

8

El primer año de un observatorio

10

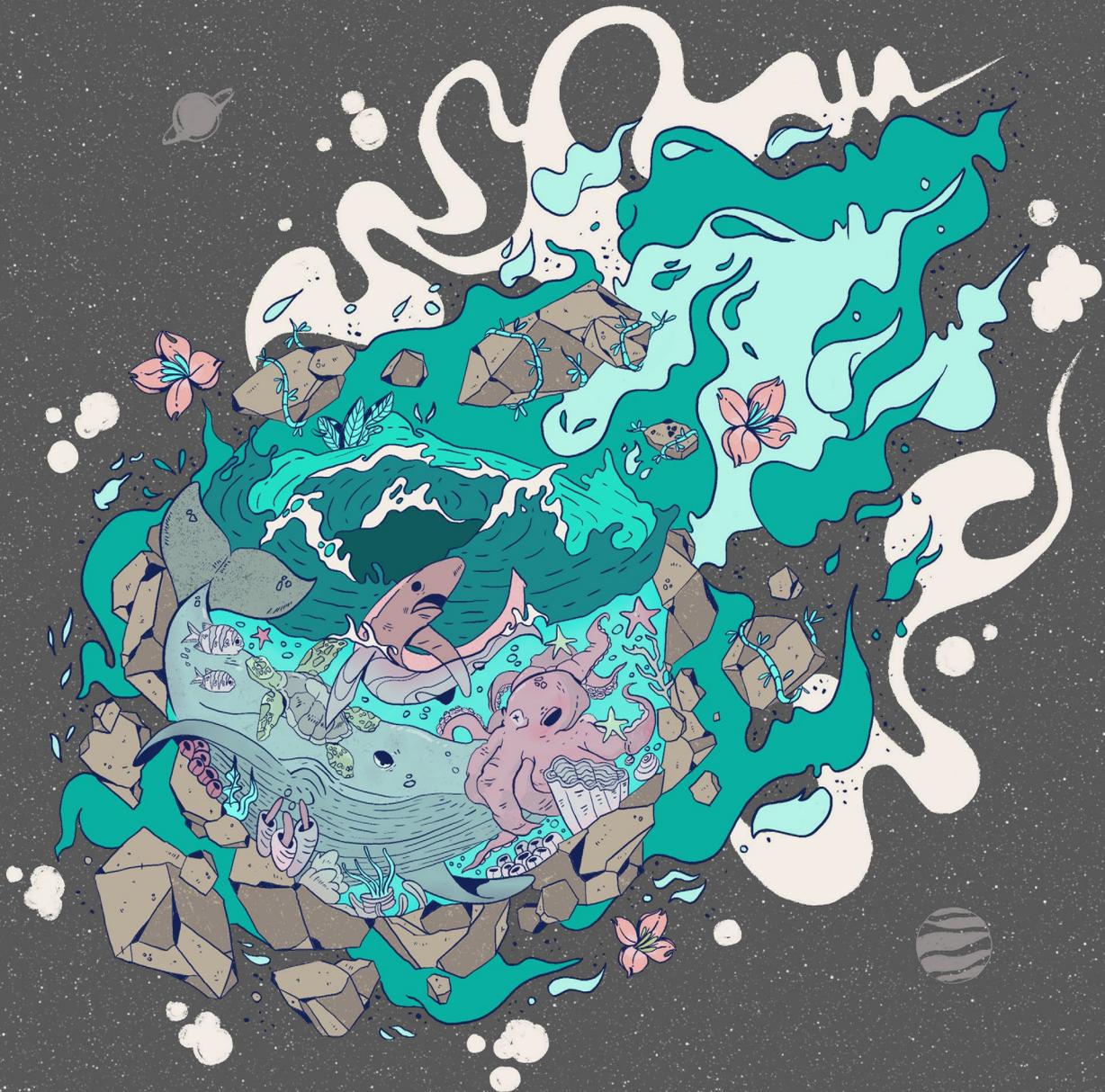
Aula bajo las Estrellas

12

Explorar Marte con los pies en la tierra

REVISTA
COMETA

Edición 1_Enero_junio de 2021_ISSN: 2745-2514



Cometa

© Planetario de Bogotá
Instituto Distrital de las Artes-Idartes

Edición 1

Enero-junio de 2021
ISSN : 2745-2514

Alcaldía Mayor de Bogotá

Alcaldesa Mayor de Bogotá
Claudia Nayibe López Hernández

**Secretaría de Cultura,
Recreación y Deporte**

**Secretario de Cultura,
Recreación y Deporte**
Nicolás Montero Domínguez

**Instituto Distrital de las Artes-
Idartes**

Directora general
Catalina Valencia Tobón

**Subdirector de
Equipamientos Culturales**
Mauricio Galeano Vargas

**Coordinador del
Planetario de Bogotá**
Carlos Augusto Molina Velásquez

*Cometa es una publicación semestral
de carácter divulgativo centrada en el
campo de las ciencias y la astronomía.*

Director
Carlos Augusto Molina Velásquez

Editor conceptual
Milton Carvajal

Coordinadora editorial
Andrea Uribe Yepes

**Diseño, diagramación, edición digital
e ilustración de carátula**
Cristian Camilo Hernández

**Gestores y coordinadores
de aliados**
Óscar Fabián Montenegro
Yeimi Guerra

**Corrección de estilo, revisión de
pruebas y asesoría editorial**
Publicaciones Idartes

Autores y colaboradores de este número

Santiago Vargas
**Observatorio Astronómico de la
Universidad Nacional de Colombia**
Natalia Granados Hernández
**Observatorio Astronómico de la
Universidad Nacional de Colombia**
Alberto Quijano
**Observatorio Astronómico de la
Universidad de Nariño**
Liza Forero
Universidad Nacional de Colombia

Yael Méndez
Universidad Nacional de Colombia
Óscar Ojeda
Universidad Nacional de Colombia
Hermes Bolívar
Universidad Nacional de Colombia
Ángela Pérez Henao
Planetario de Medellín
Benjamín Oostra
**Observatorio de la Universidad
de los Andes**
María Gracia Batista
**Observatorio de la Universidad
de los Andes**
Luisa Rodríguez
