaban en la cantina con sus nuevos compadres frente a una ronda de cervezas cuyo poder de convencimiento es mayor que el de la retórica de izquierda.

(...)

Guillermo Haro hizo todo lo posible por impulsar la ciencia y dijo que en vez de trabajar con un humanismo petrificado e inoperante y lanzar a la calle a un número desmesurado de licenciados (en los 30's la facultad de mayor demanda era la de Leyes) mejor fundáramos institutos de física, de biología, de electrónica, universidades agrícolas y de recursos naturales, granjas experimentales que resolvieran problemas inmediatos. "Señores, por favor, escojan una carrera científica". Insistía en el "saber hacer", preguntaba airado: "¿Qué estamos haciendo para ayudar al progreso de México y de su pueblo?"

Quería modernizarnos, que formáramos parte del concierto de las naciones e hiciéramos nuestra propia ciencia en vez de importarla de Estados Unidos. Con la fundación de observatorios astronómicos consiguió que México se distinguiera internacionalmente en la ciencia. Él mismo fue doctor Honoris Causa por la Universidad de Upsala, miembro de número de la Royal Astronomical Society de Londres, honor que no suele concederse a extranjeros y del que ahora también es miembro Manuel Peimbert, Premio Nacional de Ciencias y, sobre todo, Guillermo obtuvo en 1986 el Premio Lomonosov que da Rusia a hombres de ciencia considerados excepcionales y equivale al premio Nobel, porque no hay Premio Nobel en Astronomía.

Todavía el miércoles 30 de noviembre de 1972 le dijo al entonces presidente Luis Echeverría en una reunión aquí, en el Colegio Nacional: "El humanismo, para que sea actuante, debe estar cimentado en los conocimientos imperantes de su época. Un escritor, un artista, un sociólogo, un economista tiene la obligación de tener bases científicas claras y profundas. ¿Qué nos sucedería el día de mañana si nos cerraran las fronteras de manera total? Muy posiblemente el 90 por ciento de lo que traemos encima lo dejaríamos de usar sin la intervención de lo que nos viene de afuera. Todavía creo que los que estamos aquí presentes nos quedaríamos prácticamente encuerados".

Exclamaba con frecuencia que cómo era posible que con 10 mil kilómetros de costa no nos alimentáramos del mar y

desarrolláramos nuestros puertos. ¿Por qué no guiáramos a los estudiantes hacia la oceanografía y la biología marina?

Quería enviar a centenares de estudiantes mexicanos a universidades y centros científicos extranjeros para obtener la experiencia y los conocimientos que nos faltan. ¿Cómo era posible que no impulsáramos nuestra ciencia y nuestra tecnología?

Cuando una conversación giraba hacia lo teológico y lo literario, Guillermo le enfrentaba a los sucesos físicos de la naturaleza y volvía una y otra vez a la definición de Heráclito: "El mundo es una unidad en sí misma. No ha sido creado por ningún Dios ni por ningún hombre; ha sido, es y será eternamente como un fuego que se enciende y se apaga conforme a leyes".

Guillermo Haro fue el miembro más joven del Colegio Nacional al que ingresó a los 40 años. Pertenecer al Colegio Nacional es el máximo honor que concede nuestro país a sus sabios. Su ingreso significó un nuevo impulso a las ciencias físicas y matemáticas en nuestro país, en nuestra patria, y Manuel Sandoval Vallarta declaró que Haro venía a representar una de las ciencias más antiguas y más ilustres en la que la matemática y la física encuentran su conjunción más perfecta: la astronomía.

Según Sandoval Vallarta, Haro pasaría a la historia como el primer astrónomo mexicano de fama internacional, y sus descubrimientos publicados en el *Astronomical Journal* y el *Astrophysical Journal*, además de capitales, lo situaban entre los grandes astrónomos contemporáneos.

Cuando Guillermo entró a El Colegio Nacional, en 1954, la Facultad de Ciencias tenía 15 años de fundada y entre las universidades de provincia sólo la de Puebla, y eso por influencia del Observatorio de Tonantzintla, contaba hacia tres años con una escuela de ciencias.

(...)

Pero más que por sus premios, incluyendo el Lomonosov, más que por ser un extraordinario observador, más que por su percepción y su dinamismo, la importancia del doctor Haro radica en su influencia en el desarrollo de la ciencia en México. Su pasión lo hizo luchar porque hiciéramos nuestra propia ciencia y dejáramos de importarla. "Tú vas a ir a hacer tu doctorado a Berkeley, tú Déborah, te vas a ir a Rusia, tú Carlos te vas a MIT, tú al Instituto Pierre y Marie Curie en París, tú te vas a Londres, tú te vas a Irvine".

(...)

La investigación era su dios y lo único que le importaba realmente era explicarse el universo, pero explicárselo para que los hombres pudieran vivir mejor en la tierra, en una tierra en la que todos tuvieran las mismas oportunidades.

Porque si el cerebro científico de Haro era privilegiado, también su actitud social era de primera. Paradigma de energía, se preocupó por sacar a México del agujero negro. Si como científico descubrió objetos estelares azules y galaxias azules, objetos Herbig-Haro que llevan su nombre, y estudió la formación estelar a la que aportó elementos fundamentales, como mexicano fue ejemplar.

(...)

7

A lo largo de su vida tuvo una sola aspiración: el bien de México, el progreso de México, la libertad de México, la formación de jóvenes físicos, ópticos, electrónicos, biólogos marinos, que después de obtener su doctorado en las mejores universidades sacaran al país adelante.

Al igual que Luis Enrique Erro, quien decía que “el carácter de los jóvenes se templea en la adversidad”, y con ese motivo daba unas palizas de padre y señor mío, la exigencia de Guillermo Haro era muy grande y en él era natural el ejercicio de la frase lapidaria. Su vocación de fiscal saltaba a la vista. Irónico, ejercitaba su ingenio con mucha constancia. Contundente, rotundo, inapalable, agudo en sus juicios implacables, cuando creía en un joven, le daba su lugar, lo convertía en su compañero, lo reconocía, quería ayudarlo en todo con enorme generosidad. No importaba la diferencia de edad, se volvía virtualmente un hermano mayor.

(...)

Haro pasaba muy fácilmente de la conversación al debate, del debate a la discusión y de allí al pleito. Guillermo se iba exasperando cada vez más y defendía con furia las grandes causas sociales: la Revolución guatemalteca y más tarde la invasión de Guantánamo. Sabía protestar con una elocuencia tan vigorosa que entusiasmaba a sus oyentes. Decía que iría a Estados Unidos cuando Estados Unidos nos devolviera Texas, pero lo que más le angustiaba era lo que podría causarle daño a la universidad.

(...)

Consideraba que la corrupción sindical era parte de la corrupción política y la responsabilizaba por el atraso de nuestro país. Amigo de defensores de sindicatos limpios, se acercó a Armando Castillejos, a Carmen Merino, a Carlos Fernández del Real, en 1968, cuando amigos como José Revueltas y Eli de Gortari cayeron en la cárcel al lado de los estudiantes. Años más tarde, en Tonantzintla, le afectó la muerte fulminante del joven ingeniero en electrónica Eduardo de la Rosa, y le dio vueltas y vueltas durante días. La relacionaba con su propia muerte, ¡zas!, de golpe, y sin sufrir.

(...)

Su ironía no tenía paralelo. Fue él uno de los que propusieron a Octavio Paz como miembro del Colegio Nacional, y se convirtió en uno de los apasionados partidarios de Gunther Gerszo, Rufino Tamayo, Francisco Toledo y Vicente Rojo. Juan Soriano se

ganó su simpatía porque se presentaba con su cuadero a la Torre de Ciencias para seguir cursos de astronomía.

(...)

Impulsar la ciencia en México sigue siendo una empresa titánica, y aunque Copérnico, Kepler, Galileo y Newton eran sus gigantes, Guillermo luchó solo y tuvo que confrontar la ignorancia y la cerrazón de los políticos que no se habían puesto al día, desde el ex presidente Manuel Ávila Camacho; alguna vez Luis Enrique Erro lo invitó a ver los adelantos del Observatorio de Tonantzintla. Para el presidente, todo lo que sucedía allí era misterioso y preguntó cómo y con qué trabajaban, y cuando Erro y Haro respondieron que con espectros, el presidente exclamó: “¡Ay, nanital!”, porque nunca imaginó que las estrellas novas descubiertas se revelaban por primera vez en placas espectrográficas. El “¡Ay, nanital!” del ignorante sigue vigente; los políticos y los empresarios no tienen idea de lo que es la ciencia y creen que no hay que invertir en ella ni en tecnología porque, como lo dije antes, podemos importarla de los Estados Unidos.

(...)

En 1972, gracias a la ayuda de su amigo de infancia Hugo Margain, entonces secretario de Hacienda, Guillermo le dio un impulso enorme al Observatorio de Tonantzintla, que languidecía, y lo convirtió en el moderno Instituto de Astrofísica, Óptica y Electrónica, el INAOE. “¿Por qué no podemos fabricar nuestro propio vidrio óptico?, ¿por qué tenemos que depender de la Bausch and Lomb?” —se irritaba, y en 1973 inició en Tonantzintla el taller de óptica, bajo la dirección del doctor Daniel Malacara.

(...)

En 1967, decidió instalar un observatorio en San Pedro Mártir, Baja California, y en 1972 otro en Cananea, Sonora. Tanto en el de San Pedro Mártir como en el de Cananea dejó mucho de su salud, ya que nunca supo lo que era descansar. “¡Por un lado se ve el océano Pacífico y por el otro el mar de Cortés en el golfo de California!” —exclamaba emocionado desde el pico más alto de San Pedro Mártir.

Le entusiasmaba la belleza del sitio en que instalaría el telescopio a 2 mil 800 metros de altura sobre el nivel del mar. Él mismo conducía la pick-up entre Mexicali y Ensenada para luego ir al Rancho Meling y tomar la carretera en construcción a la cima de La Encantada. Le desesperaba ver a los jornaleros sentados a la orilla del camino en vez de picar piedra.

(...)

En uno de sus viajes, se le ocurrió regresar en tren, y como se desesperaba de la lentitud y lo largo del trayecto, el “portero” intentó calmarlo al decirle: “¿Pero en qué país cree usted que vivimos, señor? Esto es México”.

Alguna vez que viajamos con él a Cananea, Sonora, y dormimos en la Casa Greene, nos enseñó una habitación gigantesca forrada de madera que servía de refrigerador para todos los filetes que se comía el coronel William Cornell Greene, de la Cananea Copper Company, y nuestro hijo, Felipe, comentó que ojalá y a Greene se le hubiera cerrado la puerta hasta congelarlo en vez de matar a los mineros de la huelga de Cananea.

(...)

Al morir Guillermo Haro desaparece uno de los últimos representantes de esa generación del México moderno compuesta por el doctor Ignacio Chávez, Diego Rivera, José Clemente Orozco, David Alfaro Siqueiros, Carlos Chávez, José Vasconcelos, los

hermanos Daniel e Ismael Cosío Villegas, Arturo Rosenblueth, los hermanos José y Julián Adem, Alberto Sandoval Landázuri, Marcos Moshinsky, Juan Comas y otros con quienes funda la Academia de la Investigación Científica; Alfonso Reyes, Alfonso Caso, en fin, los grandes hombres que forjaron el México que hoy heredamos.

Al salir de su casa en la noche, miraba al cielo. Antes de subirse a su automóvil levantaba la vista hacia el cielo. Al abrir la ventana de su recámara en la noche miraba al cielo y se iba y se iba, se iba... Haro siempre fue mucho más allá. En un hombre tan lleno de cielo, la conciencia del espacio y de lo que significamos dentro de él, le hizo darse cuenta que su cuerpo también es espacio y supo muy pronto que era asimismo una versión microcósmica de la bóveda celeste. Respiraba estrellas y la luz atravesaba por él a 300 kilómetros por segundo, a 300 mil creos, kilómetros por segundo, así como le toma un segundo ir de la Luna a la Tierra. Su cuerpo, como el de otros notables, se volvió un universo, y aunque el espacio interior no tiene forma, Guillermo lo vivió intensamente; tan es así que hoy a Guillermo Haro lo sentimos presente.

