



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

Gaceta

POLITÉCNICA

Especial - 5 de junio de 2017 - Año LIII - Vol. 18

IV Festival Internacional de **PLANETARIOS**



DIRECTORIO INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Enrique Fernández Fassnacht
Director General

Julio Gregorio Mendoza Álvarez
Secretario General

Miguel Ángel Álvarez Gómez
Secretario Académico

José Guadalupe Trujillo Ferrara
Secretario de Investigación y Posgrado

Francisco José Plata Olvera
Secretario de Extensión e Integración Social

Mónica Rocío Torres León
Secretaria de Servicios Educativos

Primo Alberto Calva Chavarría
Secretario de Gestión Estratégica

Francisco Javier Anaya Torres
Secretario de Administración

Emmanuel Alejandro Merchán Cruz
Secretario Ejecutivo de la COFAA

Suylan Wong Pérez
Secretaria Ejecutiva del POI

David Cuevas García
Abogado General

Modesto Cárdenas García
Presidente del Decanato

Raúl Contreras Zubieta Franco
Coordinador de Comunicación Social

GACETA POLITÉCNICA

ÓRGANO INFORMATIVO OFICIAL DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Julieta Aragón Domínguez
Jefa de la División de Redacción

Guillermo Cruz González
Jefe de la División de Difusión

Daniel de la Torre Guzmán
Jefe del Departamento de Gaceta Politécnica

Ma. de Lourdes Galindo Rubio
Jefa del Departamento de Diseño

Fernando Álvarez, Zenaida Alzaga, Ruslán Aranda, Adda Avendaño, Liliana García, Itzel Gutiérrez
Felisa Guzmán, Dora Jordá, Rubén López, Cecilia Moreno y Claudia Villalobos
Reporteros

Ángela Félix y Georgina Pacheco
Colaboradores

Verónica E. Cruz, Larisa García, Javier González, Roseline Lomelí,
Karla Olivares, Arlin Reyes, Luis Antonio Rodríguez y Esthela Romo
Diseño y Formación

Octavio Grijalva, Isis Espinola y Adalberto Solís
Fotografía

Ricardo Mandujano
Community Manager



ipn.mx



@IPN_MX

*Agradecemos las imágenes de planetarios proporcionadas por la
Subdirección de Comunicación Pública de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación del Conacyt*

www.ipn.mx • www.ipn.mx/ccs • gacetapolitecnica@ipn.mx

SUMARIO



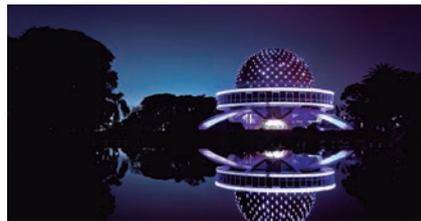
4 **COMUNICACIÓN
PÚBLICA DE LA CIENCIA**



8 **EL PLANETARIO
DEL IPN**



10 **LA ÓPTICA DE LOS
PLANETARIOS**



14 **UN MUNDO
DE PLANETARIOS**



16 **LOS PLANETARIOS
EN MÉXICO**



20 **DOMOS
MEXICANOS**



22 **PONENTES
MAGISTRALES**



25 **TALLER DE
PRODUCCIÓN DIGITAL**



26 **PROGRAMA DEL FESTIVAL
DE PLANETARIOS**



28 **DIRECTORIO DE
PLANETARIOS**



INTERNACIONAL
IV Festival de PLANETARIOS
CIUDAD DE MÉXICO, 2017

La comunicación pública de la ciencia, la tecnología y la innovación en el *Conacyt*

Jesús Mendoza Álvarez*

*Subdirector de Comunicación Pública de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Conacyt

La comunicación del conocimiento científico tecnológico es una acción intrínseca al proceso de la investigación científica y del desarrollo tecnológico: el nuevo conocimiento científico ha de ser necesariamente comunicado para su verificación, comprobación y reproducibilidad entre pares científicos.

Desde la comunicación epistolar entre los primeros científicos del siglo XVIII, las revistas científicas con sistema de arbitraje de los siglos XIX y XX hasta las bases de datos digitales y portales web de los corporativos internacionales de la información científica del siglo XXI: la ciencia es también comunicación.

La comunicación del conocimiento científico tecnológico también es necesaria entre impares, es decir, entre científicos y no científicos porque la investigación científica y el desarrollo tecnológico han evolucionado desde los esfuerzos de las pequeñas comunidades de los primeros físicos experimentales e inventores hasta convertirse en la nueva riqueza de las naciones: el conocimiento científico tecnológico como el valor agregado para todos los sectores de

la economía y el valor agregado que más aporta al Producto Interno Bruto de los países desarrollados, es decir, la economía del conocimiento.

Así, la comunicación de la ciencia y la tecnología entre impares también ha evolucionado desde el modelo unidireccional de comunicación de la divulgación científica hasta los diversos modelos de comunicación de la comunicación pública de la ciencia, la tecnología y la innovación.

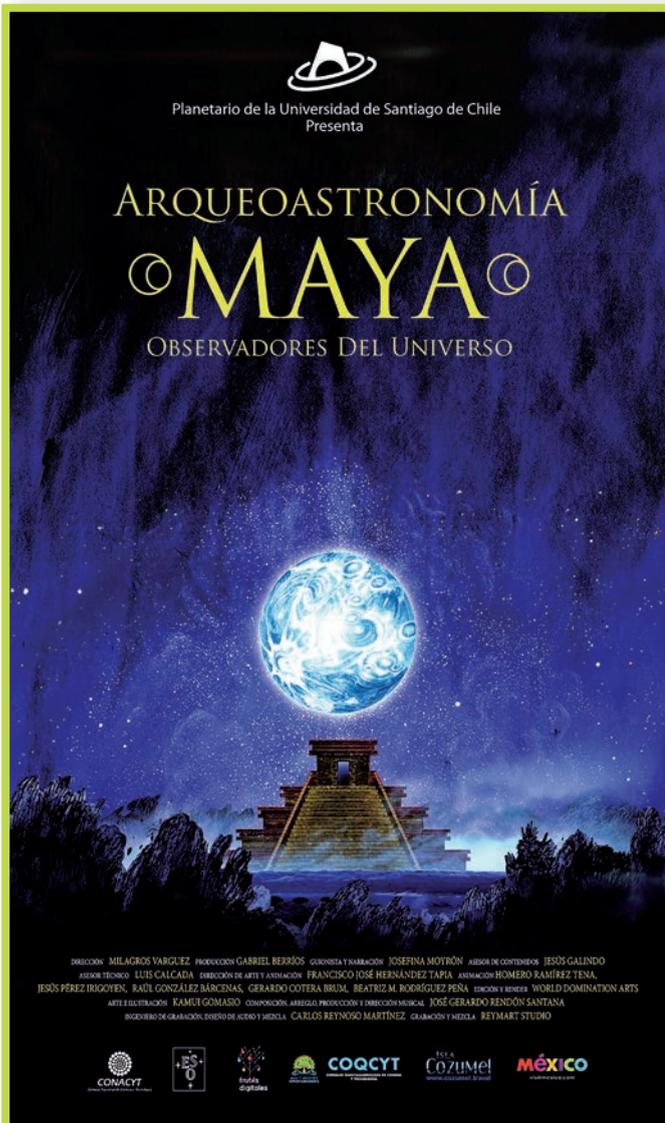
Políticas públicas de comunicación pública

En efecto, en el contexto de la sociedad y de la economía del conocimiento científico tecnológico, la actual administración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (*Conacyt*) encabezada por el Dr. Enrique Cabrero Mendoza y por el Dr. Julio César Ponce Rodríguez como titular de la Coordinación de Proyectos, Comunicación e Información Estratégica, decidió desarrollar por vez primera en la historia del *Conacyt* una política pública de comunicación pública de la ciencia, la tecnología y la innovación que responde



Sedes del Festival Internacional de Planetarios:

- Planetarium de Torreón
- Planetario de Cozumel *Cha'an Ka'an*
- Planetario del Museo Descubre de Aguascalientes
- Planetario "Luis Enrique Erro" del IPN



a demandas específicas de la sociedad expresadas en la Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y a las de los propios comunicadores.

Esta política parte de la premisa de considerar a la información científico tecnológica financiada con recursos públicos como un bien público y a la comunicación pública de la información científico tecnológica como un servicio público para la sociedad mexicana.

Con esta visión, apoyada en la experiencia y trayectoria propia en comunicación de la ciencia, hemos emprendido desde el Conacyt esta política pública basada en la identificación de las modalidades de la comunicación pública de la ciencia, convocatorias públicas, criterios de evaluación por pares y transparencia en el ejercicio de recursos públicos.

Las modalidades de la comunicación pública de la ciencia

En este marco de medios y modelos de comunicación diseñamos y desarrollamos la Convocatoria de Apoyo a Proyectos de Comunicación Pública de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), el Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica, el Seminario Iberoamericano de Periodismo de CTI, el Festival Internacional de Planetarios, el Simposio de Editores de Revistas Mexicanas del Divulgación Científica y el Congreso Nacional de Comunicación Pública de la CTI.

La Convocatoria de Apoyo a Proyectos de Comunicación Pública de la CTI ha sido publicada durante seis



años consecutivos con 102 proyectos aprobados con asignación de recursos, 140 solicitudes aprobadas sin asignación y un total de 969 solicitudes finalizadas en su registro. Los proyectos aprobados con asignación de recursos están distribuidos en 30 exposiciones museográficas, 12 talleres, 5 proyectos para prensa, 6 proyecciones a domo completo, 15 portales de ciencia ciudadana, 11 programas de radio, 25 programas de televisión, 16 actividades de apropiación social y dos reportajes multimedia.

La Convocatoria de Integración al Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica ha sido publicada desde 2012 y actualmente cuenta con 25 revistas integradas que son editadas desde 10 estados de la República.