**Observatorio de la Universidad
de los Andes**
John Jairo Parra
Asasac
Edilberto Suárez Torres
Observatorio Astronómico LatitUD
Wilder Hernán Reyes
**Observatorio Astronómico de
la Universidad Sergio Arboleda**

Contacto
Planetario de Bogotá
Calle 26B n.º 5-93 Bogotá, Colombia
(571) 2814150 - 3795750
informacion.planetariodebogota@idartes.gov.co

Página web
www.planetariodebogota.gov.co

Editorial

LA ASTRONOMÍA: UNA PASIÓN COMPAR- TIDA



Carlos Augusto Molina
Director de la revista *Cometa*

Un técnico observacional prepara café para iniciar una sesión de seis horas en el telescopio SOAR, en Chile. Esta noche el telescopio apuntará a un cúmulo estelar para ver una población de rezagadas azules. Más tarde acomodará las fibras del

espectrógrafo y apuntará hacia una nebulosa planetaria en la constelación del Cangrejo, y finalmente observará una estrella T-Tauri oscurecida por un disco protoplanetario. Estos datos los esperan un astrónomo danés, una astrónoma hindú y una colombiana, todos ellos miembros de grandes colaboraciones de científicos de todo el mundo que trabajan para transformar nuestra visión del universo.

Esta escena se repite cada mes en diferentes lugares de la Tierra, y los sorprendentes hallazgos son notificados al público en artículos especializados, comunicados de prensa, en periódicos, centros de ciencia y planetarios de ciudades grandes y pequeñas.

En la última década, esos esfuerzos se han consolidado mediante comunidades internacionales que fomentan el intercambio de conocimientos en ciencias, en particular, en astronomía. La Unión Astronómica Internacional (IAU) creó tres oficinas satélite para trabajar de la mano de los grupos de interés: Oficina para la Divulgación de la Astronomía, Oficina para la Educación en Astronomía y Oficina de Astronomía para el Desarrollo. Las agremiaciones de planetarios también se han fortalecido y han estimulado la creación, el acompañamiento e intercambio de nuevas instalaciones en todo el mundo.