El texto del doctorado del Case Institute of Technology, de Cleveland, Ohio, que le fue entregado el 9 de junio de 1964 es conmovedor y quisiera leerlo aquí para finalizar:

“Eminente científico y educador, conocido y respetado en las repúblicas americanas y en el ámbito de la ciencia, usted ha dedicado su vida a la ilustración de sus semejantes. sus búsquedas e investigaciones han llevado a notables descubrimientos astronómicos. usted es un pionero en el avance de la comprensión de la teoría de formaciones de estrellas y en la evolución estelar. usted ha contribuido eficazmente al crecimiento de medios de investigación astronómica en México. su trabajo ha dado renombre a su universidad y a su país. En los años futuros, estudiantes y astrónomos de muchas naciones serán beneficiados con los estudios y descubrimientos de usted.

“En reconocimiento a sus múltiples logros el Instituto Tecnológico de Case se enorgullece al premiarlo con el grado honorario de Doctor en ciencias.”

Guillermo Haro pudo hacerle el bien a México, a sus discípulos, a quienes lo siguieron, a quienes lo amaron, a quienes creyeron en él. Incluso después de muerto, a sus hijos y a mí, nos lo está haciendo. **S**

César Arteaga Magaña *



· De izquierda a derecha, José de la Herran, Miguel Roth, Bill Baustian, Luis Felipe Rodríguez, Fernando Alba Andrade, Jorge Ojeda, Guillermo Haro, Marcos Mazari, César Arteaga Magaña, Francisco NN y José María Montañó

En los años 80 el doctor Guillermo Haro estaba decidido a construir un nuevo observatorio astronómico en un lugar de la República con buena visibilidad, poca contaminación y muchas noches para la observación; ya antes, en 1972 había fundado el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), en Tonantzintla, y había sido director general del Instituto de Astronomía de la UNAM. Sus descubrimientos como astrónomo lo habían llevado a ocupar un lugar de prestigio internacional, y era reconocido e invitado a diferentes países a observar.

En 1980, cuando tuve la suerte de conocerlo, él estaba concentrado en la construcción de ese nuevo observatorio: había escogido una montaña cerca de Cananea, Sonora, para instalarlo, y lo más importante... quería construir todo el telescopio en México, pero se dio cuenta de que resultaría más caro. Sin embargo, decidió fabricar en México el espejo para el telescopio de 2.14 metros de diámetro, el más grande jamás hecho en Latinoamérica, y la computadora que gobernaría los movimientos del aparato, así como la parte civil y electromecánica. Fue necesario empezar desde fabricar la máquina para tallar el espejo, y diseñar el control computarizado.

La experiencia en el tallado del espejo lo llevó a crear una planta para la fabricación de elementos ópticos tales como lentes y prismas para microscopios; fue la primera de su tipo en la nación. Me llamó para colaborar con él en la planta óptica y posteriormente, en la construcción del observatorio de Cananea. Su esposa Elena Poniatowska dijo una vez. "Guillermo no sólo se desafiaba a sí mismo, retaba a cualquiera que se le ponía en frente, fuera quien fuera". "Mmrf... ¿Qué sería lo más inteligente a hacer en este caso?" Era una pregunta frecuente del doctor Guillermo Haro, no se sabía si era una prueba o realmente quería una opinión, pero lo preguntaba, según sus propias palabras, "de buena fe". Me acostumbré a su forma de ser enérgica, pero siempre amable, suspicaz, pero sincera y sobre todo inteligente, profundamente inteligente. El doctor era muchas veces temido, y respetado por todos sus colegas y empleados; por eso la primera vez que fui con él a Cananea no pude

La Star DES Co N GuILLER Mo Ha ro

evitar cierto temor y timidez, pero con el tiempo fui conociendo al "científico humanista".

En Cananea, una ciudad minera, y llena de historia, Guillermo Haro compró una casa histórica para ocuparla como cuartel de operaciones del proyecto. Muchas tardes pasé con él en esa casa después del trabajo; le aprendí mucho, era tan formal como enérgico y gentil; no tenía la investidura del científico inexpugnable, sino más bien un carácter de serena y hasta alegre sabiduría. Platicábamos de muchos temas; me parecía increíble poder pasar tardes enteras platicando de toda clase de asuntos con este verdadero genio de la astronomía, ya fuera desde trivialidades hasta de política internacional; él conocía todos los temas y también escuchaba con atención e interés.

Desde luego yo aprovechaba la ocasión para hacerle preguntas y más preguntas sobre astronomía, las cuales contestaba dejándome inquietudes y exhortándome a investigar más por mi cuenta. A veces salíamos en las noches a observar algún objeto de interés en el firmamento, a simple vista o con binoculares. El cielo nocturno de Cananea es ya por sí solo impresionante de observar, pero hacerlo guiado por el doctor Guillermo Haro era un verdadero viaje fantástico por el universo. Mi interés por la astronomía creció y mi deseo de terminar el observatorio fue para mí casi tan grande como el del doctor Haro.

El trabajo fue arduo y a veces desalentador, pero las pláticas vespertinas con el doctor eran más que un premio para mí. Él era el jefe y nos guardábamos respeto mutuo; por las tardes en la casa de Cananea era un compañero, un mentor y un amigo. Planteaba los asuntos y luego preguntaba: "¿Qué sería lo más inteligente a hacer en este caso?". Aprendí a dar mi opinión sinceramente, pues a veces creía que me ponía a prueba, y otras veces que necesitaba una opinión;

siempre me escuchaba y hasta llegué a sentirme importante a su lado, pero siempre le guardé un profundo respeto como científico y como ser humano.

Guillermo Haro, quien ganó la medalla Lomonosov, que era la versión soviética del Premio Nobel, me habló del México que vivió de joven y de cómo cruzaba el río Mixcoac para ver qué había del otro lado; de cómo sus tías lo regañaban de regreso de su aventura, y de cómo convencía a algún campesino de que lo cruzara en sus hombros para no mojarse y que no se dieran cuenta en su casa, pues de lo contrario lo mandaban al huerto a cortar una vara de membrillo para castigarlo, aunque él siempre traía una vara lo más pequeña posible. Su curiosidad de saber qué había más allá, lo llevó hasta la observación y el descubrimiento de los objetos más lejanos del universo, siempre buscando qué hay más allá. Platicaba también de cómo él mismo trapeaba el suelo del observatorio cuando algo se derramaba, de sus experiencias formales e informales con políticos y con los presidentes López Mateos, Díaz Ordaz, Luis Echeverría y López Portillo; de cómo algunos de ellos buscaban en él y en su observatorio un refugio y a escondidas pasaban la noche observando las estrellas con él; me contó, sin alarde ni orgullo, de una agria discusión que tuvo con uno de estos presidentes, en la cual el mandatario terminó dándole la razón y felicitándole por su valor para enfrentarse; me habló de su amistad con Mao Tse Tung y sus curiosas experiencias con sus colegas chinos; de la soledad que a veces siente el hombre, y de la alegría de la vida. Dominaba todos los temas, hablaba de muchas cosas, y por supuesto de astronomía, de algunas de sus luchas con sus colegas, de sus arduas horas de trabajo y de su amplia experiencia en la vida.

El doctor Haro cayó enfermo, luego se recuperó lentamente; terminamos el observatorio en 1987, poco antes visitó Cananea por última vez, pasamos esa tarde hablando del futuro. Guillermo Haro murió el 26 de abril de 1988. Me dejó muchas enseñanzas y experiencias; compartió conmigo, como con mucha gente, su gran calidad humana y su genio científico. Pero sobre todo dejó a México entero la enseñanza de que, cuando se ama al país, como él hizo, se pueden hacer bien todas las cosas y el legado de saber que siempre se puede hacer algo más inteligente. ¡Gracias, doctor! S

Denise Lucero Mosqueda *

El explorador que buscó cómo nacen las estrellas y cómo son, ya tenía ese propósito, igual que Cristóbal Colón

Tonantzintla, Pue., enero 2013. El doctor Emmanuel Méndez Palma, un hombre entrado en años, de cabellera grisácea y delgado nos recibe en su modesta oficina del INAOE, ubicada en el mismo edificio donde se encuentra la dirección del Gran Telescopio Milimétrico.

Envuelto en una chaqueta casual color caqui, el doctor Méndez se disculpa por los libros y cuadros fuera de su lugar que permanecen en el piso porque recién han terminado de pintar su cubículo. “Apenas ayer Raúl me avisó que vendrían”, nos dijo mientras Choco, el jefe de logística del INAOE, instalaba el tripie y la videocámara.

Sin que aún hayan brotado las preguntas, don Emmanuel aclara que desea hablar del trabajo de Guillermo Haro, su amigo, a quien conoció cuando Méndez era estudiante y posteriormente durante su vida profesional como servidor público, etapas que, asegura, le dieron la oportunidad de mantener una relación cercana con Haro. Se aprecia la admiración que le guarda y la manera en que rememora tiempos pasados sólo puede ser fruto de una gran amistad.

“Guillermo Haro estudió epistemología en la Facultad de Filosofía de la Universidad Nacional. Los vaivenes de la vida lo llevaron a trabajar de periodista en *El Nacional* —hoy extinto—, en donde conoció a Luis Enrique Erro, fundador del Observatorio Astronómico Nacional de Tonantzintla, ahora INAOE. Erro lo invitó a trabajar en el Observatorio y Guillermo quedó encantado, ya desde su niñez le interesaba el cielo, ahí encontró el camino que quería seguir.

Erro lo envió a Harvard; se necesitaban astrónomos profesionales, en aquel entonces se vivía la Segunda Guerra Mundial, así que prácticamente Harvard estaba desierta, sólo asistían los extranjeros o los que por edad no podían ir a la guerra; entre ellos estaba Harlow Shapley, un gran astrónomo muy conocido por sus ideas de las galaxias —esto de principios de siglo— y él entonces tuvo una idea muy clara. Haro se veía con mucha madera de astrónomo y además con un carácter sólido y muy enamorado del futuro posible de su país.

Shapley consideró que México necesitaba un promotor, un astrónomo que condujese lo que iba a ser la astronomía en el país, así que dijo: *vamos a poner un gran esfuerzo en Guillermo*. Así pues, lo dotó de un entrenamiento fantástico que en aquellos años, en la



Guillermo Haro. Archivo INAOE

década de los cuarenta, envidiarían muchísimos, es decir, posiblemente tomó algunos cursos, pero básicamente él se educó junto al telescopio.

Erro, por su parte, ya había convencido al presidente Manuel Ávila Camacho de que hubiera un observatorio y decidió que debía tener un instrumento muy importante, por consejo de Shapley escogieron una cámara que cubría un área del cielo bastante grande y claro era una cámara sinónimo de exploración. Eran tiempos en que había habido grandes descubrimientos, y ahora había que conocer con mucha más precisión el cielo que se podía observar, como una primera tarea había que explorar y explorar.

“VOY A SER UN ASTRÓNOMO TRASCENDENTE”

Yo creo que Haro en este esquema de explorador fue convencido por Shapley que eso debía hacer; era lo que mejor le venía a sus habilidades personales, así que le escogieron el camino, lo formaron como un explorador, pareciera que habían escogido con gran precisión qué tipo de astrónomo debía de ser.

Haro se formó con una idea de explorador astronómico y regresó a México a trabajar la cámara Schmidt que se encuentra en este observatorio.