El *Seminario Iberoamericano de Periodismo de CTI* se ha llevado a cabo durante cinco años consecutivos con el objetivo de compartir las mejores prácticas internacionales en materia de periodismo especializado en ciencia, con la participación de un promedio de 70 periodistas por seminario y conferencistas de los medios más prestigiados de México y del extranjero como los periódicos diarios *El País* y *El Mundo*, de España, *El Nacional* de Venezuela, *The New York Times*, *Folha* de Sao Paulo, *Página 12* de Argentina; revistas como *Nature* del Reino Unido, *Scientific American* de Estados Unidos, *Ciencia hoje* de Brasil; emisoras de televisión como la BBC del Reino Unido, Televisa, Canal 22 u OnceTV del IPN. Destaca la participación como conferencistas de periodistas de ciencia europeos y estadounidenses acreedores al *Premio Kavli* otorgado por la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAC, por sus siglas en inglés) y la Fundación Kavli.



El *Simposio de Editores de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica* se ha realizado durante dos años consecutivos con el propósito de mejorar la convocatoria correspondiente y sus criterios de evaluación, así como analizar conjuntamente los aspectos cruciales del proceso de planeación, producción y evaluación editorial, desafíos del mercado editorial, construcción de públicos, crisis del modelo de negocios para las revistas impresas, revis-

tas digitales y narrativas literarias científicas. El próximo Simposio se realizará en el Planetarium de Torreón del 21 al 23 junio próximos.

El *Congreso Nacional de Comunicación Pública de la CTI* reúne a los responsables técnicos de la Convocatoria de Apoyo a Proyectos de Comunicación de la CTI con los objetivos de conocer las experiencias y prácticas teóricas, metodológicas y de evaluación de los proyectos apoyados por esta convocatoria. A la fecha hemos realizado dos congresos. El próximo tendrá lugar en el Planetarium de Torreón, Coahuila, del 8 al 10 de noviembre de 2017.

El Festival Internacional de Planetarios

El Festival Internacional de Planetarios tiene como objetivo compartir las mejores prácticas internacionales en materia de producción a domo completo para planetario digital, programas educativos, visualización de la ciencia, presentaciones en vivo, operación y logística, y modelos de administración.

Este festival se ha efectuado durante tres años consecutivos en el Planetarium de Torreón, en el Planetario de Cozumel, en el Planetario del Museo Descubre de Aguascalientes y, en este año, la sede del IV Festival es el Planetario "Luis Enrique Erro" (PLEE) del Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología (Cedicyt) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

En cada festival han acudido un promedio de 60 planetaristas que laboran en más de 30 planetarios situados en diversas ciudades del país, quienes han tenido la oportunidad de escuchar y aprender las mejores prácticas de su campo de comunicación en voz de expertos provenientes del Planetario Adler de Chicago, del Planetario Hyden del Museo de Historia Natural de Nueva York, del Planetario del Chabot Space and Science Center de San Francisco, de Estados Unidos; del Planetario de la Ciudad del Espacio de Toulouse, Francia; del Planetario de Hamburgo, Alemania; del Planetario de Buenos Aires, Argentina, y del Planetario de la Universidad de Santiago de Chile, entre otros.

Una parte esencial e innovadora de este festival es el *Taller de Producción a Domo Completo para Planetario Digital*, donde especialistas en la materia han



capacitado a personal de los planetarios mexicanos en el desarrollo de contenido, digitales propios de origen mexicano ya que, como en otros segmentos de la industria del entretenimiento, cultural y educativa, México tiene un déficit notable en producción de contenidos digitales.

Se ha logrado la producción de las primeras proyecciones a domo completo para planetario digital hechas en México: *Arqueoastronomía* maya, producida por Frutos Digitales; *Los mayas: planeación cósmica*, *El secreto de Calakmul*, *La luz más allá del color* y *Cenotes*, producidas por Planetarios Digitales; *Tochtli*, el conejo de la Luna, producida por el Planetarium de Torreón. Estas seis producciones se distribuyen de manera gratuita para todos los planetarios mexicanos.

Hoy nos da un enorme gusto desde el Conacyt que el Dr. Enrique Fernández Fassnacht tomó la decisión de destinar recursos institucionales del IPN para una nueva modernización tecnológica digital que vuelve a situar al Planetario "Luis Enrique Erro" a la vanguardia mundial con motivo de su Quincuagésimo Aniversario y nos enorgullece que el PLEE sea la sede del *IV Festival Internacional de Planetarios*.



PLANETARIO “LUIS ENRIQUE ERRO”, PIONERO EN LA HISTORIA ASTRONÓMICA DE MÉXICO

El Planetario “Luis Enrique Erro” (PLEE), del Instituto Politécnico Nacional (IPN) es el primero que se abrió al público en México y el tercero más antiguo de América Latina, después de los de Uruguay y Argentina

DIMENSIONES

Domo hemisférico de 20 metros de diámetro



HISTORIA

1967

2 de enero
Se inaugura el Planetario

2007

enero
Después de una remodelación, el Planetario abre sus puertas como domo digital

2016

diciembre
Inicia los trabajos de la segunda remodelación

2017

27 de abril
Reinauguración del Planetario

Recibió el nombre de **Luis Enrique Erro** en honor al astrónomo mexicano, quien hizo importantes aportaciones a la astronomía universal

El proyecto arquitectónico fue ideado por el arquitecto Reinaldo Pérez Rayón con la colaboración del ingeniero Fernando Oviedo Tovar (primer director del recinto)

TECNOLOGÍA DE PROYECCIÓN

1967

Proyector planetario marca Carl Zeiss, modelo Mark IV compuesto por 29 mil piezas y 150 proyectores, permitía observar la posición del Sol, la Luna, Vía Láctea y los planetas, entre otros cuerpos celestes

2006

Sistema digital de visualización Digistar 3
A partir de cinco proyectores podía generar imágenes digitales de video en formato circular para cubrir toda la cúpula

2017

Sistema de proyección Digistar 6
Usa cañones láser, que proyectan a una resolución de 8K, lo que le permitirá ser el más moderno del país y el sexto del mundo

La ventaja de este sistema es que permite mostrar cualquier imagen, ya que cuenta con seis nuevos proyectores: cuatro que forman un cuadrado y dos al centro, controlados por 12 computadoras, que proyectarán alrededor de 23 millones de píxeles en el domo

OFERTA

- 15 producciones de diferentes temas
- Tres estrenos
- Al Filo de la Oscuridad (*Age of Darkness*)
- Exploradores Robot (*Robot Explorer*)
- Aventura Cósmica (para niños)

¿QUIÉN FUE LUIS ENRIQUE ERRO?

Luis Enrique Erro (1897-1955)
Es uno de los fundadores del IPN, padre de la astronomía en México e impulsor de la educación técnica y científica del país.

VISITANTES

- Alrededor de 10 millones a lo largo de 5 décadas
- 300 mil personas al año

ADÉMÁS...

También se puede visitar el Edificio Constelaciones, en el que se puede apreciar la Sala Interactiva de Astronomía





A través de la óptica de los planetarios

Por Javier Sánchez de la Vega

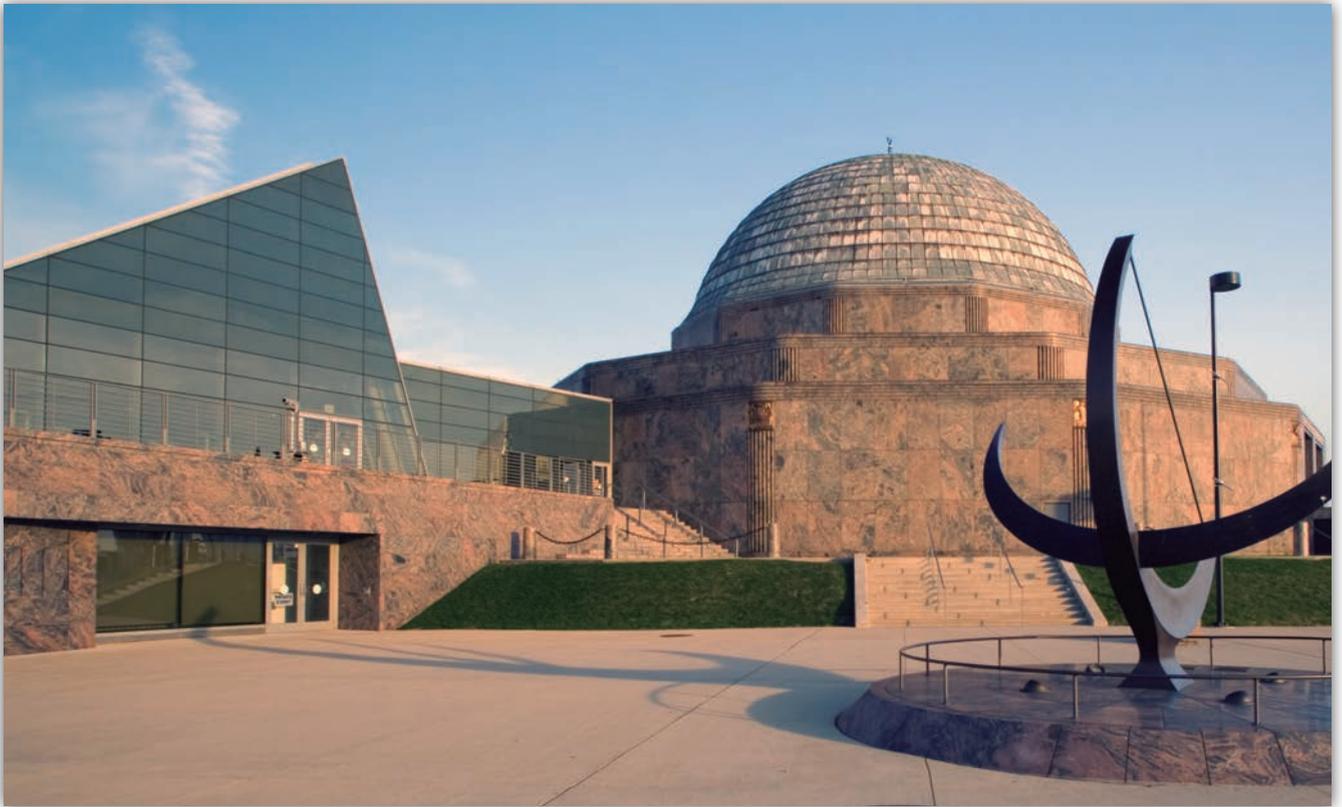
Subdirección de Comunicación Pública de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Conacyt

A una altitud de más de cinco mil metros sobre el nivel del mar sobre la planicie del Llano de Chajnantor en el desierto de Atacama en Chile, el clima que prevalece es totalmente inhóspito para el ser humano. Es ahí donde el vapor de agua absorbe y atenúa las radiaciones submilimétricas al mínimo para que las ondas cortas que serán procesadas por los observatorios milimétricos sean captadas, dando inicio al episodio de la visualización astronómica.