En Colombia, los esfuerzos para fortalecer nuestra comunidad han resultado en el surgimiento de asociaciones nacionales, como la Red de Astronomía de Colombia

(RAC) y la Unión de Grupos de Astronomía de Colombia (UGAC). En la última década se creó y consolidó el pregrado de Astronomía en la Universidad de Antioquia, se creó el doctorado en Astronomía en la Universidad Nacional, y muchos otros centros académicos han fortalecido sus posgrados con temáticas de ciencias de la Tierra y el espacio.

El 2020 fue sin duda un año que retó a los divulgadores de las ciencias en Colombia. En el contexto de aislamiento generado por la emergencia sanitaria, la comunidad supo crear nuevos recursos e incrementó sus acciones a lo largo y ancho del territorio nacional. En el Segundo Encuentro de Planetarios y Observatorios de Colombia surgió la idea de conectarnos mediante una nueva forma de comunicación: una publicación seriada que verá la luz en cada cambio de estación.

Cometa será un medio de expresión puesto al servicio de nuestra comunidad. En ella narraremos la fascinante aventura de nuestros astrónomos y astrónomas en el camino de la investigación, compartiremos el quehacer de los museos de ciencias y planetarios, y constantemente invitaremos a observar el cielo como fuente de conocimiento e inspiración.

La invitación se dirige a construir nuevos horizontes para las ciencias del espacio en nuestro país, seguir haciendo de la astronomía una pasión que nos une y proyectarla como una ciencia social.

ÍNDICE

PÁG.
4 Astrofotografía local



PÁG.
5 Efemérides



PÁG.
7 El primer año de un observatorio



PÁG.
9 Experiencia de educación: Aula bajo las Estrellas



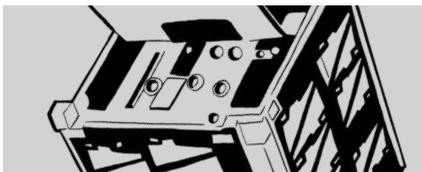
PÁG.
11 Explorar Marte con los pies en la Tierra