Esta cámara, en su tiempo, fue la más grande del mundo, aunque este honor no le duró mucho tiempo; como sea, Haro sintió dos vaivenes, el social, pues le preocupaba la desigualdad y la pobreza del país, y por otro lado su gran ambición; enamorado de lo que podría hacer con esta cámara, decía: *hay una gran contradicción, en un país con tantas carencias tenemos una cámara de este tipo. La única justificación de tener esto es hacer trabajo de trascendencia y yo voy a ser un astrónomo trascendente.*

HAR O t ENIA uNA INT uclIóN ENOr mE; Al guNOs,

pEyOr At IVAmENt E Dic EN quE f uE uN mEr O fOt ógr Af O

Él usó una especie de teorema, decía *quiero descubrir tal cosa y lo voy a buscar*. El primer ejemplo: en aquellos años ya se sabía que las estrellas en la mayor parte de su vida brillan o emiten radiación porque en el centro de ellas hay reacciones nucleares y las reacciones nucleares necesitan muy alta temperatura. Para llegar a esas temperaturas se requería un sistema de calentamiento —eso se sabía desde principios de siglo—, cuando tienes una masa de gas ésta, por gravedad, se empieza a contraer, y a medida que se contrae el centro la temperatura se eleva y al elevarse empiezan las reacciones nucleares y nace el mecanismo que habrá de dar vida a la estrella por el resto de los años que brille. Haro razonó de esta manera: si en algún momento va a haber una elevación de temperatura y aparecer las reacciones nucleares que dan energía, pues yo quiero descubrir en qué momento nacen; desde luego esa pregunta se la debieron haber formulado muchos, pero Haro dijo: *yo voy a buscar dónde están y cómo son, tengo placas fotográficas y de las placas fotográficas tengo que encontrar dónde están estos objetos*; ese propósito lo llevó a apuntar la cámara a distintas partes del cielo.

Haro tenía una intuición enorme, algunos, peyorativamente dicen que fue un mero fotógrafo. Fue un gran fotógrafo y un explorador; voy a explicar tres cosas que veía en las placas: morfología, variación del brillo y color.

Morfología

Veía formitas, rayas, filamentos de formaciones; tenía una habilidad para detectar cosas especiales; bueno, yo tuve el privilegio de estar con él en varias ocasiones en que me llamaba y me decía: *míre, venga a ver lo que tengo aquí*. Uno esperaba más o menos que iba a ser un filamento o algo así; era francamente difícil poder tener la apreciación morfológica, porque era una habilidad la de buscar ciertas morfologías en sus placas.

La cámara tiene un prisma que descompone la luz y la hace como arcoíris, combinando esas placas que

10

le llamaremos espectroscópicas, ese pequeño arco iris y la imagen directa; él se las arregló para decir *¡aquí está!*

Variación de brillo

En las placas que tomaba Guillermo se puede ver, si tomas dos placas del mismo lugar y las comparas, que en algunos objetos hay variación de brillo. Esta era una de las grandes cualidades de la cámara, rápidamente en un área del cielo relativamente grande podía haber variaciones.

Haro solía decir que sus placas eran cajas de tesoros porque ahí se iba a encontrar no sólo cómo nacen las estrellas, sino muchas otras cosas, como las estrellas variables en luminosidad. Hay muchas clases de estrellas variables, muchísimas, pero hay unas que son muy especiales que se llaman RR-Lyrae, que tienen una variación periódica, y la variación depende de qué tan brillante es la estrella —esto se sabía desde principio de siglo—; lo importante que hizo Haro es que empezó a ver qué pasaba entre las estrellas que vivían en zonas relativamente jóvenes y las zonas que son realmente viejas. Esto lo encontró él y no lo publicó.

A principios de la década de los cincuenta ya habían sido construidos tanto el telescopio de Palomar (5 metros de diámetro) y otra cámara Schmidt, que sigue siendo la más grande del mundo, en California; con este telescopio se empezó a estudiar el universo de otra manera; ya se había encontrado por Hubble que el universo se expande, y por lo tanto se podía pensar que si se está expandiendo se puede decir hace cuánto tiempo estaba en sus etapas iniciales. En aquellos años se decía que habían pasado cerca del orden de los 4 mil millones de años o un poco menos, no recuerdo bien.

Esto era una contradicción con las mediciones que teníamos de la Tierra; la Tierra, se sabe muy bien, tiene 4 mil 500 millones de años; no podía ser el caso de que nuestro planeta fuera más viejo que el propio universo; algo estaba mal. Para calibrar las distancias se utilizaban estas estrellas variables, se usaban en Estados Unidos con el telescopio. Haro, quizá con una sonrisa, dijo yo sé por qué, y dijo cuando se observan lugares viejos, la ley que rige entre luminosidad y la forma en que varía es diferente en una parte joven que en una parte vieja, esto nada más de ver en sus placas estrellas que varían, lugar en donde las observan y una enorme cantidad de tiempo en sus microscopios para medir exactamente el rango de variación.

En aquellos años Walter Baade, un gran astrónomo, estaba a cargo del proyecto de ver la expansión del universo, de qué tamaño era y todo eso, Haro le dijo: *Oye Walter yo creo que ...* y le expuso esto; al verlo de esa manera el universo se hizo 7 mil 500 millones de años. Nunca más volvería a haber contradicción entre la edad de la Tierra y la edad del universo.

Hoy el universo ya se sabe que es casi el doble de viejo, con otras técnicas mucho más avanzadas. Lo importante aquí es qué significaba ser trascendente, palabra de honor que yo no veo otra forma de demostrarlo como lo hizo él.

Colores

Poniéndoles filtros a la cámara uno puede ver, dependiendo el color del filtro, estrellas rojas y

estrellas que son un tanto azulosas. Poniendo diferentes filtros Guillermo empezó a dar una multitud de catálogos de objetos interesantes que tenían colores muy especiales; aquí no podía llegar muy lejos con los instrumentos que tenía, pero con enorme talento empezó a encontrar estrellas azules; las estrellas azules pueden ser o muy jóvenes o muy viejas, y él decidió pensar en lo viejo y empezó hacer los catálogos.

En Monte Palomar observaron uno de los objetos de este tipo y al verlo con ese gran telescopio encontraron que era una galaxia, la más lejana que se había observado en esas fechas; entonces se dijo, ¡carambas!, si tiene este brillo y está tan lejos debe de estar generando una enorme cantidad de energía; en este caso Haro no supo entonces lo que estaba descubriendo entre algunos de los objetos de sus catálogos y no importa. Hoy se llaman esos objetos cuásares.

A mí me parece que con tres maneras de ver sus placas, morfológicamente, variación y color, dio resultados de una enorme trascendencia. Dice un gran astrónomo ganador del premio Nobel que es Chandrasekhar que cuando uno descubre algo importante puede ser chiripa, dos veces es para pensar que a lo mejor sí es un gran descubridor, pero tres es tendencia, ya es alguien de alto calibre.

He relatado simplemente de lo que a mí me parece relevante contarle a la gente. A la luz de los descubrimientos actuales, se sabe, con cierta precisión, que el universo tiene 13 mil 700 millones de años.

Queda registrado que en las listas de objetos azules de Haro, estaban objetos que tenían una riqueza de información enorme como para decirnos estamos a tal distancia y nació este universo hace tantos años. Esta es una información importantísima.

**HAR O t ENIA uN sEr IO DEf Ect O,
sE t Ar DAbA muc HIs ImO t IEmpO
EN publ icAr sus cOsAs ImpOr t ANt Es**

Podemos ver en qué fechas se descubrieron estos objetos, pero debido a este retraso, en California George Herbig, fantástico astrónomo y magnífica persona, con otro tipo de procedimiento descubrió más o menos lo mismo que Guillermo. Consecuentemente estos objetos se llaman Herbig-Haro, porque descubrieron dónde y cómo se ven las estrellas cuando están naciendo.

Este es un gran descubrimiento, hoy en día emocionante; yo todavía me emociono hoy con el telescopio Hubble y con el Spitzer que andan volando allá, uno ve los objetos que descubrió Haro, son bellezas de objetos y algunos de ellos, ciertamente, han dado lugar a planetas. Al hacer esto, quizá no lo publicó a tiempo pero mostró con toda claridad que su propósito de ser trascendente iba muy en serio.

**EL EXPLORADOR QUE BUSCÓ
COMO NACEN LAS ESTRELLAS Y CÓMO SON,
YA TENÍA ESE PROPÓSITO, IGUAL QUE CRISTÓBAL COLÓN**

**HAR O pAsó Al Estr El l At O DE
l A Ast r Of is Ic A DE Aqu El l Os t IEmp Os**

En todos los que tuvimos el privilegio de estar con él, nos imbuyó un sentido de trabajar para lograr cosas de trascendencia, para evitar a toda costa la simulación y sobre todo para no perder el tiempo.

El resultado es que hoy México tiene una astrofísica y un conjunto de astrónomos que producen resultados equiparables a los de cualquier lugar, considerando que nosotros no tenemos el instrumental

que se tiene en otros países. Tenemos astrónomos de enorme calidad; eso, creo, es obra de Haro.

Guillermo dijo: *vamos a formar gente y lo vamos a hacer bien*; era implacable, llegaban muchos, teníamos muchos estudiantes en la licenciatura, si alguien reprobaba una materia, para afuera, quedaba borrado, le decía: *vete a estudiar lo que quieras pero aquí no vienes*; era implacable en ese sentido, no perdonaba, había que trabajar lo más que se pudiera, odiaba la simulación, el inventar cosas para adornarse era sinónimo de despido, alguien que llegara a decir mentiras se iba.

A mí me parece que Haro representa un activo que ha tenido el estado de Puebla enorme, desde luego el país, pero Puebla debe enorgullecerse de darle cabida a Haro y a este observatorio.

Haro consideraba que si no generábamos ciencia local difícilmente podríamos producir tecnología de una manera independiente; siempre pensó que era una herramienta de crecimiento y de independencia nacional.

Era un hombre tacaño; le molestaba que se desperdiciaran los recursos, le molestaba que hubiese grandes núcleos burocráticos, debíamos hacer muchas otras cosas que no era nada más la astronomía.

Una vez lo vine a visitar, estaban construyendo este edificio, él estaba en el techo, estaban colando, ahí andaba, no sé si era bueno como albañil, pero en todo quería meterse, ver cómo se podía economizar, cómo se usaban mejor los recursos, para él el control de calidad era fundamental; inclusive lo criticaron; no era perfecto.

Esta es la breve historia de Guillermo Haro, un hombre muy enojón al que le molestaba que la gente perdiera el tiempo, que no supieran a dónde ir, que no supieran qué males padece el país, un hombre que hizo el compromiso de ser trascendente y lo cumplió.

Ya se había ocultado el sol cuando el doctor Méndez hizo una pausa; en su mirada podían adivinarse las miles de imágenes que seguían trayendo recuerdos; era notorio el cansancio de quien sin preguntas de por medio revivió los momentos relevantes del multigalardonado Guillermo Haro Barraza. **S**

“Al dirigirnos al cielo,
a ese cielo formado de la misma
materia que el astrónomo,
pensamos en la unidad física
de nuestro universo
y en la necesidad
de entendimiento,
de colaboración y de paz
que debe reinar
entre los hombres”

Guillermo Haro (1913-1988)

Omar López Cruz *



· Foto: Archivo INAOE

Los 11 Egúe A cONOCer br EVEmENTe

Tuve la fortuna de conocer al doctor Guillermo Haro (1913-1988). En 1988, a unos meses de su muerte, el doctor Haro caminaba de manera pesada y un poco torpe hacia el estacionamiento del Instituto de Astronomía de la UNAM. Fue pura coincidencia que en ese momento yo regresara de comer. Dudé por un momento, decían que era difícil acercarse al doctor Haro, pero terminé abordándolo abruptamente; creo que para entonces los años ya lo habían suavizado un poco. Sus años como el más comprometido arquitecto de la astronomía mexicana habían pasado. Hacía cuatro años que había dejado la dirección del INAOE, que él mismo había fundado en 1971.

—¿Es usted el doctor Haro? —le dije.

—Sí, ¿y usted quién es?

Me presenté. El doctor Haro me sonrió como agradeciendo tener una razón para detenerse por un momento.

—¿Oiga, que usted descubrió los objetos Herbig-Haro? —le pregunto, pero me reprimo un poco, tratando no sonar insolente.

—Haro-Herbig —me responde, y vuelve a sonreír.

—Así le dicen mis amigos los rusos.

Haro tose un poco, su voz arrastra la misma gravedad y reverberación de la voz de los fumadores.

—Mire usted, cuando descubrí esos objetos, le mandé una copia a Rudolph Minkowski en Pasadena, cuando George Herbig salió con el descubrimiento, Minkowski le enseñó que ya un mexicano los había encontrado. Eso se lo debo a Minkowski.

Admirado ante tal revelación, no tengo más que preguntar. Haro y Herbig se han hecho nombres universales, pues descubrieron una de las etapas iniciales de la formación de las estrellas. Sonriente el Dr. Haro, se alejó.