Todo el que ingresa a un planetario tiene una idea preconcebida de qué podría encontrar al interior. Pero sólo cuando se apaga la luz y el juego de refracciones y sonido envolvente se hacen presentes, los sentidos se maximizan y entonces la idea (antes asimilada) se diluye en una nueva experiencia que atrapa a la imaginación y conecta con un conocimiento que se interioriza al tiempo que avanzan las imágenes.

Es el espectáculo de la visualización el que cautiva, evoca, deleita, impresiona, pero sobre todo traslada a los asistentes a una percepción única de cómo se creó el universo y cómo están conectadas todas las galaxias conocidas gracias a la interpretación de las lecturas hechas por los telescopios milimétricos de Chile, de San Pedro Mártir, de las Islas Canarias y muchos más.

A decir de Carter Emmart (Director de Astrovisualización del Planetarium Hayden), lo más importante antes de generar un proyecto de visualización, es empalmar la idea visual con los datos (obtenidos a través de telescopios) en un ejercicio que permita familiarizarse con la información y assimilarla a través de las herramientas (gráficos) que se desarrollarán para llevar a cabo el concepto.



“Cada nueva simulación tiene que aportar algo revelador a las producciones ya existentes y al entendimiento de un nuevo tema, toda vez que se apela a que el público entienda intuitivamente parte del contenido mediante las imágenes que reproduzcan una mayor percepción de la realidad”. *Fragmento de entrevista realizada en el II Festival Internacional de Planetarios (Diciembre de 2016, en Cozumel, México).*

Este ejercicio de interpretación, conocido como visualización de datos, es el punto de partida para realizar las proyecciones que el público observará en los planetarios digitales como el Hayden (Nueva York), Adler (Chicago), Emera (Maine), Cha’an ka’an (Cozumel), entre otros.

El Planetario Hayden, que forma parte del Museo Americano de Historia Natural, es pionero en la visualización y generación de proyecciones inmersivas, pues ha llevado la investigación de la Astrofísica a las ofertas educativas del Museo. Mediante el programa *Space Show*, así como los proyectos educativos del Centro Na-

cional de Educación y Tecnología de la Alfabetización Científica del Museo, se mantiene al público al tanto de los últimos descubrimientos en astrofísica.

Desde 1935, el Planetario de Hayden ha servido como el principal conducto entre la frontera del descubrimiento cósmico y la apreciación del público sobre ese tema. Ha editado también más de cien libros sobre el universo, todos ellos, autoría de los miembros del planetario.

Animar la curiosidad del público

La oferta educativa de los planetarios responde a un precepto simple: comunicar la ciencia. En la década de los años treinta del siglo XX, las proyecciones nacieron como un servicio a la comunidad, donde el visitante podía conocer e informarse sobre los fenómenos celestes. El Planetario Adler de Chicago nació en 1930, siendo el primero en establecerse en el hemisferio occidental bajo el lema: “El aula bajo los cielos”.

Este museo se caracteriza por sus programas altamente interactivos y

de fácil acceso que sirve a diversas audiencias, así como sus programas basados en investigaciones científicas y educativas creíbles.

Sobre la concepción de una nueva proyección o exposición Mark SubbaRao (Director del Laboratorio de Visualización Espacial del Planetario Adler de Chicago), señala que a veces no hay un plan. Se pondera qué es lo que se ha presentado y cuáles podrían ser los temas de las futuras proyecciones. En ese sentido a través de la plática con el público y de conocer sus intereses y hacia qué temas se dirigen, es que se puede planear una proyección; ya que la ciencia tiene vida y está en constante movimiento. “Como comunicador de la ciencia quieres ser lo suficientemente ágil para ir en cualquier dirección en respuesta a las necesidades del público”. *Fragmento de entrevista realizada en el II Festival Internacional de Planetarios (Diciembre de 2016, en Cozumel, México).*

Los elementos técnicos de las exposiciones más notorias que ha realizado el planetario como The

Universe: A Walk Through Space and Time, utilizan la fotografía de alta resolución y programas interactivos similares a los utilizados en las presentaciones teatrales del planetario.

De esta forma se dota a la exposición de un ambiente que acapara todos los sentidos, pues los visitantes comienzan el recorrido en un estrecho y caliente pasillo que representa cuán estrecho y denso que era el universo antes del Big Bang. A medida que el público se mueve, el pasillo se expande y conduce a una habitación con una pantalla de proyección envolvente.

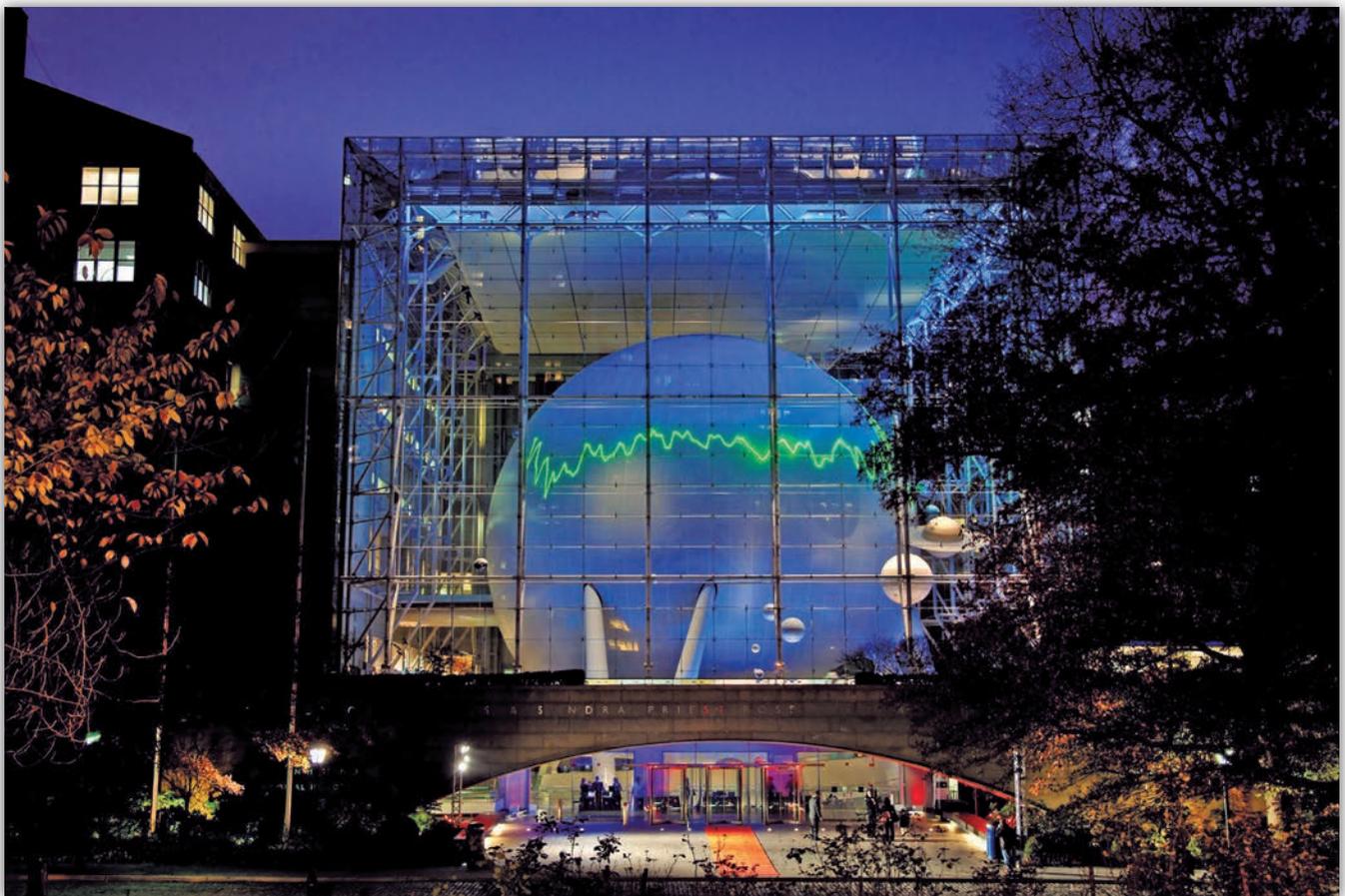
En este contexto, y citando a Carl Sagan, SubbaRao expresa también "We are star stuff" (Somos cosas de estrellas), ya que de acuerdo a las evidencias científicas, los seres humanos están compuestos aproximadamente de hierro, calcio, oxígeno e hidrógeno, elementos que se encuentran en varias estrellas.

Trabajo entre planetarios

El interés de Shawn Laatsch sobre el trabajo en los planetarios proviene de un interés que experimentó desde su juventud: aprender sobre el cosmos. Este interés, de acuerdo a cómo lo recuerda, responde a la naturaleza misma del espacio que envuelve los sentidos; ya que el planetario es, a menudo, el primer lugar donde los jóvenes tienen una experiencia verdaderamente inspiradora.

Originario del estado de Wisconsin; Laatsch recuerda que cuando era niño su abuelo lo llevó a un planetario, y ahí el operador preguntó si alguien quería ayudarlo a apagar las luces. En ese momento, dice, quedo enganchado.

Como comunicador de la ciencia expresa que la clave dentro del quehacer de un planetario es hacer comprensible lo que a primera vista es demasiado académico. Y ahora en su trabajo como director ejecutivo del Planetario Maynard





F. Jordan y del Centro de Astronomía Emera de la Universidad de Maine, realiza lo que siempre le ha apasionado: educar al público sobre espacio.

Laatsch enfatiza la importancia de la colaboración entre las organizaciones detrás de los planetarios; pues éstos al conformar una herramienta educativa en su naturaleza, pueden realizar programas educativos de largo alcance, como el que desarrolló cuando fue director Rauch Planetarium en Louisville, Kentucky, al generar un programa escolar que luego evolucionaría en un programa público en colaboración con el Museo de Arte Speed.

Ahora este profesional pone toda su experiencia e ímpetu profesionales al servicio de la Sociedad Internacional de Planetarios, la cual preside desde este año.