PÁG.
15 Mujeres desenredando el cielo



PÁG.
17 Infografía: Cubesat



PÁG.
19 Reseñas de investigación

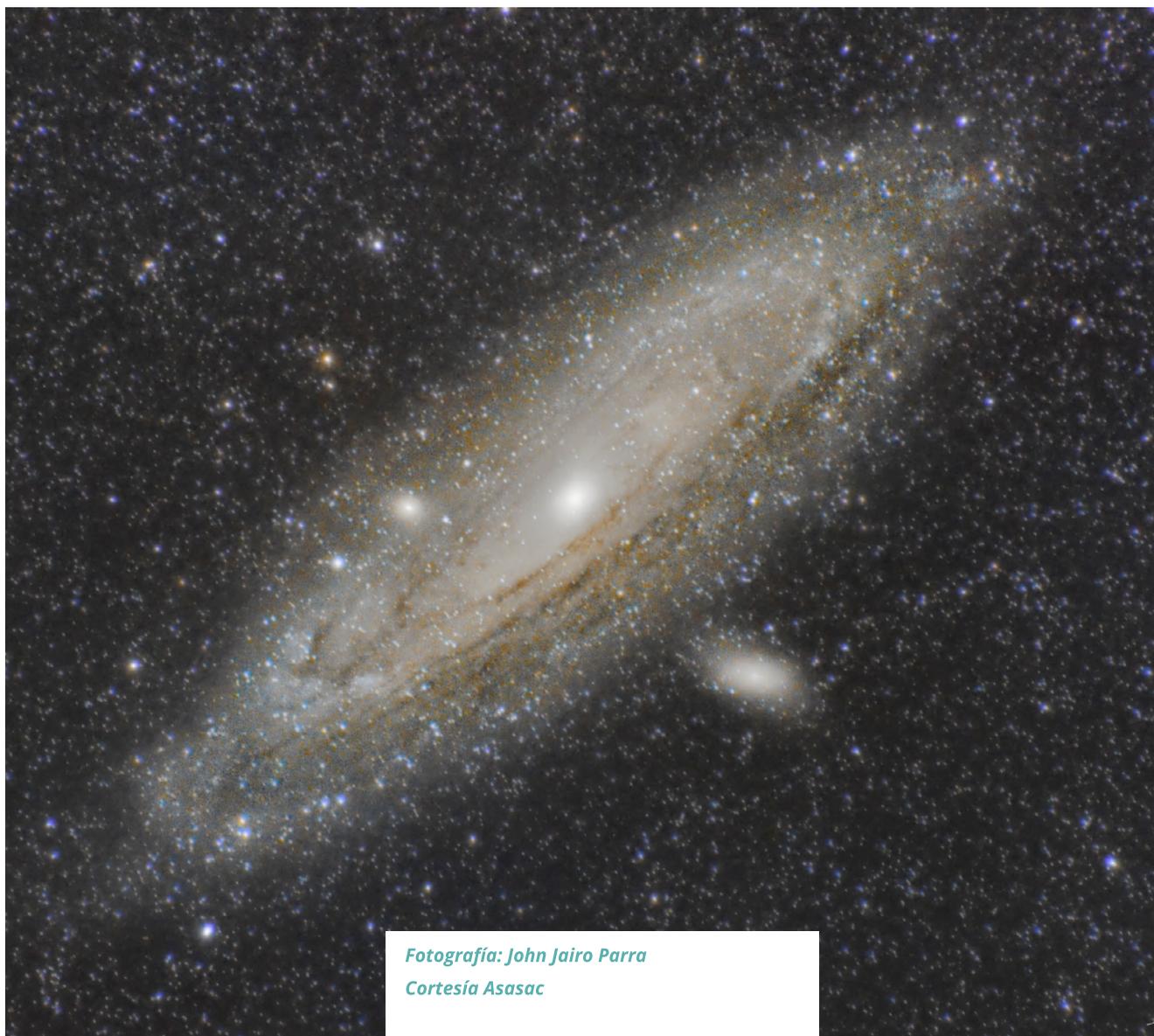


PÁG.
21 Ilustración científica



PÁG.
22 Columna de opinión: Adiós al gran radiotelescopio de Arecibo





Fotografía: John Jairo Parra

Cortesía Asasac

Galaxia de Andrómeda

Tomada desde Sol Muisca, Villa de Leyva, Colombia

16 de enero de 2021 a las 12:00 a. m.

Cámara: Sony A7iii

Lente: Sigma 70-300 DG-Macro

Montura Sky-Watcher Star Adventurer.

Se tomaron 48 fotos a iso 12800, apertura f/7.1,

un minuto de tiempo de exposición,

apilado en PixInsight para un total de 48

minutos, revelado y procesado en PixInsight 1.8

y Capture One 20

**ASTRO-
FOTOGRA-
FÍA LOCAL**



EFEMÉRIDES

EVENTOS CELESTES

1

20 JUNIO

Solsticio de verano

2

5 JULIO

Afelio Tierra Alejamiento max.
de 1.01673 AU

3

12 AGOSTO

Lluvia de meteoros
"Perseidas"

4

22 SEPTIEMBRE

Equinoccio otoño

5

21 OCTUBRE

Lluvia de meteoros
"Oriónidas"

6

31 OCTUBRE

Lanzamiento telescopio espacial
James Webb

7

12 NOVIEMBRE

Lluvia de meteoros "Táuridas"

8

17 NOVIEMBRE

Lluvia de meteoros "Leónidas"

9

19 NOVIEMBRE

Eclipse lunar parcial

10

4 DICIEMBRE

Eclipse total solar

11

14 DICIEMBRE

Lluvia de meteoros
"Geminidas"

12

20 DICIEMBRE

Solsticio de invierno

AGENDA Y RECUR- SOS

1

XXIV Festival de Astronomía Villa de Leyva

La Asociación de Astrónomos Autodidactas *ASASAC*, reúne cada año a profesionales, instituciones y entusiastas de la astronomía para compartir conocimiento entorno al cielo. Villa de Leyva, por las características de su clima, es un lugar ideal para las observaciones.