Es 1988, pero la fama y espíritu de Haro aún llenan los edificios y conversaciones en Tonantzintla; todos lo recuerdan con respeto. Elena Poniatowska, su segunda esposa, lo describió mejor en un artículo que tituló *Once Nubes Galácticas*, publicado en *El Semanario Cultural de Novedades* ese mismo año.

Haro compartió el sueño cargado de patriotismo

que profesaba Luis Enrique Erro. A mediados del siglo pasado, en México había un delirio colectivo fincado en la fe de construir un mejor país, en desenterrar la grandeza del pueblo mexicano, en arrancar la venda del fanatismo de los ojos del pueblo. Confiados en que los naturales de México podían hacer ciencia de primer nivel. Erro y Haro lograron con gran esfuerzo levantar la planta de investigadores del Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla, que fue inaugurado en 1942. Haro sucedió en la dirección del nuevo observatorio a Erro. Después fundó y editó el *Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya*, una de las primeras publicaciones científicas en Latinoamérica. El boletín comenzó con casi todo en contra. Haro se lanzó sin acatar las corrientes de publicación de la época. Para los años 50 los observatorios astronómicos ya no publicaban boletines, ahora reportaban en revistas especializadas con revisión por pares y en idioma inglés. Según cuentan, a Haro le gustaba decir “Lo que sea, que suene”.

Nebul OsAs pLANEt Ar IAs

El boletín se comenzó publicando en español; el primer número, publicado en 1952 contenía un sólo artículo. Allí Haro reportó el descubrimiento de 67 nebulosas planetarias hacia el centro de nuestra galaxia. Con ello dio un golpe como los que recomienda Sun Tzu en *El Arte de la Guerra*: sorpresivo, rápido y con el menor número de pérdidas. De un solo golpe, aumentó en más de 50% en número de nebulosas planetarias conocidas hasta entonces. Haro precisó con su resultado que el censo de las nebulosas planetarias, que se creía completo, distaba por mucho de serlo. Tenía razón; se calcula que debe haber en nuestra galaxia unas 10 mil nebulosas planetarias, pero debido a las condiciones de oscurecimiento por la misma galaxia sólo hemos detectado unas mil 500.

Las nebulosas planetarias fueron descubiertas por Charles Messier en 1764; pero Sir William Herschel las nombró “planetarias” por el color verdoso parecido al del planeta Urano en 1785. En realidad no tienen que ver nada con los planetas; se llegó a la conclusión de que las nebulosas planetarias son cadáveres estelares. Las estrellas como el Sol terminan como nebulosas planetarias, expulsando sus capas exteriores al agotar las reacciones nucleares en sus centros. En unos 5 mil millones de años, cuando el Sol llegue a su

etapa de nebulosa planetaria, llenará con expulsiones de gas y polvo tenue, a una temperatura de más de 10 mil grados centígrados, todo el sistema solar y más allá. Será un espectáculo multicolor, como nos resulta la imagen de la famosa *nebulosa del anillo*. Antes de 1952 no se conocían más de 150 nebulosas planetarias; con su contribución Haro entró como en las celebraciones de Tonantzintla, con doblar de campanas y tronidos de cohetes, a la astronomía moderna.

Pero aún tenía más descubrimientos por hacer. La sagacidad de Haro lo llevaría a desarrollar una técnica novedosa para el descubriendo de objetos azules, la cual es conocida como *la técnica de las tres imágenes*. Con dicha técnica Haro convirtió a la cámara Schmidt de Tonantzintla en la máquina de descubrimiento de objetos azules más eficaz de su época. Nada escapaba al ojo calibrado de Haro.

Allan Rex Sandage (1923-2010) fue uno de los cosmólogos más importantes del s. XX. Ungido como el sucesor de Edwin P. Hubble, Sandage no sólo contribuiría al desarrollo de la cosmología, sino que construiría el lenguaje de la cosmología observacional. En 2002, en los pasillos de los Observatorios Carnegie, en Pasadena, California, el lugar donde ha trabajado por más de 50 años, le pesa como una maldición. Sandage se desliza evitando a todos, sube al primer piso y se encierra en su oficina. De allí siguen saliendo más de cinco artículos en formato de manuscrito a doble espacio, escritos, al parecer, a máquina, es decir sin usar un procesador de palabras. Alto y delgado, un poco encorvado, con la cabeza coronada por cabellos plateados y delgados, frente amplia, y su sorprendente mirada turquesa. Llego a su oficina, le toco y le digo que quiero hablar con él acerca de la hermenéutica. He estado siguiendo uno de sus escritos sobre clasificación de galaxias en uno de los atlas de galaxias más fino que se haya producido: *The Carnegie Atlas*, en donde señalaba que el proceso de clasificación trasciende la interpretación de quién la hace; este es el significado hermenéutico, pero dicho término se usa más en filosofía que en las ciencias naturales.

—¿Quieres hablar de hermenéutica? —Entra... pasa, siéntate allí; me toma del antebrazo y me pide que cierre la puerta.

—Nadie en este lugar sabe de hermenéutica.

Se sienta en una silla de madera y comenzamos a hablar de la clasificación de las galaxias y del por qué había recurrido a la hermenéutica. A momentos su voz se pierde como si le faltara el aire.

Vine a trabajar a los Observatorios Carnegie, pero mi intención era conocer a Sandage. Desde que comencé a trabajar en mi tesis doctoral en 1992, no he dejado de encontrar trabajos de Sandage que tengan relevancia con mi trabajo sobre cúmulos de galaxias.

Ahora me sorprende la fragilidad de Sandage, sus manos están cubiertas de un tejido suave que parece que solamente lo sostiene la piel, que termina en dedos albos y encorvados. Evita hablarme de frente para no delatar su fuerte aliento alcohólico. Estos son los últimos años de uno de los más constantes campeones de la cosmología moderna, un creador, un perfeccionista, un científico exigente y obsesionado por lograr el reconocimiento de sus colegas.

En 1965 los caminos de Haro y Sandage se cruzaron. Esta historia del encuentro científico de estos dos revolucionarios, que le dio renombre a los programas observacionales dirigidos por Haro desde Tonantzintla, pero que a su vez, significó, probablemente, el primer golpe en la larga caída de Sandage, la contaré en otro momento. ☺

Tania Saldaña rivermar, Juan Jesús Juárez ortiz y Constantino villar Salazar *



Qué molesto es cuando estás comiendo y se te acercan estos bichos y empiezan a volar cerca de ti; pareciera que disfrutaran ver nuestro sufrimiento, y sí, ¿quién no ha sido presa de tan molesta situación? moscas, mosquitos, tábanos, zancudos, chaquistes y un sinfín de nombres que han recibido dichos organismos, los cuales a lo largo del tiempo también se han ganado una mala fama, ya sea por su picadura o simplemente por su molesta presencia. Sin embargo, no todos son malos, pero tampoco todos son buenos; lo que sí es verdad es que todos son insectos, que seguramente fueron los primeros insectos que vimos volar y que pertenecen al mismo orden: los dípteros.

Los dípteros son uno de los grupos de insectos más diversos del planeta, con aproximadamente 152 mil especies descritas. Estos organismos tienen el cuerpo dividido en tres partes (cabeza, abdomen y tórax). En la cabeza presentan un cerebro, un par de ojos compuestos, los cuales están formados por miles de ojos individuales semejantes a telescopios diminutos; un aparato bucal, que básicamente está formado por una trompa la cual está adaptada para absorber líquido, aunque presentan una amplia gama de modificaciones para picar, chupar y lamer. A diferencia de otras especies de invertebrados, el sentido del gusto lo tienen en las patas; por eso es común ver que las

moscas vuelen cerca de los alimentos y automáticamente empiezan a frotar sus patas de forma constante. Su alimentación es muy variada, ya que se pueden alimentar de sangre, parásitos, minadores de hojas, de néctar, carne y madera en descomposición e incluso pueden ser parásitos de otros organismos y alimentarse de su hospedero. En el abdomen se encuentra el aparato digestivo, respiratorio, nervioso y excretor, mientras que en el tórax se encuentran tres pares de patas, un par de alas, las cuales son movidas por músculos y un segundo par de alas reducidas como alerones que les permite mantener el equilibrio durante el vuelo. Los dípteros se encuentran en todo el mundo en un gran repertorio de ambientes, desde fuentes termales y pozos de petróleo hasta lagunas de la tundra y aguas marinas someras.

A lo largo de la historia han sido considerados como el patito feo de los invertebrados, debido a que no son tan diversos como los escarabajos, no tienen la belleza de las mariposas y tampoco son organismos sociales como las hormigas, abejas o avispas, sino todo lo contrario: siempre solitarios y con un aspecto desagradable, además de que se les ha asociado con la falta de higiene, plagas y a enfermedades que de no ser tratadas a tiempo terminan con la muerte de la persona. Sin embargo, son contadas las ocasiones en donde dichos organismos han jugado otro papel en esta relación insecto-hombre; tal es el caso de Guillermo Haro Barraza, famoso astrónomo mexicano, quien dedicara la mayor parte de su vida a realizar

sus estudios en el observatorio astronómico de Tonantzintla y con ayuda de la cámara Schmidt enfocando siempre hacia el cielo, logro descubrir unas nebulosas asociadas a la formación de las estrellas, las cuales llevan su nombre: los objetos Herbig-Haro, pero ¿y la relación insecto-hombre, en dónde quedó? ¡Ah!, pues para Guillermo Haro, quien gustaba de las mejores quesadillas de hongos del estado de Puebla, hechas por Toñita, quien le advertía a las cinco de la tarde: hoy en la noche, no va a poder observar, y Guillermo le preguntaba sorprendido: ¿por qué, Toñita? Porque las moscas andan volando muy bajo.

Estos organismos y en especial las moscas han tenido un papel importante para la gente que vive cerca de Tonantzintla, ya que se tiene la creencia de que cuando llegaban a observar a estos invertebrados volar bajo era porque ese día iba a estar nublado y con posibilidades de lluvia, debido a que la humedad ambiental se va condensando en sus alas, y es por ello que se les ve volando bajo, y, hasta las golondrinas se aprovechan de esto para darse un buen festín; debido a esto, en varios lugares de nuestro estado cuando ven a las golondrinas volando bajo la gente asegura que lloverá. Sin duda las ganas de ayudar, de compartir sus conocimientos y, el amor por México, llevaron a Haro a comprender que muchas veces, cuando se quiere ver cada vez más alto, primero tenemos que ver hacia abajo, y como las moscas, emprender el vuelo o en el caso de nuestro Guillermo, conquistar el universo. **S**

Máximo Romero Jiménez *

El Planetario de Puebla

“Germán Martínez H.”, centro emblemático de divulgación científica en Puebla



Aquellos que vivimos y crecimos en Puebla en la década de los ochenta recordamos siempre alguna excursión escolar o visita con nuestros padres al Planetario de Puebla. El Planetario se inauguró en febrero de 1985, por el entonces gobernador del estado de Puebla, Guillermo Jiménez Morales. El arquitecto encargado del diseño fue Jorge Cubillas, quien tuvo la idea de hacer una pirámide que mantiene una escala de 4 a 1 con la mayor de las pirámides de Guiza, Egipto, y es aún mayor que la innovadora pirámide construida en el Museo de Louvre en París, Francia. Se compró un proyector Omnimax, que era el proyector más avanzado de la empresa canadiense Imax en su momento, y también fue inaugurada en 1985 una sala Omnimax en París.

El proyector tiene una lámpara de 15 mil watts, que es de tres a cinco veces más potente que las lámparas de los proyectores convencionales. La pantalla, en forma de domo, da la sensación de encontrarse inmerso dentro de la proyección debido a que tiene la curvatura ideal para el ojo humano.

En sus inicios el Planetario de Puebla también tenía una esfera de estrellas con la capacidad de proyectar 10 mil 400 estrellas. Esta tecnología permitía también simular constelaciones, amaneceres, anocheceres, formaciones planetarias, etcétera.

El planetario fue siempre más que un lugar para proyectar películas; se llevaron a cabo exposiciones y congresos. Había cursos de verano para niños, cursos de astronomía, química, física, electricidad, entre otros. En conjunto con la UNAM se organizaban los “Sábados en la Ciencia”, que consistían en conferencias impartidas por investigadores de la UNAM. También se llevaban a cabo homenajes a científicos como Niels Bohr, Johannes Kepler, Edwin Hubble y Josep Louis Lagrange, actos a los que asistieron personalidades como los embajadores de Dinamarca y Francia y agregados culturales.