La experiencia de estos invitados dentro del *IV Festival Internacional de Planetarios* ha sido fundamental para que los planetaristas mexicanos no sólo conozcan más acerca de las amplias posibilidades de desarrollo de sus planetarios, sino que también fortalezcan sus nexos de trabajo a nivel nacional e internacional a través de los puentes que se generan en estos eventos.

Las siguientes son algunas características de los planetarios invitados al festival.

Hayden Planetarium (Museo Americano de Historia Natural, Nueva York, EE.UU.)

Inicio de operaciones: 1935
 Diámetro del domo: 21 metros
 Número de asientos: 436
 Sistema óptico: Starball Zeiss Universarium IX
 Sistema digital: Digital system SCISS SEOS/Trimension (Global Immersion) Onyx2

Adler Planetarium (Chicago, EE.UU.)

Cuenta con dos salas de proyección

Definiti Space Theater

Inicio de operaciones: 1999
 Diámetro del domo: 15.24 metros
 Número de asientos: 200
 Sistema digital: Sky-Skan : Definiti-Digital Universe

Grainger Sky Theater

Inicio de operaciones: 1930
 Diámetro del domo: 21.34 metros
 Número de asientos: 300
 Sistema digital: Global Immersion. Uniview
 Sonido: 19 canales habilitados

Planetario Maynard F. Jordan (Universidad de Maine, EE.UU.)

Inicio de operaciones: 1954
 Diámetro del domo: 6.1 metros
 Número de asientos: 45
 Sistema digital: Spitz: 373

Fuentes:

<http://www.amnh.org/our-research/hayden-planetarium>

<http://www.dailyherald.com/article/20120715/entlife/707159977/>

<http://bangordailynews.com/2016/01/20/news/bangor/new-jordan-planetarium-head-aims-to-bring-the-cosmos-to-the-community/>

<https://www.zeiss.com/planetariums/us/products/products/universarium-model-ix.html>

<http://www.ips-planetarium.org/>

<http://planetarium-list.ru/>



Los Planetarios del Mundo

En el mundo existen más de 700 planetarios de todos los tamaños ubicados en universidades, museos e instalaciones públicas. Algunos de los más importantes por su tamaño, tecnología o historia son:



Adler Planetarium (Chicago, EUA)

Fundado en 1930, es el primer planetario en América. Actualmente tiene tres teatros, El teatro Grainger Sky es el más grande y tecnológicamente más avanzado, el Definiti Theatre y el teatro Samuel C. Johnson Family Star (una sala en 3D de alta definición). El planetario también alberga un observatorio y museo interactivo de ciencia.



El Centro de Astronomía Emera (Maine, EUA)

Está ubicado en la Universidad de Maine. El planetario Maynard F. Jordan originalmente fue construido con el propósito de impartir clase. En 2014 se trasladó a una nueva cúpula en el Emera Astronomy Center para utilizar un sistema de proyección digital de última generación.



Planetario Samuel Oschin (Los Ángeles, EUA)

Conocido como Griffith Observatory, es uno de los más famosos ya que se ha utilizado como escenario para muchas películas. Gracias a un nuevo sistema de proyección láser es considerado uno de los mejores del mundo.



Planetario Hayden (Nueva York, EUA)

Forma parte del Museo Americano de Historia Natural de Nueva York. Uno de los proyectos más modernos del mundo, la estructura es una esfera completa dividida en dos: La mitad superior es el Star Theater y la mitad inferior es el Big Bang Theater. Su director es el reconocido astrónomo y conductor de televisión Neil deGrasse Tyson.



Planetario Galileo Galilei (Buenos Aires, Argentina)

Gracias a su tecnología de proyección, los visitantes pueden observar hasta un millón de estrellas más que en los planetarios convencionales. Es el primero en el mundo en adoptar lámparas LED para proyectar en grandes cúpulas. El instrumento de 32 lentes garantiza la máxima calidad de proyección.



Planetario Rubens de Azevedo (Fortaleza, Brasil)

Parte del Centro Dragón del Mar de Arte y Cultura, es considerado uno de los mayores bienes culturales de la ciudad. Cuenta con la avanzada tecnología Zeiss controlado por un conjunto de 8 ordenadores de última generación que reproduce el cielo con excelente fidelidad y simula los más variados fenómenos astronómicos.

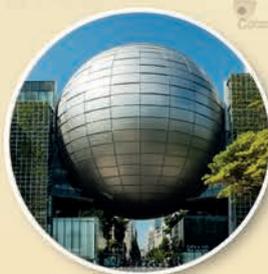


Los planetarios permiten a sus visitantes ser testigos de los más espectaculares fenómenos astronómicos que por la escala de tiempo o distancia sería imposible presenciar para el hombre común.



→ **L'Hemisféric (Valencia, España)**

Es la pieza central de la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia. El edificio, diseñado por el arquitecto Santiago Calatrava, se asemeja a un ojo gigante y bajo su cubierta ovoide de más de 100 metros de longitud se acomoda la pantalla para la sala de proyecciones.



Museo de Ciencias Nagoya (Japón)

El Museo de Ciencias de la Ciudad de Nagoya alberga el planetario más grande del mundo con un diámetro de cúpula de 35 metros y 350 asientos. Este planetario no sólo es el más grande, sino que también es uno de los más sofisticados y de mayor calidad jamás construidos.

Se atribuye a Arquímedes el mérito de haber poseído un primitivo planetario con el que podía predecir el movimiento del Sol, la Luna y los planetas.

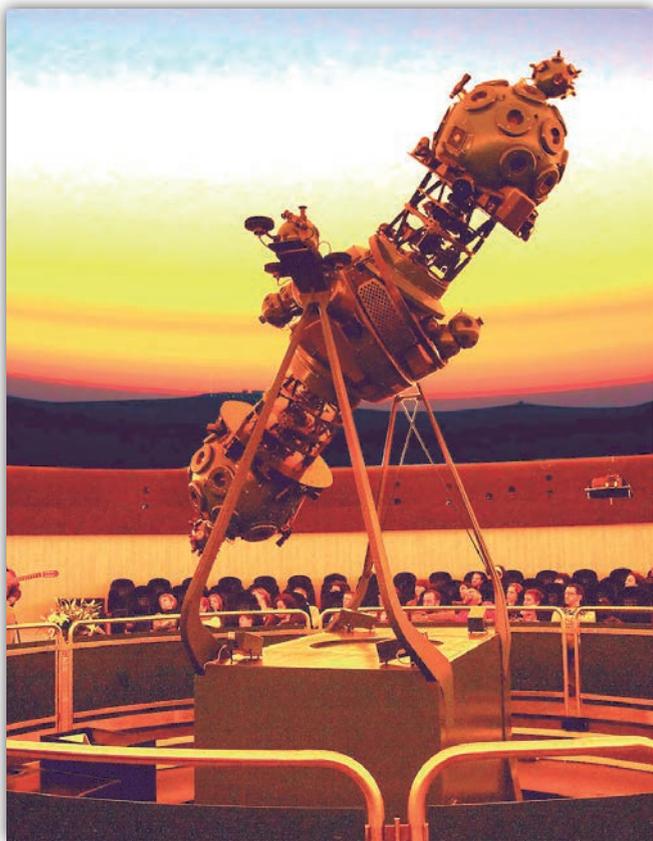


Fue Walther Bauersfeld, de la empresa Carl Zeiss en Jena (Alemania) quien en 1923 proyectó sobre la cúpula de la fábrica el primer espectáculo planetario del mundo.

Infografía: Larisa García / Información: Itzel Gutiérrez



LOS PLANETARIOS DE MÉXICO



*Sandra Arcos Reyes
Subdirección de Comunicación Pública de la Ciencia,
la Tecnología y la Innovación, Conacyt*

"**T**ení 9 años cuando descubrí el Universo. Estaba en un planetario y apagaron las luces y entonces las estrellas salieron y mi cabeza explotó", así relata Neil DeGrasse Tyson su primer acercamiento con la ciencia. Actualmente el astrofísico, escritor y divulgador científico estadounidense es director del Planetario Hayden en el Centro Rose para la Tierra y el Espacio de Nueva York.

Para muchos de nosotros, el planetario se convirtió en el lugar ideal para empezar a soñar con otros mundos, a imaginar la vida en otros planetas, a conocer que las estrellas tienen diferentes colores, a aprender que la Tierra es uno más de los miles de millones de planetas que existen en la galaxia llamada Vía Láctea y que ésta, es una más entre millones de galaxias.

La imaginación y el asombro de quien visita un planetario por primera vez, se guarda en la mente para siempre; y si el destino, la vida, la casualidad, el estudio y el amor por la astronomía te lleva a conocer cómo funciona un planetario, desde sus entrañas hasta el impacto que logra tener en el público, para generar vocaciones científicas..., no hay duda, eres un planetarista.

En México tenemos una notable tradición de observar el cielo; desde las culturas prehispánicas hasta nuestros días. Quienes tienen la oportunidad de vivir en ciudades sin contaminación atmosférica o lumínica y poca humedad en el ambiente aún pueden maravillarse a simple vista del espectáculo que ofrece el cielo despejado de verano durante junio en la Comarca Lagunera, por ejemplo.

En el caso de las ciudades donde la contingencia ambiental nos alcanza un día sí y el otro también, donde el reflejo de las luminarias alumbra el cielo y no el suelo, contaminando la atmósfera; la posibilidad de observar las estrellas, los planetas cercanos a la Tierra o identificar las constelaciones se vuelve una tarea complicada y si hablamos de distinguir la Vía Láctea, la misión es imposible.

¿Entonces cómo despertar la curiosidad acerca de los fenómenos estelares cuando la ciudad te ofrece pocas noches despejadas?



La respuesta son los planetarios. En estos recintos se conjuga el conocimiento, la emoción, la imaginación, la diversión y, por supuesto, la tecnología y la innovación.

Si no puedes observar las estrellas en tu ciudad, entonces en el planetario te presentan cómo estará el cielo esa noche o, bien, cuál será la posición de los astros en dos o cinco años; incluso, cómo estaba el firmamento el día de tu nacimiento; sin que esto tenga que ver con horóscopos, astrología ni esoterismos por el estilo.