Fecha: junio 2021

<https://www.festivaldeastronomia.com/XXIIIFAVL/>

2

Congreso Latinoamericano de Ciencias CILAT

El objetivo de este congreso virtual es invitar a los científicos para que compartan sus hallazgos e ideas y para crear planes de trabajo transdisciplinar orientados a atender cuestiones esenciales en este siglo. Ciencia transdisciplinar para el desarrollo y la supervivencia de la humanidad.

Fecha: 23-25 junio 2021

<http://fundacioniai.org/cilat/>

3

XII Congreso de la Asociación de Planetarios de América del Sur - APAS

APAS es una organización que reúne a los principales planetarios de los países de la región, su intención es generar cooperación e intercambio interinstitucional. Bogotá será la primera ciudad en el norte del continente suramericano en ser sede de este encuentro, lo cual hace que este congreso sea una oportunidad para estimular la participación regional.

Fecha: Diciembre 2021

<https://planetariodebogota.gov.co/noticia/planetario-bogot-asume-vicepresidencia-apas-en-2021>

4

Comunidad y recursos fulldome

La Fulldome Database cuenta con *shows fulldome*, imágenes, videos, clips y recursos para entretenimiento inmersivo.

<https://www.fddb.org/>

5

Recursos para observatorios y planetarios

Videos, materiales y recursos gratuitos para observatorios, planetarios y centros de ciencia provistos por el Observatorio Europeo Austral (ESO).

<https://supernova.eso.org/for-planetariums/>

6

Misión de Sabios de Ciencia y Tecnología

La Misión Internacional de Sabios para el Avance de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, conformada por expertos nacionales e internacionales, realizó recomendaciones para la formulación de la Política Pública de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación.

<https://minciencias.gov.co/mision-sabios/documentos>

7

Desarrollo de proyectos de centros de ciencia, planetarios y observatorios

Política, programas y proceso de formulación y estructuración de proyectos de ciencia, tecnología e innovación (CTI), y su financiación en los diversos territorios.

<https://minciencias.gov.co/convocatorias/servicios-del-snctei/servicio-permanente-para-el-reconocimiento-actores-del-sncti>

EL PRIMER AÑO DE UN OBSER- VATORIO

Edilberto Suárez Torres
**Director Observatorio
Astronómico LatitUD**

El Observatorio Astronómico de la Universidad Distrital (LatitUD) lleva poco más de un año funcionando. Aquí explicamos cómo se gestó la idea.

En el 2013, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas inauguró la sede Aduanilla de Paiba, tras una obra civil de restauración y adecuación para la prestación de servicios académicos. En lo que una vez fue el Matadero Distrital surgió un lugar para el servicio de la educación superior. En esta sede se instaló, como un proyecto cultural transversal, la Biblioteca Central Ramón D'Luyz Nieto, y adicionalmente se habilitó el antiguo tanque de agua de la plaza de ferias para convertirlo en un observatorio astronómico, cuyo funcionamiento, tiempo después, quedaría a cargo de los laboratorios de la Facultad de Ingeniería. Así nació el Observatorio Astronómico LatitUD.

En marzo de 2017, los laboratorios de Ingeniería Catastral y Geodesia recibieron en administración las instalaciones del

Observatorio, y con apoyo de la Vicerrectoría Académica se convocó a los directores de grupos y semilleros de investigación en astronomía de la Universidad Distrital a hacer uso de esta instalación. El Observatorio se convertiría en un laboratorio especializado de docencia, investigación, didáctica y enseñanza de la astronomía.

Con base en las actividades de promoción y acompañamiento que el Observatorio buscaba realizar, se llegó al acrónimo **LatitUD**, que además de indicar una de las coordenadas geográficas que determinan la posición sobre la superficie de la Tierra, abrevia en sus iniciales el nombre *Laboratorio de Astronomía y Ciencias de la Tierra de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas*.