Desde meses antes a su inauguración hasta el año 1996, el planetario fue dirigido por el M. C. Germán Martínez Hidalgo, quien decía que “un planetario indica el nivel cultural de una ciudad”. En el año 2009 el Planetario de Puebla fue renombrado en su honor como “Planetario de Puebla Maestro en Ciencias Germán Martínez Hidalgo”.

El mismo 2009 se fundió la lámpara del proyector, lo que hizo que el planetario se mantuviera cerrado hasta abril de 2012. En este año, el gobierno del estado de Puebla reconoció la importancia de recuperar el Planetario de Puebla para que los habitantes del estado pudieran disfrutar y aprender sobre todos los campos de la ciencia y la tecnología.

En 2011 el gobierno del estado de Puebla, a través del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla (Concytep), en conjunto con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), lanzó una convocatoria pública para que se presentaran proyectos integrales de rehabilitación y reapertura del Planetario de Puebla. El proyecto que resultó ganador incluía no sólo la reparación del proyector Imax, sino un nuevo diseño de todo el espacio que ahora simula una estación de reparación planetaria con el objetivo de concienciar a los visitantes sobre el cuidado de nuestro planeta.



· Fotos: Abraham Paredes

En abril de 2012 se abrió al público el renovado Planetario de Puebla que contaba también con un nuevo proyector digital de última generación, que sustituyó al proyector de estrellas. Asimismo, se habilitaron áreas para tener exposiciones permanentes, itinerantes y talleres, donde los visitantes pueden aprender sobre robótica, química, física y biología una hora antes de cada proyección. El área de juegos interactivos cuenta con experimentos y juegos didácticos de la marca más reconocida en el mundo, donde de forma lúdica se puede aprender sobre las constelaciones, las fases lunares, sistemas de estrellas, experimentos

espaciales, la caída en el vacío, radiotelescopios y muchas más.

El Planetario de Puebla es hoy en día el corazón de la divulgación científica en el estado de Puebla. Además de las proyecciones, talleres y exposiciones, se han llevado a cabo conferencias magistrales con personalidades de la talla de Rodolfo Neri Vela, primer astronauta mexicano en volar al espacio exterior, y John Ellis, importante físico teórico líder en el Laboratorio Europeo de Física de Partículas Elementales en el CERN en Suiza, entre otros.

A principios de este 2013 se anunció el inicio del ciclo de conferencias conmemorando el centenario del natalicio de Guillermo Haro que han tenido sede en el Planetario. Estas conferencias iniciaron con “El día en que Tonanzintla cerró el universo”, impartida por el investigador Omar López Cruz, del INAOE, siguiendo con “El origen del INAOE y sus telescopios”, por el doctor Alejandro Cornejo Rodríguez. Asimismo, el Concytep, en colaboración con la Academia Mexicana de Ciencias, organiza los “Jueves en la Ciencia”, conferencias magistrales abiertas a todo público donde los investigadores más importantes exponen sus investigaciones en un lenguaje accesible.

El Planetario de Puebla “Germán Martínez Hidalgo” ha recuperado así su importancia como el

centro de divulgación científica más importante en la región. En los primeros ocho meses desde su reapertura ha recibido a más de 80 mil visitantes, destacando que el planetario es parte del programa “Pasaporte Cultural” del gobierno del estado, por lo cual todos los estudiantes y personas con capacidades diferentes entran gratuitamente al presentar su pasaporte.

Si desean conocer más sobre las conferencias y proyecciones, o desean planear su visita, los invito a la página www.planetariopuebla.com, donde encontrarán todos los detalles y atractivos que ofrece a la ciudadanía el renovado Planetario de Puebla. 

Sergio Cortés Sánchez *

Remesas decrecientes

La principal causa del éxodo de connacionales es por motivo laboral, y el principal destino, el vecino del norte. Aquí no hay una oferta lo suficientemente amplia de plazas de trabajo y/o las remuneraciones otorgadas son insuficientes para garantizar un nivel de vida decoroso. Allá, siendo los salarios pagados a los inmigrantes mexicanos más bajos que lo estipulado por la norma federal o estatal, son mejores que los de por acá, lo que se traduce en un fondo de ahorro nada despreciables para los nacidos aquí y radicados allá. El requerimiento de trabajadores en Estados Unidos de América (EEUU) varía proporcionalmente al crecimiento de su economía: con la recesión o la crisis, disminuye y con el crecimiento, aumenta. En los años 2003 a 2007 la economía de EEUU creció al 3 por ciento y cada año emigraba un millón de mexicanos hacia ese país; en los años 2008-2012 el crecimiento fue de 1.7 y la emigración de mexicanos disminuyó a la mitad. Para los dos próximos años la tasa de crecimiento de la economía de ese país se estima en alrededor de 2 por ciento, por lo que es probable que, en el mejor de los casos, el saldo migratorio de México con ese país sea cero y las remesas anuales se estabilicen en 22 mil millones de dólares para la República Mexicana y en mil 400 millones de dólares para la entidad poblana.

Desde mediados de los años ochenta los poblanos se integraron a los flujos migratorios laborales hacia EEUU; actualmente Puebla es la quinta entidad que percibe más dólares de los emigrados hacia ese país, sólo superada por México, Jalisco, Guanajuato y Michoacán. De los 62 millones de dólares que cada día llegaron al país como remesas el año pasado, 4 millones de dólares llegaron a Puebla. Las entidades que más han crecido en recepción de remesas y flujos migratorios son las de la región denominada Centro: Distrito Federal, Guerrero, Hidalgo, México, Morelos, Oaxaca, Querétaro y Tlaxcala, quienes a partir de 2005 reciben más dólares que la región Tradicional: Aguascalientes, Colima, Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí y Zacatecas. La región Centro, de flujos migratorios más recientes y redes sociales menos consolidadas que las de la región Tradicional, es más sensible a la contracción económica en EEUU: en el año 2008 y 2012, las remesas en la región Centro cayeron en -4.6 y -5.1 por ciento respecto al año anterior; en la Región Tradicional las variaciones respectivas fueron de -1.3 y 0.6 por ciento y para la República Mexicana, de -3.6 y -1.3 por ciento respectivamente.

El año 2006 fue el de máximo crecimiento de las remesas provenientes de EEUU, a partir de ese año las tasas fueron decrecientes o negativas hasta 2010, con recaída en 2012. El comportamiento de las remesas en Puebla es similar al del país, aunque el decremento en las remesas fue mayor en nuestra entidad en 2012. Un tercio de las remesas recibidas en Puebla se concentran en el área conurbada de la ciudad de Puebla, el resto se distribuye en 200 municipios, en muchos de ellos, es la fuente principal de ingresos. En los 19 años de vigencia del Tratado de

Libre Comercio, el país ha recibido 272 mil millones de dólares y ha perdido 5.4 millones de connacionales, el costo de formar ese número de inmigrantes es

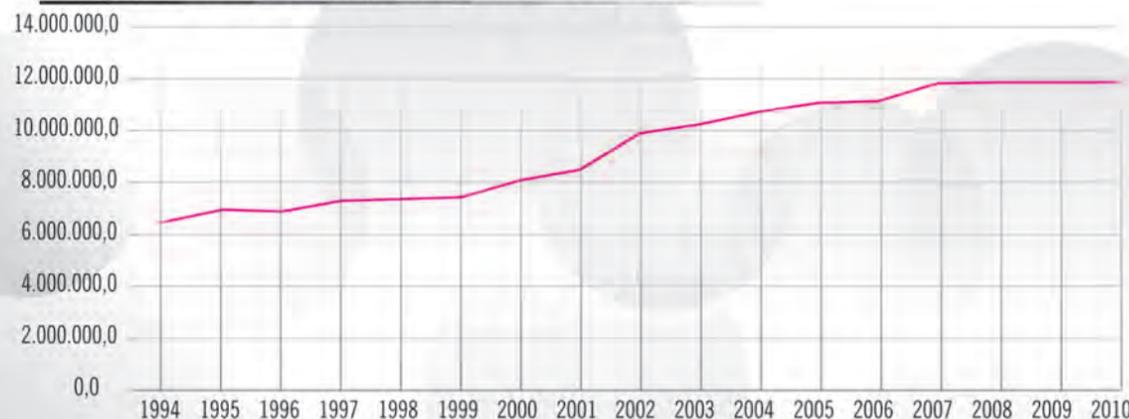
más alto que las remesas recibidas, las cuales no exceden a la décima parte de los salarios devengados en EEUU. Por cada diez personas que radican en territorio mexicano hay uno que naciendo aquí radica en EEUU. Nuestra aportación al crecimiento económico del vecino del norte y a la consecución de ganancias extraordinarios a través de una mayor intensidad del trabajo ha sido muy valiosa; aquellos que no tienen una estancia migratoria regular en ese país merecen la regularización. **S**

República Mexicana. Remesas familiares Millones de dólares corrientes



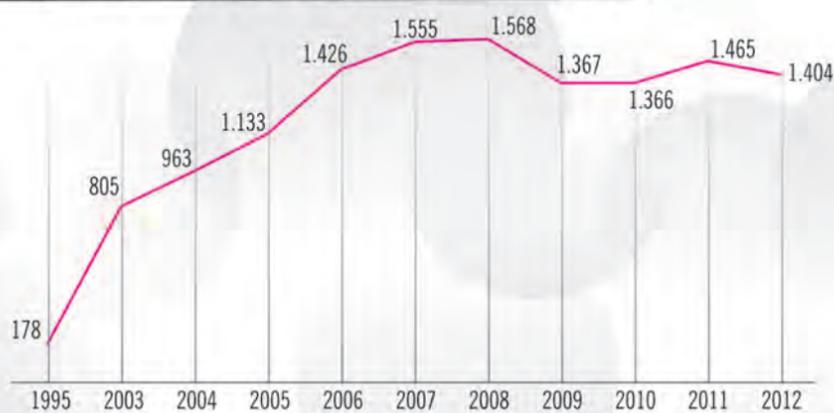
Fuente: Banco de México. Balanza de Pagos. Ingreso por remesas.

Población nacida en México y residente en USA. 1994-2010



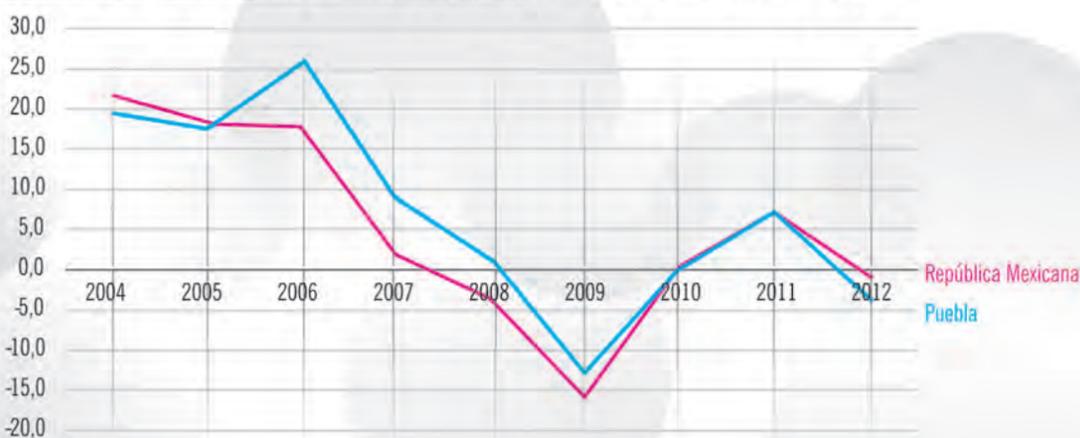
Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en Bureau of Census, Current Population Survey (CPS), marzo de 1994-2010; y American Community Survey (ACS), 2000-2010.