La simulación de los objetos estelares lo más realista posible fue una de las primeras atracciones en los planetarios; la bóveda celeste representada por una cúpula semiesférica se convirtió en la señal inequívoca de que ahí existe un planetario.

La evolución de estos recintos ha estado ligada con el desarrollo de la tecnología, con la creación de innovadoras formas de comunicar la ciencia, de llevar la educación no formal a diversos públicos y, por supuesto, con el entretenimiento como una herramienta de aprendizaje.



Planetarios en México

De acuerdo con datos de la Asociación Mexicana de Planetarios y la International Planetarium Society, Inc (IPS) se tienen registrados 42 planetarios de diversos tamaños, incluyendo los portátiles.

¿Un dato? Mientras que en México tenemos 42 planetarios para 120 millones de habitantes; sólo en el estado de Nueva York existen 63 planetarios para una población de 20 millones de habitantes.

La inversión en ciencia y tecnología pasa también por la comunicación pública de la ciencia y los planetarios son una estrategia mas importante para acercar el conocimiento a todo el público y ¿por qué no? sembrar la semilla en algunos niños que serán los futuros astrónomos, ingenieros o médicos mexicanos.

¿De qué están hechos los planetarios?

Los planetarios fijos en México

El sistema de proyección se convierte en la nueva estrella de la tecnología de los planetarios actuales. Nombres como *Sky Scan*, *Zeiss*, *Goto*, *Konica Minolta*, *Digitallis Education*, *Digistar*, forman parte del lenguaje de los planetaristas y de una industria que transformó la manera de aprender la ciencia, utilizando el poder de las imágenes y el sonido a través de una sensación inmersiva; esto significa, que el público tiene la posibilidad de “casi” sentir lo que mira y escucha.

En México, de los 42 planetarios registrados, 17 utilizan el sistema *Digistar*, de la empresa de origen estadounidense, Evans & Southerland. Tres de ellos tienen la versión 3: el Planetario “Arcadio Poveda Ri-



calde”, ubicado en el Centro Cultural Olimpo en Mérida, Yucatán; el Planetario del Centro de Ciencias de Sinaloa y el Planetario del Colegio de Bachilleres de Tapachula, Chiapas.

Los planetarios que tienen el sistema Digistar 4 son: el Planetario Mundo Mágico en el Parque de Convivencia Infantil de Comitán, Chiapas; el Planetario del Museo de Ciencia y Tecnología de Colima Xoloitzcuintle; el Planetario del Museo “El Rehilete” de Pachuca, Hidalgo; el Planetario de Cuernavaca en Morelos y el Planetario Yook ‘ol Kaab de Chetumal, Quintana Roo.

Las innovaciones en cada una de las versiones del sistema *Digistar*, van desde la visualización hasta la factibilidad en la operación. La versión 5 es el último escalón de los sistemas de proyección en México, actualmente lo utilizan el Planetario “Jaime

Sabines” en el Parque Tecnológico de Convivencia Infantil en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; el Planetario Torreón en Coahuila; el Domo Digital de Papalote Museo del Niño en la Ciudad de México; el Planetario *Kayok* de Cancún; el Planetario *Cha ‘an Ka’ an* de Cozumel, y el Planetario *Sayab* de Playa del Carmen, localizados en Quintana Roo.

Sin embargo, el planetario de mayor antigüedad de la ciudad de México, el Planetario “Luis Enrique Erro” del Instituto Politécnico Nacional, ahora tiene la versión más actualizada: el *Digistar 6*.

Después de 50 años de que este emblemático espacio se dedicara únicamente a la divulgación de la astronomía, la renovación del sistema de proyección de este Planetario ofrece a otras disciplinas la posibilidad de proyectar los avances de sus investigaciones, ya sea de biología, medicina, ingeniería o arquitectura.

La adquisición de *Digistar 6* coloca al Planetario “Luis Enrique Erro” a la cabeza de los recintos públicos más notables de la ciudad, particularmente en una zona de la capital del país que no cuenta con muchas opciones para la comunicación pública de la ciencia.

De los planetarios restantes, 11 tienen un proyector de estrellas Zeiss, empresa alemana de una larga trayectoria en la fabricación de proyectores para planetarios. Su primer proyector lo instalaron en Munich en 1923.

Los planetarios mexicanos que tienen este sistema son: Joaquín Gallo de la Sociedad Astronómica Mexicana en la ciudad de México; Planetario “Felipe Rivera” de Michoacán; el Centro Cultural SNTE en San Luis Potosí; el Planetario “Capitán de Altura Carlos Maroto Gaxiola” en Mazatlán, Sinaloa; Planetario “José Martínez Rocha” en Magdalena de Kino, Sonora; la Escuela Náutica Mercante de Tampico; el Centro Astronómico y Meteorológico de la Heroica Escuela Naval Militar en Veracruz, y el Museo Interactivo de Xalapa.

Digitallis Education ofrece el sistema *Digitarium* y consiste en un proyector de domo completo con un programa integral de planetario, manejado por un control remoto iluminado.

Independientemente del sistema con que cuentan los planetarios en México para acercar al público con la ciencia, la labor de los planetarios es fundamental en el desarrollo de las vocaciones científicas. Y si no lo creen, pregunten a Neil de Grasse, quien a los 9 años no sólo descubrió el Universo, el Universo lo descubrió a él.





PLANETARIOS DE MÉXICO

2
Nombre: Cine planetario del Centro Cultural Tijuana
Ubicación: Tijuana, B.C.
Tamaño de domo: 23 m
Aforo: 308 personas
Sistema: *Starball Projector Spitz*
Inaugurado en: 2014

1
Nombre: Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología
Ubicación: Aguascalientes, Ags.
Tamaño de domo: 9 m
Aforo: 50 personas
Sistema: *Digital System Digitalis Education Digitalium Epsilon*
Inaugurado en: 2014

Asistentes al IV Festival Internacional de Planetarios

3
Nombre: Museo Sol del Niño - Domo digital
Ubicación: Mexicali, B.C.
Tamaño de domo: 9 m
Aforo: 80 personas
Sistema: *Digital System Sky-Skan Definiti PD*
Inaugurado en: 2006

7
Nombre: Planetario Luis Enrique Erro IPN
Ubicación: Ciudad de México
Tamaño de domo: 18 m
Aforo: 290 personas
Sistema: *Digistar 6*
Inaugurado en: 1967

4
Nombre: Planetario Jaime Sabines Gutiérrez - Parque Tecnológico de Convivencia Infantil
Ubicación: Tuxtla Gutiérrez, Chis.
Tamaño de domo: 15 m
Aforo: 129 personas
Sistema: *Digital System Evans & Sutherland Digistar 5*
Inaugurado en: 2012

5
Nombre: Colegio de Bachilleres de Chiapas
Ubicación: Tapachula, Chis.
Tamaño de domo: 9 m
Aforo: 47 personas
Sistema: *Digital System Evans & Sutherland Digistar 3 SP2*
Inaugurado en: 2009

6
Nombre: Mundo Mágico - Parque de Convivencia Infantil
Ubicación: Comitán de Domínguez, Chis.
Tamaño de domo: 8 m
Aforo: 50 personas
Sistema: *Digital System Evans & Sutherland Digistar 4*
Inaugurado en: 2011

9
Nombre: Planetario Joaquín Gallo - Sociedad Astronómica Mexicana (SAM)
Ubicación: Ciudad de México
Tamaño de domo: 10 m
Aforo: 120 personas
Sistema: *Starball Projector Zeiss ZKP 1*
Inaugurado en: 2010

8
Nombre: Papalote Museo del Niño - Domo digital
Ubicación: Ciudad de México
Tamaño de domo: 23 m
Aforo: 269 personas
Sistema: *Digital System Evans & Sutherland Digistar 5*
Inaugurado en: 2004

10
Nombre: Planetario José de la Herrán, Universum
Ubicación: Ciudad de México
Tamaño de domo: 6 m
Aforo: 40 personas
Sistema: *Starball Projector Spitz A3P*
Inaugurado en: 1992

17
Nombre: Planetario de Cuernavaca
Ubicación: Cuernavaca, Mor.
Tamaño de domo: 8 m
Aforo: 70 personas
Sistema: *Starball Projector Zeiss ZKP2 y Digital System Evans & Sutherland Digistar 4*
Inaugurado en: 1988

18
Nombre: Museo Interactivo de Ciencias e Innovación de Nayarit
Ubicación: Tepic, Nay.
Tamaño de domo: 8 m
Aforo: 45 personas
Sistema: *Digi-Star 5SP*
Inaugurado en: 2011

11
Nombre: Planetario Torreón
Ubicación: Torreón, Coah.
Tamaño de domo: 12 m
Aforo: 92 personas
Sistema: *Digital System Evans & Sutherland Digistar 5*
Inaugurado en: 2014

16
Nombre: Planetario Lic. Felipe Rivera - Ceconexpo
Ubicación: Morelia, Mich.
Tamaño de domo: 20 m
Aforo: 361 personas
Sistema: *Starball Projector Zeiss Model IV*
Inaugurado en: 1995

19
Nombre: Planetario Alfa - Museo de Ciencia y Tecnología
Ubicación: Monterrey, N.L.
Tamaño de domo: 24 m
Aforo: 389 personas
Sistema: *Domo IMAX*
Inaugurado en: 1978

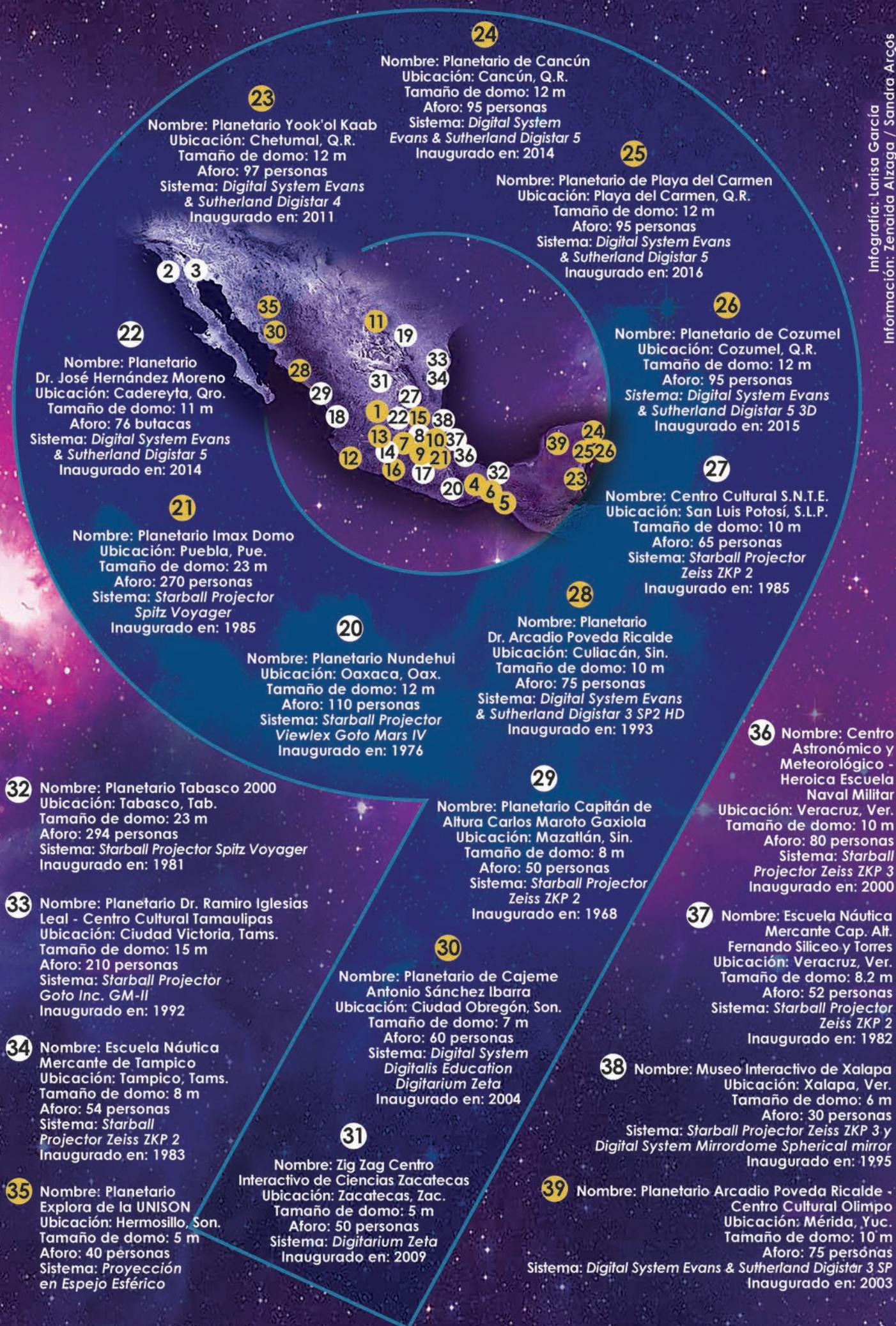
12
Nombre: Museo de Ciencia y Tecnología Xoloitzcuintle
Ubicación: Colima, Col.
Tamaño de domo: 11 m
Aforo: 78 personas
Sistema: *Digital System Evans & Sutherland Digistar 4 SP2 HD*
Inaugurado en: 2009

15
Nombre: Observatorio Astronómico Fray Diego Rodríguez, El Rehilete Museo
Ubicación: Pachuca, Hgo.
Tamaño de domo: 11 m
Aforo: 70 personas
Sistema: *Starball Projector Zeiss ZKP 3 y Digital System Evans & Sutherland Digistar 4*
Inaugurado en: 1993

14
Nombre: Planetario Curiosity del Centro de Ciencias Explora
Ubicación: León, Gto.
Tamaño de domo: 8 m
Inaugurado en: 2004

13
Nombre: Centro de Investigaciones en Óptica
Ubicación: León, Gto.
Tamaño de domo: 9 m
Aforo: 50 personas
Inaugurado en: 2017

El entusiasmo por la astronomía ha generado la apertura de una gran cantidad de planetarios. Aquí se reúnen los 39 más activos del país.



Infografía: Larisa García
Información: Zenaida Alzaga / Sandra Arcós

Conferencistas invitados

Con el propósito de que los planetaristas mexicanos enriquezcan sus prácticas de campo y amplíen sus posibilidades de desarrollo en sus áreas, se organiza el *IV Festival Internacional de Planetarios* que pretende ser un encuentro donde se intercambien experiencias y se fortalezcan los nexos de trabajo a nivel nacional e internacional.

En este foro, además de los talleres que impartirá el equipo de producción del Planetario "Luis Enrique Erro" y la exhibición de nuevas realizaciones, se llevará a cabo un ciclo de conferencias magistrales con destacados especialistas, provenientes de Estados Unidos y Brasil.

Shawn Laatsch

Maestro en Ciencias de la Tierra y el Espacio, cuenta con más de 25 años de experiencia en el trabajo de los planetarios. Al respecto, ha dirigido las instalaciones en los estados de Hawaii, Kentucky y Maryland, en los Estados Unidos.

Participó en la gestión para la construcción de diversos planetarios en su país y en el mundo. Actualmente es responsable de todas las operaciones y la gestión del Emera Astronomy Center & Jordan Planetarium (Universidad de Maine).

Ha presentado numerosos espectáculos para planetarios y dirigido talleres educativos. Ha participado como conferencista en astronomía y planetarios en Argentina, Brasil, China, Alemania, Grecia, Japón, Nueva Zelanda y Rusia. Asimismo, ha impartido cursos de astronomía en las universidades de Louisville, en la de Carolina del Este y en la de Hawaii en Hilo, utilizando metodologías tradicionales y en línea.

Es el presidente de la Sociedad Internacional de Planetarios para el periodo 2017-2018.



Fernando Antonio Pires Vieira

Licenciado en Astronomía por la Universidad Federal de Río de Janeiro en 1982. Posgraduado *lato sensu* en Astronomía por la Universidad Federal de Río de Janeiro en 1988 y por el Centro Federal de Educación Tecnológica (*Cefet*) de Campos (RJ) en 2006.

Astrónomo del Planetario de la Ciudad de Río de Janeiro desde julio de 1982. Con la creación de la Fundación Planetario, en 1992, fue gerente de Investigación y Documentación hasta agosto de 2008.

Participó activamente como consultor entre 1994 y 1998 en la implantación del Museo del Universo de la Fundación Planetario. En 2008, siendo director de Astronomía se inauguró el primer Planetario digitalizado de Brasil, el de Santa Cruz y para 2011, ocurrió lo mismo con la cúpula Galileo de la Unidad Gávea.

Miembro del Consejo Curador de la Fundación Planetario desde 2013, así como del cuerpo editorial de la revista Latino-Americana de Educación en Astronomía, desde 2004. Socio fundador de la Asociación Brasileña de Planetarios.

Consultor técnico para la implantación de los planetarios de Aracaju, SE, en 2003; del Londrina no PR, en 2007 y para la configuración de la cúpula planetario en San Andrés, SP, en 2008.

Como autor y coautor ha publicado diversos libros y ha realizado las proyecciones exhibidas en la Fundación Planetario.



Mark SubbaRao

Es doctor en Astronomía (PhD) y director del Laboratorio de Visualización Espacial en el Planetario Adler de Chicago. Su área de investigación es la cosmología, particularmente la estructura a gran escala del Universo. Fue constructor de la *Sloan Digital Sky Survey*, proyecto que desarrolló un mapa 3D con más de un millón de galaxias.

Desde hace algunos años utiliza las capacidades de los teatros inmersivos del Planetario Adler en su trabajo científico de la visualización. Preside el Grupo de Trabajo de Visualización de Ciencia y Datos de la Sociedad Internacional de Planetarios. Es el creador de las proyecciones a domo completo para planetario digital *Planet Nine*, *Cosmic Wonder* y *Welcome to the Universe*.

Kirk Johnson

Cuenta con una licenciatura en ingeniería eléctrica y un posgrado por la Universidad de Utah. Empezó su labor con Evans & Southerland (E & S) hace más de 25 años en la División de Teatro Digital cuando en 1985 fue organizada formalmente.

Anteriormente dirigió programas en los grupos de Soporte de Producto y Civil Airlines de la compañía donde se desempeñó como vicepresidente y gerente general de E & S. Ha supervisado el desarrollo de *Digistar 3* y *Digistar 6*.

En la actualidad, como presidente y director de Operaciones, es responsable de las operaciones de la compañía en Salt Lake City y forma parte del equipo de la Dirección Ejecutiva de E & S.



Carter Emmart



Es geofísico por la Universidad de Colorado en la que organizó la serie de conferencias *Case for Mars*. Participó en proyectos de modelado arquitectónico, ilustración técnica y visualización científica en el Centro de Investigación Ames de la NASA y en el Centro Nacional de Investigación Atmosférica antes de unirse al personal del Museo Americano de Historia Natural en 1998.

Fue director de Astrovisualización del Museo Hayden de Nueva York. Miembro original en el Proyecto *Digital Galaxy*, financiado por la NASA, que redefinió cómo un planetario presenta la ciencia al público a través de la visualización inmersiva de datos.

Dirige *Space Show* en el Museo y ha colaborado con equipos de visualización en el Centro Nacional de Aplicaciones de Supercomputación y en el Centro de Supercomputadoras de San Diego.

En 2006 recibió un doctorado honorario por la Universidad de Linköping en Suecia por asesorar a un programa de posgrado que desarrolló los medios para que los planetarios del mundo interactuaran simultáneamente dentro del Atlas 3D Universo Digital del Museo Hayden.

Impartirán politécnicos talleres de producción digital

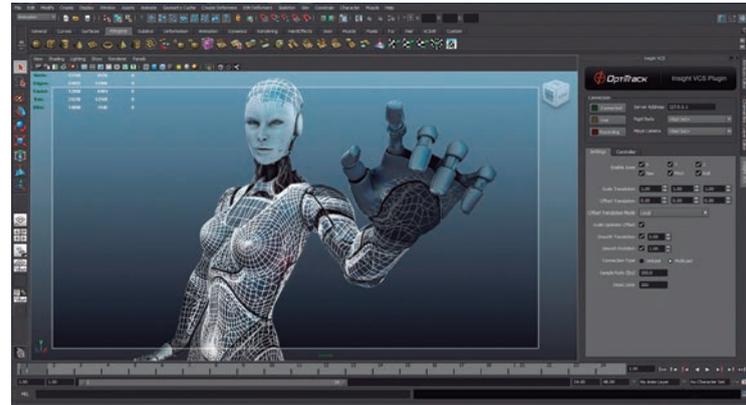
Rubén López

Como parte del programa del IV Festival Internacional de Planetarios, el equipo de producción del planetario Luis Enrique Erro (PLEE) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) brindará un taller de producción digital.