Puebla. Remesas familiares. Millones de dólares corrientes. 1995-2012



Fuente: Banco de México. Balanza de Pagos. Ingreso por remesas

Crecimiento anual de remesas familiares. República Mexicana y Puebla. 2004 a 2012. %



Alberto Cordero *



“La vida después de la vida no es vida. A las doce de la noche la linda Lucía se despidió con un beso alegremente, llena de vitalidad. Unos meses después de que empezara a trabajar con nosotros nos quedamos a deshoras en la edición urgente del capítulo de una serie; ni a ella ni a mí nos extrañó y mucho menos molestó acabar haciendo el amor en el sofá. Me vestí y apagué las luces. Corrí hacia mi auto, que se hallaba al fondo del estacionamiento casi vacío en la madrugada. De pronto un auto frenó en seco. Se detuvo a un milímetro. Un hombre salió del auto al instante con las manos en el cuello y las quijadas como si no aguantara el dolor. Con pasos veloces y trastabillantes llegó exactamente hasta mí, perdió el paso pero superó sus dolores momentáneamente al verme, pues nuestras facciones, el cabello, la estatura y la complexión eran prácticamente iguales. Ya no pudo hablar, sus ojos se blanquearon y se derrumbó en mis brazos... ¡pero es que éramos iguales!

“De pronto me fulminó la idea de cambiar identidades. No pude resistir un impulso poderosísimo y, sin pensarlo, le quité la ropa, hice yo lo mismo y después me puse la suya. Arranqué su lujosa camioneta. En sus credenciales descubrí su nombre y la dirección de su casa hacia donde me dirigí. Al entrar a “mi” mansión, el guardián del condominio reconoció la camioneta y me dio los buenos días y yo comprendí que ya amanecía.

“En ‘mi’ nueva recámara descubrí que don León Kaprinski tenía armas y un ropero con todo tipo de disfraces: sotanas uniformes, overoles, trajes

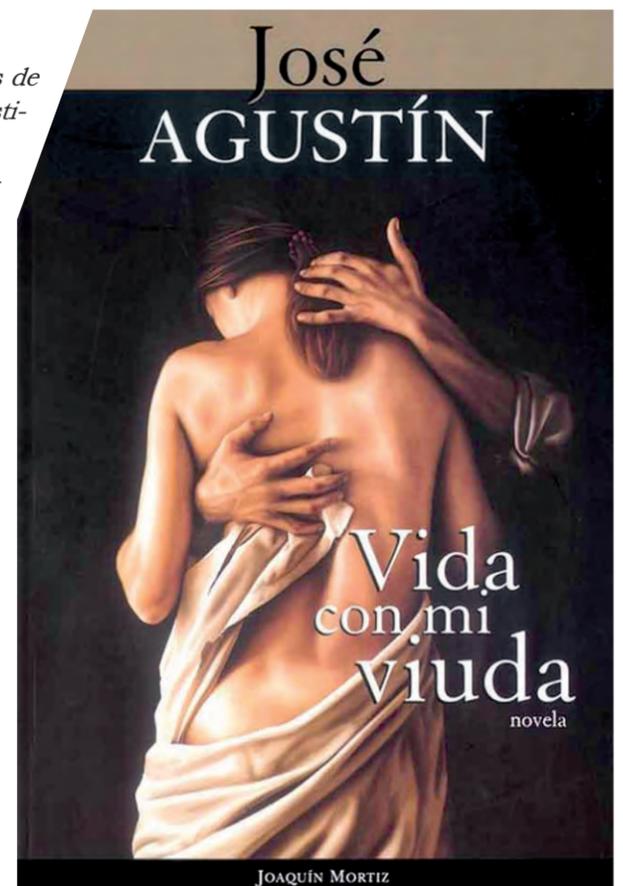
de payaso, trajes de gran gala, harapos de pordiosero, pelucas, bigotes y barbas postizas ¿para qué quería todo eso?

Al día siguiente me resultó divertido probarme cosas. Finalmente elegí una peluca pelirroja, con cejas abundantes, bigote y barba. Así ataviado me dirigí a mis exquias. Helena, mi viuda, lucía despiadadamente hermosa con su vestido negro zapateco y con su expresión de definitiva severidad. Suspiré, porque eso se me hizo un invaluable acto de amor, aunque, ¿no podría sonreír leve, discretamente, de vez en cuando? Qué bella era, Helena de mi vida, qué estupidez había cometido al morir y al perderme el incomparable placer estético de despertar con ella, en medio de su aroma enervante y su calor; las vibras podían ser duritas, un desafío incesante, pero nada como abrir los ojos después de las noches pobladas de misterios y contemplar esa belleza. Quería abrazarla fundirme en ella, besarla intensa, desoladoramente, porque algo se desgarraba en mí sin remedio.

“Al regresar a la casa de León Kaprinski (no tenía a dónde más ir) en vez de descansar me enfrenté a nuevos, muy serios, enigmas. ¿Quién era ese hombre cuya identidad yo, cómo decirlo, bueno, sí robé?, o la arrebate en el momento exacto. A pesar de la fatiga aún sentía una sensación oscura, opresiva; en ese sitio desconocido había algo muy raro y nada benéfico.

“Al día siguiente desperté en la cama circular de León Kaprinski. Había dormido profundamente y miré mi alrededor con placidez. Me sentía muy a gusto, pensé, cuando de pronto desconocí todo y en un relámpago recordé el intercambio de identidades, mi velorio, mi entierro. Fue como agua helada que me puso bien lúcido y con el corazón palpitando, miradas rápidas a ninguna parte, como si en la nada fuera a hallar el camino de oro a la devoción sin límites.

“Salí del departamento y tomé la Hot Roamer; buenas tardes don León, me dijo el de la caseta de vigilancia en el estaciona-



“Hasta entonces me di cuenta que eran las cinco. Ese dormir tan profundo ahora contribuía a que todo me resultara muy extraño, como si no despertara aún, pero me movía con familiaridad entre el tránsito insoportable, como siempre, y pasé con paciencia los retenes de Nueva Revolución y del ex Periférico; al sacar la identificación de Kaprinski apareció también la chapa de las Fuerzas de la Paz, y no sólo me abrieron paso, sino que, textualmente, los guardias se cuadraron al verla. ¿Por qué ese hombre, mi doble-doble, Kaprinski-Kaprinski, tenía placa de judicial de muy alto grado?, me preguntaba...”

* acordero@fcfm.buap.mx

BAÑOS DE CIENCIA

En el Consejo Puebla de Lectura A.C.

27 de Abril
Con las manos en la Ciencia
Pascual Vicente
(Inteligencia)

25 de Mayo
¿Cómo funciona el Corazón?
Rosa Eleña Arroyo
(BUAP)

23 de Marzo
Óptica y Astronomía
Depto. de Difusión
(INAOE)

29 de Junio
Lanchas, Globos y Matemáticas
Manuel Basurto
(Instituto Esqueda)

Horario: Sábado 11:00 - 13 horas
Edades: 7 a 12 años
email: consejopuebla@gmail.com
<http://www.inaoep.mx/~rmujica/cpl.html>

Raúl Mújica y José Ramón Valdés *

Haro y la vida de las estrellas

Una estrella es una esfera de gas autogravitante que emite energía producida por reacciones termonucleares. Está compuesta principalmente de hidrógeno (H, ~90%), helio (He, ~10%) y por cantidades menores de elementos más pesados. Las estrellas tienen una vida de miles de millones de años; sin embargo, los astrónomos han logrado establecer un proceso de evolución bastante claro y con muchos aciertos.

¿CÓMO NACEN?

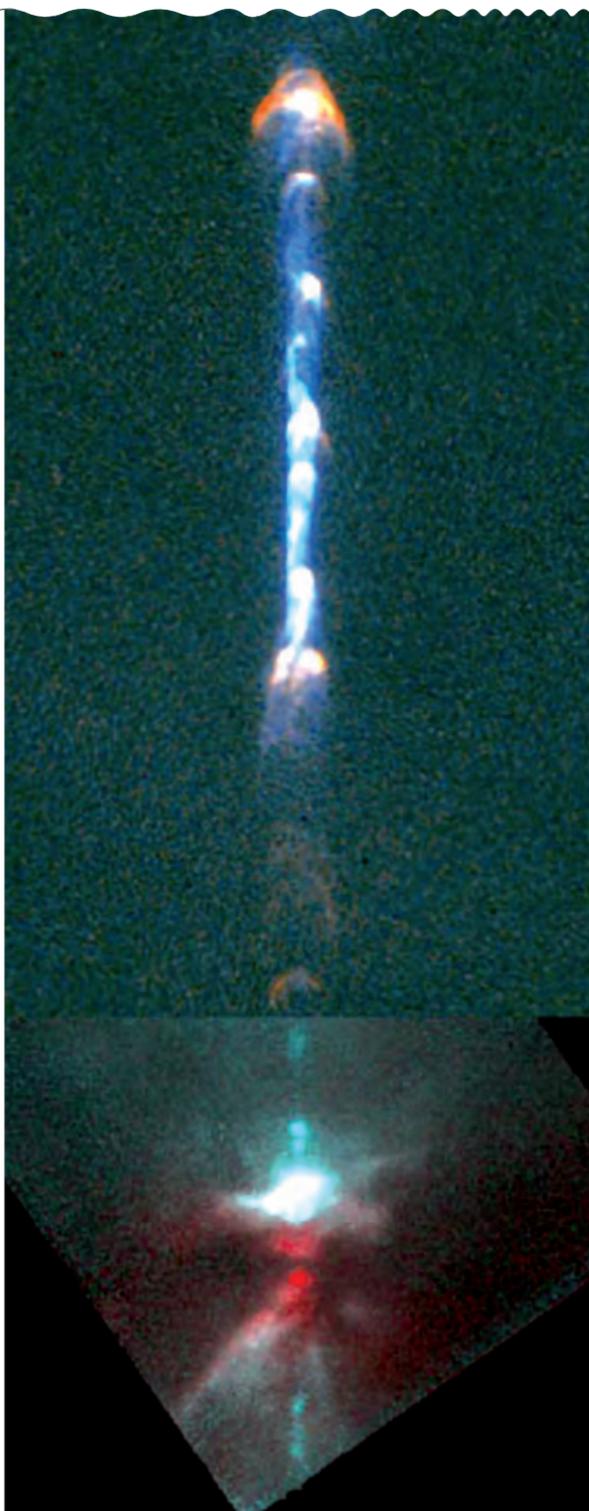
Las estrellas nacen en nubes moleculares gigantes que existen en el medio interestelar. Estas nubes son muy oscuras y muy frías, con una temperatura de apenas 10 K, pero tienen suficiente material para formar muchos miles de estrellas como el Sol. Estas grandes masas de gas y polvo se colapsan, debido a una inestabilidad gravitacional, hasta alcanzar la temperatura y densidad requeridas para que el hidrógeno se fusione, se convierta en helio y la estrella comience a brillar. Generalmente las nubes moleculares son tan masivas que se fragmentan en el proceso de contracción, dando lugar a la formación de un número elevado de estrellas.

Cuando las nubes de hidrógeno molecular empiezan a compactarse el gas se calienta debido a que la energía de las partículas cayendo, debido a la gravedad, se convierte en energía térmica. La densidad aumenta de manera progresiva, siendo más rápido el proceso en el centro que en la parte externa. En poco tiempo se forma un núcleo muy caliente llamado protoestrella rodeada de un disco.

Esta joven estrella producirá fuertes vientos en la etapa **T-Tauri** (llamada así debido a la estrella prototipo localizada en la constelación de Tauro). Estos vientos limpiarán el gas y polvo de la envolvente; sin embargo, el flujo del viento estará restringido en la dirección del disco y deberá salir en la dirección del eje de rotación, perpendicular al disco. Esta geometría genera uno de los efectos más impresionantes en la etapa de formación estelar.

Los Objetos Haro-Heber

Estos objetos se forman por el material que expulsan las estrellas jóvenes, se mueve a grandes velocidades e interactúa con el material alrededor de la estrella, así como con material expulsado previamente. De esta manera se forma lo que se llama una estructura de onda de choque. Estas ondas de choque calientan e ionizan el material que está siendo expulsado y el material circundando a la estrella, que por este efecto, emite un espectro con líneas en emisión. Esta característica le permitió a Haro identificarlos en las placas. George Herbig también los descubrió de manera independiente y por eso llevan el nombre de los dos astrónomos. Las estrellas que eyectan el material algunas veces se pueden observar



· Objeto Haro-Herbig 111. Composición de imágenes en el visible y en el infrarrojo obtenidas con el Telescopio Espacial Hubble. Crédito Bo Reipurth (CASA/U. Colorado) et al., HST, NASA. Imagen tomada de http://apod.nasa.gov/apod/image/0003/hh111_hst_big.jpg

en el óptico, pero en otros casos son fuentes infrarrojas, ya que todavía se encuentran dentro de la nube de la cual se formaron y para detectarlas se requiere de técnicas especiales.