El taller está dirigido a investigadores, ayudantes de investigación y tesis adscritos a escuelas, centros o unidades del IPN, con la finalidad de proporcionar una introducción a las herramientas digitales y a los conceptos básicos necesarios para la generación de material visual para ser proyectadas en un formato para Domo Completo.

Con el lema "El Planetario Digital, el medio para divulgar la ciencia", el taller se dividirá en cinco bloques. El primero es una introducción y preparación para la realización de un programa para Domo Completo, impartido por Jorge Sastré Hernández.

El siguiente abordará la elaboración de modelos, materiales, texturas y escenas en el desarrollo de una producción digital; con un ejercicio práctico, a cargo de Yuritzen Solache Ruiz.



En Animación 3D y renderizado se trabajará simulación realista del comportamiento de luces, texturas y materiales con Wilder Chicana Nuncebay. En el cuarto, Irais Anguiano Blanco trabajará la Post producción, acople y producción final de las escenas individuales en una sola secuencia de cuadros maestros.

El quinto bloque abarcará Audio: Generación de pistas individuales y generales en formato 5.1 que desarrollará Wendolyn Guerra Olea.

Planetarios fomentan investigación y educación: Wilder Chicana

Fernando Álvarez

El científico del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Wilder Chicana Nuncebay, señaló que los planetarios digitales contribuyen no solamente a difundir temas de corte astronómico, sino en realizar investigación y educación, así como formar un espacio donde se divulgan temas de cultura general.

El responsable del área de astronomía y ciencias del espacio del Planetario "Luis Enrique Erro" (PLEE) comentó que la importancia de las proyecciones en un Domo Digital radica en que el usuario tiene una experiencia totalmente inmersiva, ya que siente que está dentro del escenario y pertenece a las acciones.

Se usa la animación debido a que los seres humanos somos cien por ciento visuales, por lo que para capturar la atención del público se requieren imágenes de buen for-

mato y con mucha acción a domo completo.

Chicana Nuncebay apuntó que la evolución de los planetarios se ha dado de la mano de la sociedad, ya que los requerimientos educativos que las personas demandan han logrado ese cambio de paradigma y se incrementará la demanda de los planetarios, así como sus contenidos para cumplir y desarrollar sus roles social y cultural.



CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
IV FESTIVAL INTERNACIONAL DE PLANETARIOS

5 AL 8 DE JUNIO DE 2017

PLANETARIO LUIS ENRIQUE ERRO (PLEE) DEL
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN) DE MÉXICO

PROGRAMA

Lunes 5 de Junio

Taller de Producción a Domo Completo. PLEE IPN. Aula 102 de la Coordinación General de Formación e Innovación Educativa IPN

Horario	Actividad
9 a 10:15	Bloque 1: Introducción: Dr. Jorge Sastré Hernández
10:30 a 13	Bloque 2: Modelado 2D: Ing. Yuritzen Solache Ruiz
13 a 14	Ejercicio práctico
14 a 15	Bloque 3: Animación 3D y renderizado. M. en C. Wilder Chicana Nuncebay
15 a 16	Comida
16 a 18	Bloque 3: Animación 3D y renderizado. M. en C. Wilder Chicana Nuncebay
18 a 19	Ejercicio práctico
17 a 20	Asamblea AMPAC. Auditorio Alfredo Harp Helú PLEE IPN

Martes 6 de Junio

Horario	Actividad
10 a 10:30	Ceremonia de Inauguración Mtro. Aurelio Nuño Mayer Secretario de Educación Pública Dr. Enrique Cabrero Mendoza Director General del Conacyt Dr. Enrique Fernández Fassnacht Director General del IPN Dr. José Franco López Coordinador General del FCCyT Dr. Jaime Urrutia Fucugauchi Presidente de la AMC Ing. Víctor Manuel Alcérreca Sánchez Director General del COOCyT Mtra. Karla Peregrina Oropeza presidenta de la AMPAC
10:30 a 12	Conferencia: El potencial educativo de los planetarios digitales. Shawn Laatsch , M.S. Earth and Space Sciences. Director del Emera Astronomy Center & Jordan Planetarium de la Universidad de Maine Presidente de la International Planetarium Society (IPS)
12:15 a 13:45	Conferencia: El impacto cultural y educativo en Brasil del Planetario de Río de Janeiro. Fernando Vieira. Director de Astronomía del Planetario de Río de Janeiro
14 a 16	Comida
16 a 17	Proyecciones de Estreno Arqueoastronomía maya: observadores del Universo Milagros Varguez Ramírez. Directora del Planetario de Cozumel
17 a 18	Los mayas, planeación cósmica Javier Minchaca. Productor ejecutivo. Planetarios Digitales



Miércoles 7 de Junio

Horario	Actividad
10 a 11:30	Conferencia: Visualización de la ciencia en los planetarios digitales Mark SubbaRao , PhD. Director del Laboratorio de Visualización Espacial del Planetario Adler de Chicago y Presidente Electo de la International Planetarium Society (IPS)
11:45 a 12:45	El planetario digital de última generación Kirk D. Johnson . Presidente y Director de Operaciones de Evans & Sutherland
13 a 14:00	Estreno: Astrobiología en México Eduardo Piña Mendoza . Dirección General de Divulgación de la Ciencia. UNAM
14 a 15:45	Comida
16 a 17	Presentación: Proyección a domo completo. Planetario de Río de Janeiro Fernando Vieira . Director de Astronomía del Planetario de Río de Janeiro Taller de producción a Domo completo
17 a 19	Bloque 4: Posproducción. LDG Irais Anguiano Blanco
19: a 20	Bloque 5: Audio para domo. Ing. Wendolyn Guerra Olea

Jueves 8 de Junio

Horario	Actividad
10 a 11:30	Conferencia Big data en planetarios desde la próxima generación de telescopios, satélites, experimentos y simulaciones computacionales Carter Emmart , PhD. Director de Astrovisualización del Planetario Hayden de Nueva York Presentación de sistemas de proyección a domo completo
11:45 a 12:30	Digistar 6. Evans & Sutherland Enrique Fonte . Planetarios Digitales
12:30 a 13:15	Sistema RSA Cosmos Estelle Pacalon . Francia
13:15 a 14	Sistema Digitalium José García Batarse . Kosmos Scientific
14 a 15:45	Comida
16 a 17	Proyección de estreno Dinosaurios al anochecer: los orígenes del vuelo Akemi Makado . Mirage 3D Francia
17 a 19	Taller de Producción a Domo completo Ejercicio Integrador

Descubre Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología

Domicilio: Av. San Miguel s/n, Jardines del Parque, C.P.20270, Aguascalientes, Ags.

Datos de contacto: <http://www.aguascalientes.gob.mx/descubre/descubidscea>
informa@gmail.com

Cine planetario del Centro Cultural Tijuana

Domicilio: Av. Paseo de los Héroes Núm. 9350

C.P. 22320 Tijuana, Baja California

Datos de contacto: <http://www.cecut.gob.mx/educativos@cecut.gob.mx>

Museo Sol del Niño - Domo digital

Domicilio: Av. Alfonso Esquer Sánchez,

Zona Centro C.P. 21010, Mexicali

Datos de contacto: <http://www.sol.org.mx>
contacto@sol.org.mx

Planetario Jaime Sabines Gutiérrez Parque Tecnológico de Convivencia Infantil

Domicilio: Calzada Cerro Husco 3000, C.P. 29094, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Datos de contacto: <http://www.planetariotuxtla.mx/>
info@planetariotuxtla.mx

Planetario del Colegio de Bachilleres de Chiapas

Domicilio: Av. Paseo de los Cerritos, Tapachula, Chiapas, C.P. 30796

Datos de contacto: <http://www.planetario.cobach.edu.mx/>
planetario@cobach.edu.mx

Mundo Mágico - Parque de Convivencia Infantil

Domicilio: Miguel Alemán s/n, Col. Miguel Alemán, Comitán de Domínguez, Chiapas, C.P. 30099

Datos de contacto: <https://es-es.facebook.com/pages/Ya-ax-na-Comita>

Planetario "Luis Enrique Erro" IPN

Domicilio: Av. Wilfrido Massieu s/n, Zacatenco

Deleg. Gustavo A. Madero, Ciudad de México, C.P. 07738

Datos de contacto: <http://www.cedicyt.ipn.mx/Planetario/Paginas/Planetario@ipn.mx>

Papalote Museo del Niño - Domo digital

Domicilio: Av. Constituyentes 268, Col. D. Garza, Ciudad de México, C.P. 11111

Datos de contacto: <http://papalote.org.mx/domodigital-banamex>

Planetario Joaquín Gallo - Sociedad Astronómica Mexicana (SAM)

Domicilio: Parque de los Venados, Deleg. Benito Juárez, Ciudad de México, C.P. 03400

Datos de contacto: <http://disquedf.blogspot.com/2010/05/planetario->

Planetario José de la Herrán, Universum

Domicilio: Zona Cultural de Ciudad Universitaria - Apartado Postal 70-487
 Deleg. Coyoacán Ciudad de México, C.P. 04510
 Datos de contacto: <http://www.universum.unam.mx/>
visitante@universum.unam.mx

Planetarium Torreón

Domicilio: Av. Juan Pablos Bosque Urbano, Las Etnias, Torreón, Coahuila, C.P. 27058
 Datos de contacto: <http://www.planetariumtorreon.com/>
angel@planetariumtorreon.com

Museo de Ciencia y Tecnología Xoloitzcuintle

Domicilio: Calz. Galván Nte. s/n, Colima, C.P. 28000
 Datos de contacto: <http://colimarte.blogspot.com/2011/04/museo-inte>
d-contreras-l@hotmail.com

Centro de Investigación en Óptica

Domicilio: Loma del Bosque 115, Col. Lomas del Campestre, León, Guanajuato. C.P. 37150
 Datos de contacto: <http://www.cio.mx/> dvydt@cio.mx