Secuencia principal

Posteriormente, la estrella se estabiliza. Las fuerzas, principalmente gravedad y presión, se equilibran e inicia la llamada etapa de Secuencia Principal, fase que ocupa aproximadamente un 90% de su vida. Cuando se agota el hidrógeno del núcleo de la estrella, su evolución dependerá principalmente de la masa y puede convertirse en una enana blanca o explotar como supernova, dejando también un remanente estelar que puede ser una estrella de neutrones o un agujero negro.

¿CÓMO ENVEJECEN LAS ESTRELLAS?

Una estrella comienza a envejecer cuando se rompe el equilibrio entre las dos fuerzas que la sostienen,

la gravedad que tiende a contraerla y la presión que tiende a expandirla. A partir de este punto, las estrellas masivas evolucionan, produciendo elementos cada vez más pesados, generando al final de este proceso la explosión de una Supernova.

Primero se agota el H en el núcleo de la estrella, el núcleo se contrae y la temperatura aumenta hasta unos 100 millones de grados, suficientes para que se inicie la fusión del He que se transforma en carbono (C). La estrella en este momento se infla produciendo una gigante roja.

Este proceso se repite en varias ocasiones cada vez que la estrella agota, en su núcleo, elementos cada vez más pesados. Cada una de estas fusiones se hace en periodos de tiempo cada vez más cortos. El producto final de esta cadena de reacciones nucleares es la producción del hierro (Fe), cuya fusión no es posible ya que en lugar de producir energía la consume.

Cuando sólo queda Fe en el núcleo de una estrella, su masa es tan grande que se produce un inevitable colapso gravitacional sobre sí misma, pero ya sin producir elementos más pesados. En esta caída, los núcleos de los átomos y los electrones se fusionan para producir, en el interior de la estrella colapsada, una estrella de neutrones.

El material que está cayendo, con velocidades del orden de una cuarta parte de la velocidad de la luz, rebota en la superficie de la estrella de neutrones en forma de onda de choque, dando lugar a uno de los procesos más energéticos en el Universo, el estallido de una Supernova. Una estrella de este tipo puede brillar más que toda una galaxia, compuesta por miles de millones de estrellas.

Las supernovas contribuyen a enriquecer el medio interestelar con metales; es decir con elementos más pesados que el H y el He. Mayores abundancias de metales tienen importantes consecuencias en la evolución estelar. Mientras mayor es el contenido de metales, mayor es la probabilidad de que una estrella pueda formar planetas. Por otra parte, a mayor contenido de metales se forman estrellas de menor masa que tienen una vida más prolongada.

Finalmente, las ondas de choque que se generan en los estallidos de Supernovas son una de las causas de que las nubes moleculares gigantes en el medio interestelar comiencen su contracción gravitacional que desencadena la formación de nuevas estrellas.

Guillermo Haro hizo grandes contribuciones al estudio de la evolución estelar. Tres de los complejos moleculares de formación estelar mejor estudiados son los de Taurus, Ophiuchus y Orión. En estas regiones los astrónomos de Tonantzintla, dirigidos por Guillermo Haro, hicieron grandes estudios y descubrimientos. Objetos relacionados con diferentes etapas de la formación estelar como los ya mencionados objetos Haro-Herbig, pero también muchas estrellas tipo T-Tauri, Nebulosas Planetarias (mencionadas en el artículo de Omar López) fueron descubiertas en las placas de Tonantzintla. Además, una supernova y varias Novas fueron reportadas por Haro y su equipo. Estos descubrimientos pusieron en el primer plano mundial a la astronomía mexicana, por esta razón, en lugar de hablarles en este número de un mito, preferimos hablarles del trabajo de una nuestra leyenda, Guillermo Haro Barraza. **S**

información

<http://www.inaoep.mx/~rmujica/60years/60years.html>
<http://www.inaoep.mx/~rmujica/gh100>

José Ramón Valdés *



Las horas están expresadas en Tiempo Universal (UT).

Marzo 2, 15:18. Saturno a 3.7 grados al Norte de la Luna en la constelación de la Libra. Elongación de Saturno: 120.8 grados. Configuración observable después de la media noche hacia el Este.

Marzo 4, 12:51. Mercurio en Conjunción inferior. Distancia geocéntrica: 0.6293 U.A.

Marzo 4, 21:52. Luna en Cuarto Menguante. Distancia geocéntrica: 370,242 km.

Marzo 5, 23:19. Luna en el perigeo. Distancia geocéntrica: 369,957 km. Iluminación de la Luna: 38.1%.

Marzo 6, 19:41. Ocultación de Plutón por la Luna. Iluminación de la Luna 29.0%. Ocultación visible en la costa Oeste de Norteamérica y el Pacífico.

Marzo 11, 19:51. Luna nueva. Distancia geocéntrica: 381,184 km

Marzo 14. Lluvia de meteoros Gamma-Nómidas. Actividad desde el 25 de febrero hasta el 22 de marzo con el máximo el día 14 de marzo. La taza horaria es de 6 meteoros. El radiante se encuentra en la constelación de Norma con coordenadas de AR=239 grados y DEC=-50 grados. La posición del radiante será visible en las últimas horas de la madrugada hacia el Sur.

Marzo 17, 19:57. Mercurio estacionario en la constelación de Acuario. Elongación de Mercurio: 21.8 grados

Marzo 18, 02:17. Júpiter a 2.1 grados al Norte de la Luna en la constelación del Toro. Elongación de Júpiter: 72.1 grados. Configuración observable en las primeras horas de la noche.

Marzo 19, 03:12. Luna en apogeo. Distancia geocéntrica: 404,261 km. Iluminación de la Luna: 44.5%.

Marzo 19, 17:26. Luna en Cuarto Creciente. Distancia geocéntrica: 404,034 km.

Marzo 20, 11:01. Inicio de la primavera.

Marzo 22, 18:28. Marte a 0.01 grados al Norte de Urano. Elongación de Marte: 5.9 grados. Configuración no observable por la cercanía de ambos planetas con el Sol.

Marzo 27, 09:27. Luna llena. Distancia geocéntrica: 374,757 km.

Marzo 28, 16:27. Venus en Conjunción superior. Distancia geocéntrica: 1.7236 U.A.

Marzo 29, 00:39. Urano en Conjunción. Distancia geocéntrica: 21.0507 U.A.

Marzo 29, 18:46. Saturno a 3.7 grados al Norte de la Luna en la constelación de la Libra. Elongación de Saturno: 148.9 grados. Condiciones más favorables para observar esta configuración después de la media noche.

Marzo 30, 03:38. Máximo brillo de Mercurio, V=0.4. Elongación de Mercurio: 27.7 grados. ☿

* jvaldes@inaoep.mx

Jornada de Ciencias

20, 21 Y 22 marzo

Feria Científica, Concurso de Proyectos y talleres

**Noche de Observación Astronómica
Planetario Móvil, Música Circo y Narración**

Informes e inscripciones
En la Institución:
6 oriente 1812 Col. Los Remedios,
Tel. 893 69 99
www.institutofranciscoesqueda.org
francisco_esqueda@hotmail.com

Agustín Márquez, José Ramón Valdés y Raúl Mújica *

Cuerpos menores: Cometas, ASTEROIDES y meteoros

El Sistema Solar está poblado de diversos objetos, además de los planetas y satélites. Existen planetas enanos, asteroides, cometas, meteoros y polvo interplanetario. Los límites para clasificar estos diferentes tipos de objetos a veces no son muy claros. Algunos asteroides tienen origen o características similares a los cometas, algunos asteroides cercanos a la Tierra parecen remanentes cometarios donde los elementos volátiles han desaparecido.

Esta clasificación ha estado basada más en la apariencia visual y en la tradición que en diferencias físicas reales. En 2006 la Unión Astronómica Internacional (IAU) durante su asamblea general definió tres diferentes categorías: planetas, planetas enanos y cuerpos menores del Sistema Solar. Esta última categoría incluye el resto de los cuerpos del Sistema Solar como los asteroides, objetos transneptunianos, cometas y meteoros.

En esta ocasión queremos hablar de estos últimos objetos, los dos que pasaron en febrero, un asteroide cuya trayectoria fue perfectamente bien establecida y un meteorito que nos cayó de sorpresa, ambos en febrero, y otro, uno de los dos cometas esperados para este año, que es visible en este mes de marzo.

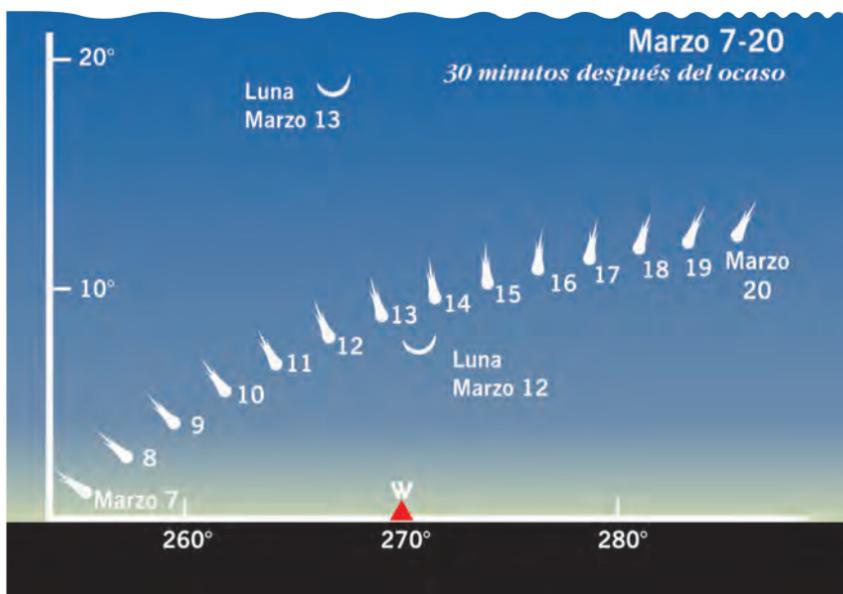
El cometa PAN-STARRS

El cometa Pan-STARRS fue descubierto el 5-6 de Junio de 2011, por Richard Wainscoat y Marco Michelson con el Telescopio de Mapeo Panorámico y Sistema de Respuesta Rápida (Pan-STARRS, Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System) de la Universidad de Hawai.

Durante el mes de marzo es visible en el hemisferio norte, después de su acercamiento máximo (1.5 UA) el 6 de marzo. El 9 de marzo, día del máximo brillo, el cometa estará a unos 10° sobre el horizonte luego de que el Sol se ponga y a sólo 5° cuando a las 19:45 horas las condiciones sean más propicias para su observación. Las últimas estimaciones, al cierre de la edición, es que puede llegar a alcanzar, en el mejor de los casos, una magnitud de +3. Para nuestro hemisferio, el día 13 de marzo el cometa podrá observarse bajo una fina hoz de una joven Luna creciente.

Para apreciarlo, observe hacia el oeste después del atardecer. Unos binoculares pueden ser útiles para detectarlo aún con la luz del atardecer. Será un poco complicada su observación, muy temprano el cielo estará aún brillante, pero si nos tardamos un poco, quizá ya no lo observemos pues estará muy bajo en el horizonte.

De la siguiente gráfica, tomada del sitio de Sky & Telescope, se puede apreciar la posición del cometa para diferentes fechas. A la latitud del centro de México, el cometa se observará más alto sobre el horizonte, alrededor de 10 grados.



Gráfica 1

Estos días el cometa se desplazará entre las Constelaciones de Piscis y la Ballena; durante la tercera semana de marzo el cometa cruzará la Constelación de Piscis en dirección norte, entrando finalmente en la vecina Andrómeda. A partir de aquí, cada noche se observará más alto, pero más débil; la última semana de marzo comienza a ser visible también durante el alba.

Al inicio de abril, se sitúa junto a la galaxia de Andrómeda (M 31, marcada con óvalo en la gráfica 2). Se localizará en Casiopea desde la segunda semana viajando hacia al norte, convirtiéndose a mediados de abril en un astro circumpolar visible toda la noche, pero mucho menos brillante.

En mayo se irá desplazando por Cefeo y el Dragón, localizándose unos 5° debajo de la Estrella Polar en los anocheceres de finales de mayo.

Es muy pronto para saber si el cometa PanSTARRS o el cometa ISON —los dos cometas esperados de este año— van a resplandecer o a desvanecerse. Pero ciertamente vale la pena buscarlos en el cielo.

El Asteroide 2012 DA14

El asteroide 2012 DA14 es un objeto próximo a la Tierra con un diámetro estimado de 45 metros y una masa estimada de 130 mil toneladas. Fue descubierto el 23 de febrero de 2012 en el Observatorio Astronómico de la Sagra, en Granada, España. Los cálculos muestran que el 15 de febrero de 2013, a las 13:25 horas de tiempo local del centro de la República Mexicana, la distancia mínima entre el asteroide y el centro de la Tierra fue de 0,000228 UA (34 100 km); es decir pasó a 0.0001851 UA (27 700 km) de la superficie terrestre, en una órbita interior al anillo de los satélites meteorológicos y de comunicaciones geostacionarios. El acercamiento

de 2012 DA14 es un récord para los objetos conocidos de este tamaño.

El acercamiento que se observó es una confirmación de que las predicciones hechas por la Oficina del Programa de Objetos Cercanos a la Tierra de la NASA, en cuanto a la no ocurrencia de una colisión entre la Tierra y este asteroide fueron correctas, lo cual nos brinda seguridad en la posibilidad actual que tenemos de calcular órbitas precisas de estos objetos y predecir eventos similares en el futuro. De la misma forma, es un incentivo para trabajar en colaboraciones futuras, para seguir monitoreando este tipo de objetos o algunos más pequeños que son más difíciles de observar.

Meteorito ruso del 15 de febrero de 2013

Según un estudio preliminar de la trayectoria del meteorito ruso de la mañana del 15 de febrero, realizado por científicos de la NASA, se puede señalar que es un evento no relacionado con el asteroide 2012 DA14. De los videos sobre este suceso, el meteoro pasa de izquierda a derecha enfrente del Sol naciente, es decir una trayectoria de Norte a Sur, mientras que el asteroide 2012 DA14 muestra una trayectoria en sentido contrario, de Sur a Norte. Los datos de este evento se están recolectando al momento del cierre de la edición. Ojalá se tenga información novedosa.

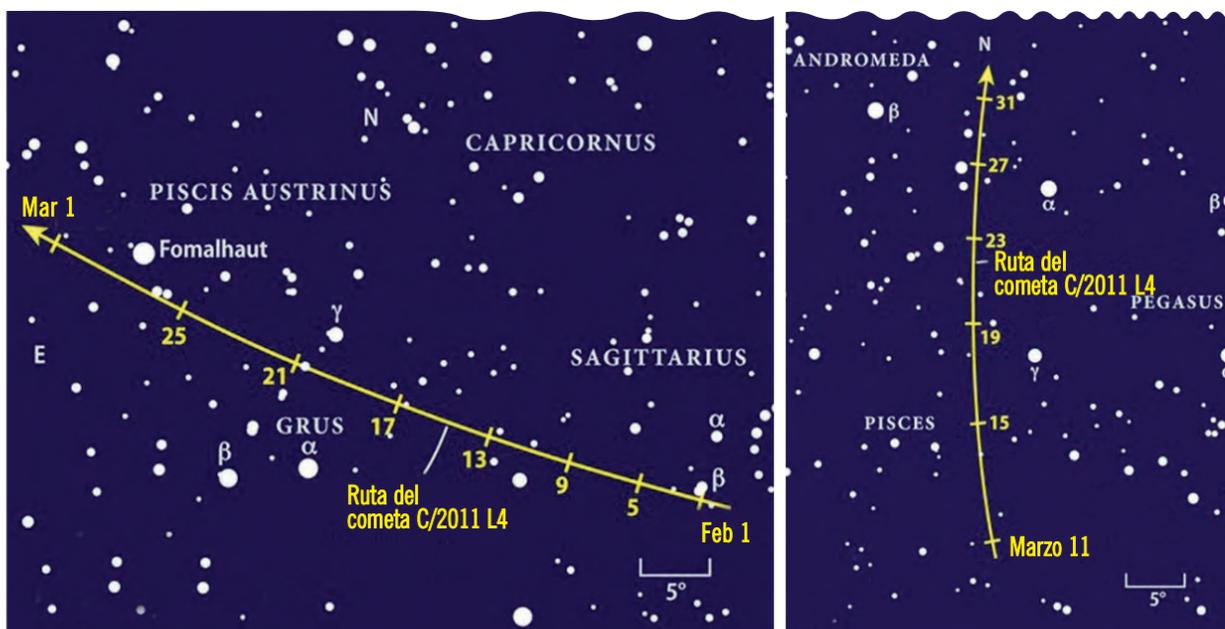
información

<http://www.skyandtelescope.com/observing/highlights/Update-on-Comet-PanSTARRS-187930541.html>

<http://www.nasa.gov/topics/solarsystem/features/asteroidflyby.html>

http://ciencia.nasa.gov/ciencias-especiales/13feb_asteroidcoverage/

http://ciencia.nasa.gov/ciencias-especiales/14feb_asteroidquakes/



Gráfica 2. Cartas de identificación durante febrero y marzo. Tomadas de: Astronomy (<http://www.astronomy.com/>): Roen Kelly



Feria Nacional del Libro

Del 8 al 17 de marzo 2013.
Centro de Convenciones del Complejo Cultural Universitario
Cúmulo de Virgo Reserva Territorial Atlixcayotl, Puebla.

Posgrado en Ciencias Químicas

La Facultad de Ciencias Químicas y el Centro de Química del ICUAP publican su convocatoria para Maestría y Doctorado en las áreas de Bioquímica y Biología molecular, Química orgánica, Química inorgánica y Fisicoquímica.

Recepción de documentos:
del 11 de febrero al 21 de junio de 2013.
Inicio: 5 agosto de 2013
Informes: 2 29 55 00 ext. 7397
posgrado_ciencias_quimicas@hotmail.com

Posgrados Ciencias Sociales y Humanidades

El Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades "Alfonso Vélaz Pliego" publica su convocatoria para las Maestrías en: Antropología Sociocultural, Ciencias del Lenguaje e Historia. Doctorados en: Ciencias del Lenguaje, Historia y Sociología.

Recepción de documentos:
del 11 de febrero al 22 de marzo.
Inicio: 5 de agosto 2013
Informes: 2 29 55 00 ext. 5707 y 5706
www.icsyh.org.mx

Maestría en Filosofía

La Facultad de Filosofía y Letras de la BUAP publica su convocatoria para la Maestría en Filosofía.

Recepción de documentos:
del 7 de enero al 10 de mayo 2013.
Inicio: 5 de agosto 2013.
Informes: 2 32 38 21
www.filosofia.buap.mx

Maestría y Doctorado en Ciencias Ambientales

El Instituto de Ciencias (ICUAP) de la BUAP publica su convocatoria para la Maestría y Doctorado en Ciencias Ambientales.

Recepción de documentos:
del 6 al 24 de mayo 2013.
Informes: 2 29 55 00 ext. 7056
www.csambientales.buap.mx

XIV Jornadas Leibniz de Filosofía

Del 12 al 14 de marzo 2013.
Auditorio Elena Garro.
3 oriente 210 Centro Histórico.
Informes: 229 55 00 ext. 5425
www.filosofia.buap.mx

2° Congreso Internacional Mujeres Literatura y otras artes

Facultad de Filosofía y Letras.
Del 5 al 7 de marzo 2013.
Av. Juan de Palafox y Mendoza 229 Centro Histórico.
Informes: 229 55 00 ext. 5425
www.filosofia.buap.mx

Seminario-Taller

"Estrategias de comunicaciones aplicadas"
Facultad de Ciencias de la Comunicación.
8 y 9 de marzo 2013

Km. 4.5 Blvd. Atlixcayotl esquina Cúmulo de Virgo.
Informes: 2 29 55 00 ext. 2350 y 2362
porgrado_comunica@hotmail.com

Diplomado Ciencias Deportivas y Metodología del Entrenamiento

Dirección de Educación Continua.
Del 11 de marzo al 18 de mayo de 2013.
Ciudad Universitaria.
Informes: 2 29 55 00 ext. 5370 y 5670



CONSEJO DE CIENCIA y TECNOLOGÍA DEL ESTADO DE PUEBLA



El Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla y el Planetario Puebla invitan a sus actividades de martes a domingo:

12:30 "Monstruos Voladores"
14:00 "Misterios de Egipto"
16:00 "Monstruos Voladores"
18:00 "Misterios de Egipto"

Calzada Ejército de Oriente s/n, zona Los Fuertes, Unidad cívica 5 de mayo. Puebla, Puebla.
Informes: 2 366998
www.planetariopuebla.com



Baños de Ciencia y Lectura.

Talleres de Ciencia y Lectura para niños.
Entrada Libre. 11:00.

En el Consejo Puebla de Lectura (12 norte 1808)

23 de marzo · Óptica y astronomía.

Depto. de Difusión (INAOE)

27 de abril · Con las manos en la Ciencia.

Pascual Vicente (Inteliciencia)

En Acajete

Marzo 2 · El Cielo Digital.

Rodrigo López y Rodolfo Escobar (BUAP/INAOE)

Abril 6 · Conoce a...

(Consejo Puebla de Lectura)

En Colonia Constitución Mexicana

(Artículo 18, lote 9 manzana 56)

Marzo 9 · Baños de Ciencia

(Difusión-INAOE)

Abril 13 · Conoce a...

(Consejo Puebla de Lectura)

En Ayotzinapan, Cuetzalan

Marzo 16 · Planetario Nómada.

Ma. Teresa Orta y Krish Franco (INAOE)

Abril 20 · Conoce a...

(Consejo Puebla de Lectura)

Jaime Cid

Quiero **trabajar**
en lo que a mí me gusta,
y no pararé hasta conseguirlo,
aunque me tenga que **ir a la luna**



Épsilon

Guillermo Haro · Astrónomo
(1913 - 1988)

En Colonia San Miguel la Rosa

(Calle Vicente Suárez #21)

Marzo 23 · Baños de Ciencia

(Difusión-INAOE)

Abril 27 · Conoce a...

(Consejo Puebla de Lectura)

Ceremonia del Centenario del Natalicio de Guillermo Haro

Auditorio del INAOE en Tonantzintla

10:00 Ofrenda Floral

11:00 Cancelación Estampilla Postal en honor a Guillermo Haro

12:00 Conferencia Objetos Haro-Herbig. Luis Felipe Rodríguez (CRyA-Morelia)

13:00 Clausura

Conferencias y talleres de ciencia con el GTM

Ciudad Serdán

Centro Cultural La Magnolia

Conferencias para todo público 18:00

Talleres para niños de 6-12 años 10:00

1 de marzo · Conferencia: "El Cielo digital".

Eugenio Ledezma y Krish Franco (INAOE)

2 de marzo · Taller: Arma tu Planetario.

Eugenio Ledezma y Krish Franco (INAOE)

15 de marzo

Conferencia "Servicios Ambientales y Cambio Climático".

Enrique Ortuño Moynes

16 de marzo

Taller "México mega diverso".

Enrique Ortuño Moynes

12 de abril

Conferencia "Simetría y matemáticas".

Manuel Basurto (Instituto Esqueda)

13 de abril

Taller "Simetría y matemáticas".

Manuel Basurto (Instituto Esqueda)

26 de abril

Conferencia "El universo de los colores".

Dra. Jazmin Carranza (LabEC-INAOE)

27 de abril · Taller "El universo de los colores".

Dra. Jazmin Carranza (LabEC-INAOE)

12 de abril · Feria de Ciencias con el GTM

Texmalaquilla

Escuela Primaria Felipe Carrillo Puerto

9:00-14:00