Observatorio Astronómico Fray Diego Rodríguez, El Rehilete Museo

Domicilio: Carretera México-Pachuca, km 84.5, Pachuca, Hidalgo, C.P. 42080
 Datos de contacto: <http://www.museoelrehilete.org.mx/index.php?optirehilete@hidalgo.gob.mx>

Planetarium Lic. Felipe Rivera - Ceconexpo

Domicilio: Av. Ventura Puente s/n, Morelia, Michoacán
 Datos de contacto: http://ceconexpo.com/index.php?option=com_conten
moreliaplanetario@gmail.com

Planetario de Cuernavaca

Domicilio: Parque Ecológico Chapultepec 27, Cuernavaca, Morelos, C.P. 62380
 Datos de contacto: <http://www.morelosturistico.com/espanol/pagina/z>
vilenium@hotmail.com

Museo Interactivo de Ciencias e Innovación de Nayarit

Domicilio: Av. de la Salud s/n, Ciudad industrial, Tepic, Nayarit, C.P. 63173
 Datos de contacto: <https://www.facebook.com/pages/MUSEO-INTERACTIVO>
danmal.11@gmail.com

Planetario Alfa - Museo de Ciencia y Tecnología

Domicilio: Av. Roberto Garza Sada Núm. 1000, Col. Carrizalejo, Monterrey, Nuevo León
 Datos de contacto: <http://www.planetarioalfa.org.mx/>
info@planetarioalfa.org.mx

Planetario Nundehui

Domicilio: Cima Cerro del Fortín s/n, Oaxaca, Oaxaca, C.P. 68050
 Datos de contacto: <http://www.oaxaca-mio.com/planetario.htm>

Planetario de Puebla German Martínez Hidalgo

Domicilio: Unidad Cívica Cultural -5 de Mayo, Zona Los Fuertes, Puebla, Puebla, C.P. 72260
 Datos de contacto: <http://planetariopuebla.com/> <https://www.imax.com/es/theatres/>
[imax-dome-planetario-de-puebla](http://www.imax.com/es/theatres/imax-dome-planetario-de-puebla)
imaxpuemex@hotmail.com

Planetario Dr. José Hernández Moreno

Domicilio: Carretera Cadereyta-Santa Bárbara Km. 1, Parque Cirino Anaya, Cadereyta de Montes, Querétaro, C.P. 76500
<https://es-la.facebook.com/Planetario-Dr-Jos%C3%A9-Hern%C3%A1ndez-Moreno-473312282825821/>
<http://www.ciudadypoder.mx/conoce-planetario-cadereyta/>



Planetario Yook'ol Kaab

Domicilio: Av. Insurgentes 380, Veinte de Noviembre, Chetumal, Quintana Roo, C.P. 77038
 Datos de contacto: <https://es-la.facebook.com/PlanetarioChetumal/>

Planetario de Cancún Kayok

Domicilio: Av. Palenque s/n SM 21 Mz 05 Lt 01, Cancún, Quintana Roo
 Datos de contacto: <https://www.planetariocancun.org/>
<https://es-la.facebook.com/planetariodecancun/>

Planetario de Playa del Carmen (Coqcyt)

Domicilio: Calle 125 Norte s/n, Lote 16, Manzana 1, Ejidal, Playa del Carmen, Quintana Roo
 Datos de contacto: <https://es-la.facebook.com/Planetariodeplayadelcarmen/>
<http://www.planetariodeplayadelcarmen.org/>

Planetario de Cozumel CHA'AN KA'AN

Domicilio: Av. Claudio Canto, C.P.77600, San Miguel, Cozumel
 Datos de contacto: <https://www.planetariodecozumel.org/>
info@planetariodecozumel.org

Centro Cultural SNTE

Domicilio: Parque Tangamanga, San Luis Potosí, San Luis Potosí, C.P. 78280
 Datos de contacto: <http://www.snate26.org.mx/ninos/planetario.php>
planetariosnte26@hotmail.com

Planetario Dr. Arcadio Poveda Ricalde-Centro de Ciencias de Sinaloa

Domicilio: Av. de Las Américas 2771 Nte., Culiacán, Sinaloa, C.P. 80010
 Datos de contacto: <http://www.ccs.net.mx/planetario.php>
ricardo@correo.ccs.net.mx

Planetario Capitán de Altura Carlos Maroto Gaxiola

Domicilio: Escuela Náutica Mercante Cap. de Altura Antonio Gómez Maqueo - Calzada Gabriel Leyva
 Núm. 2111, C.P. 82090, Mazatlán, Sinaloa
 Datos de contacto: <http://planetarium-list.ru/planetarium/179-planetario-capitan-de-altura-carlos-maroto-gaxiola> <http://www.fidena.gob.mx/direccion@nauticamaztl.edu.mx>

Planetario Cajeme Antonio Sánchez Ibarra

Domicilio: Ciudad Obregón. C.P. 85000, Cajeme, Sonora
 Datos de contacto: <https://es-la.facebook.com/planetariocajemeasi/>
<http://caje.me/recreacion-01/36-planetario-de-cajeme-antonio-sanchez-ibarra>
planetariodecajeme_asi@hotmail.com

Planetario José Martínez Rocha

Domicilio: San Martín Magdalena, Magdalena de Kino, Sonora
 Datos de contacto: http://archivo.astro.uson.mx/infraestructura/pladfp_30@hotmail.com

Planetario Tabasco 2000

Domicilio: Prolongación de Paseo Tabasco s/n, Villahermosa, Tabasco 2000
 Datos de contacto: <http://iec.tabasco.gob.mx/promocion/planetario.h>
planetariot2000@hotmail.com

Planetario Dr. Ramiro Iglesias Leal - Centro Cultural Tamaulipas

Domicilio: Blvd. Fidel Velázquez s/n, Col. Horacio Terán Victoria.
 C.P. 87130, Ciudad Victoria
 Datos de contacto: <http://josefo-ciencia.com/ramiro.html>
planetariocv@tamaulipas.gob.mx



Escuela Náutica Mercante de Tampico

Domicilio: Blvd. Adolfo López Mateos y Fidel Velázquez, C.P. 89000, Tampico

Datos de contacto: <http://www.fidena.edu.mx/index.php/planteles/tam>

fidenetm@tamnet.com.mx

Astroseum Tlaxcala

Domicilio: Av. Adolfo López Mateos 325, Barrio Zapotla, San Lucas Cuauhtelulpan

C.P. 90110, Tlaxcala

Datos de contacto: <http://astroseum.blogspot.com/>

Centro Astronómico y Meteorológico - Heroica Escuela Naval Militar

Domicilio: Puerto Antón Lizardo, Veracruz

Datos de contacto: <http://www.henm.edu.mx/>

hescnav@semar.gob.mx

Escuela Náutica Mercante Cap. Alt. Fernando Siliceo y Torres

Domicilio: Blvd. Manuel Ávila Camacho s/n, Col. Centro, C.P. 91700, Veracruz

Datos de contacto: <http://www.xalapamio.com/attractivos/museointerac>

eventos@mix.org.mx

Museo Interactivo de Xalapa

Domicilio: Av. Rafael Murillo Vidal 1735, Colonia Cuauhtémoc

C.P. 91069, Xalapa, Veracruz

Datos de contacto: <http://www.xalapamio.com/attractivos/museointerac>

eventos@mix.org.mx

Planetario Arcadio Poveda Ricalde - Centro Cultural Olimpo

Domicilio: Calle 62 por 61, C.P. 97000, Mérida, Yucatán

Datos de contacto: <http://www.merida.gob.mx/planetario>

planetario@merida.gob.mx

Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México

Domicilio: Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria

Cto. Exterior s/n, Cd. Universitaria, 04510 Ciudad de México, CDMX

Datos de contacto: direc@astro.unam.mx

jesus@astro.unam.mx

Sociedad Astronómica de México A.C.

Domicilio: Parque Coronel Felipe Xicoténcatl, Isabel la Católica y Cádiz s/n

Benito Juárez, Alamos, C.P. 03400 Ciudad de México

Datos de contacto: <https://es-la.facebook.com/SociedadAstronomicaMexico/>

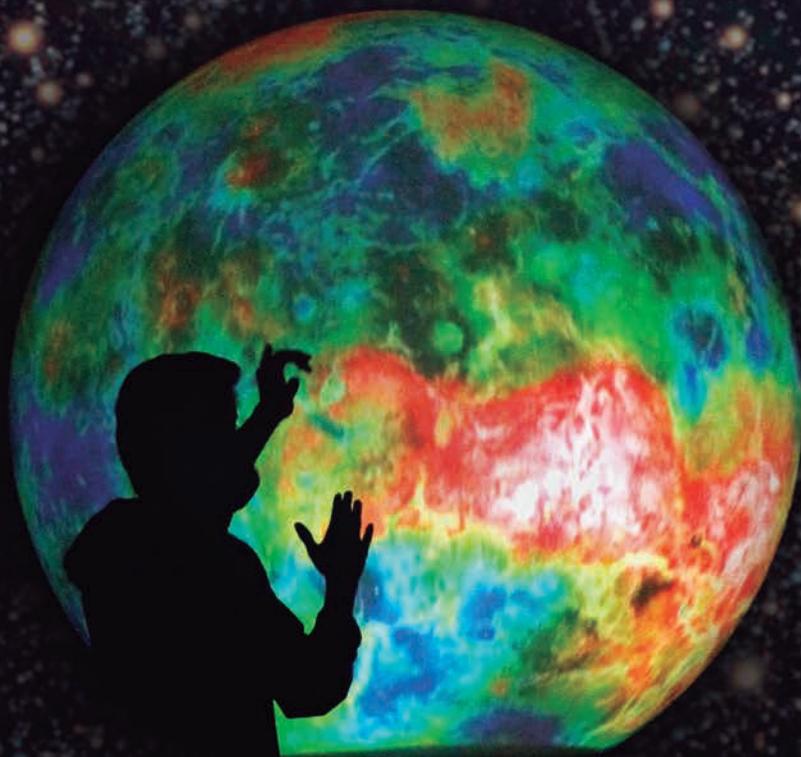
<http://www.sam.org.mx/>

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

Domicilio: Luis Enrique Erro # 1, Santa María Tonatzintla, 72840 Puebla, Pue.

Datos de contacto: Teléfono: 01 222 266 3100

<http://www.inaoep.mx/>



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"