El proyecto recibe respaldo del Comité Institucional de Laboratorios y asegura sus recursos mediante el Convenio 1931, celebrado entre la Secretaría de Educación y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. El proceso de dotación terminó en diciembre de 2018, a lo que siguió la puesta a prueba del modelo operacional propuesto y la preparación del lanzamiento. LatitUD cuenta con cuatro niveles en altura y cinco áreas de trabajo, a saber: sala de exposición, terraza de prácticas, sala audiovisual, sala de control y cúpula.

La inauguración se realizó el 9 de septiembre de 2019 y estuvo enmarcada en el evento 1.ª Jornada Académica de Astronomía y Ciencias de la Tierra, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Esta actividad contó con profesionales de diferentes observatorios astronómicos e instituciones del ámbito nacional,

que participaron con otros académicos, investigadores e invitados. La programación incluyó la visita al Observatorio, conferencias y talleres, y dos exposiciones de astrofotografía: "De los Andes al cielo", en colaboración con el Planetario de Bogotá y "Cielos colombianos", de la Asociación de Astronomía de Colombia (Asasac).

La ceremonia principal comenzó con la presentación de la historia de consolidación del Observatorio, a cargo del director, ingeniero Edilberto Suárez Torres, y siguió con una intervención cultural-musical del Semillero Arqueoastronomía dirigido por el profesor Julio Bonilla. El rector, Dr. Ricardo García Duarte, inauguró formalmente esta unidad académica como laboratorio especializado al servicio de la comunidad universitaria y el público general. Finalmente, con una presentación musical y puesta en escena, la tuna de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas clausuró el evento.

Pasado un año de actividades oficiales, y en medio de la pandemia causada por el covid-19, en el 2020 se celebró el primer aniversario de LatitUD. El año comenzó con algunas actividades presenciales que tuvieron que ser trasladadas a la modalidad virtual, entre las que se destacan conferencias, talleres de prácticas docentes y visitas guiadas.

A la fecha, el Observatorio Astronómico LatitUD enmarca su plan de trabajo en cinco líneas de acción: visitas presenciales y virtuales al Observatorio, programa *El Observatorio a tu casa*, que consiste en observaciones remotas a través de plataformas virtuales, en eventos de astronomía

y ciencias de la Tierra, como festivales y congresos, y en redes y nodos nacionales de enseñanza, apropiación y divulgación de la astronomía, y actividades y proyectos de docencia e investigación con las cátedras y semilleros de investigación de la Universidad.

Desde su fundación, en 1948, esta universidad pública de Bogotá ha integrado la enseñanza de la astronomía en varios de sus proyectos curriculares orientados

al estudio del posicionamiento terrestre con observaciones astronómicas en la denominada *astronomía de posición*, por ejemplo, en carreras como Topografía e Ingeniería Catastral y Geodesia; sin embargo, el avance de la ciencia, la tecnología y el crecimiento de la Universidad, hoy con cinco facultades y más de veinticinco mil estudiantes, han permitido integrar más ramas del estudio y la enseñanza de la astronomía y las ciencias de la tierra en

diferentes currículos, al igual que en varios grupos y semilleros de investigación. La Universidad Distrital Francisco José de Caldas, poco a poco, y sin proponérselo formalmente, a lo largo de sus setenta años de vida académica ha seguido los pasos del Sabio Caldas, pues la biología, geografía, ingeniería, el periodismo, y ahora la astronomía, materias que tanto interesaron a Francisco José de Caldas, hacen hoy parte de los derroteros de esta universidad.



Experiencias de educación

AULA BAJO LAS ESTRELLAS

Un encuentro de maestros por la astronomía en la escuela

Ángela Pérez Henao
**Coordinadora de Astronomía
 del Planetario de Medellín**

Aula bajo las Estrellas es el esfuerzo de instituciones y docentes que se unen para llevar la astronomía de manera didáctica a las aulas de clase.

Aula bajo las Estrellas fue el resultado de una idea sencilla: reunir maestros para compartir y reflexionar sobre la astronomía como temática promotora de aprendizaje en la escuela. Este programa se originó en 2012 con el fin de reconocer y apoyar la labor de varios profesores que, de manera espontánea, empezaron a llevar la astronomía a la escuela, y así lograron avances importantes en su enseñanza y didáctica.

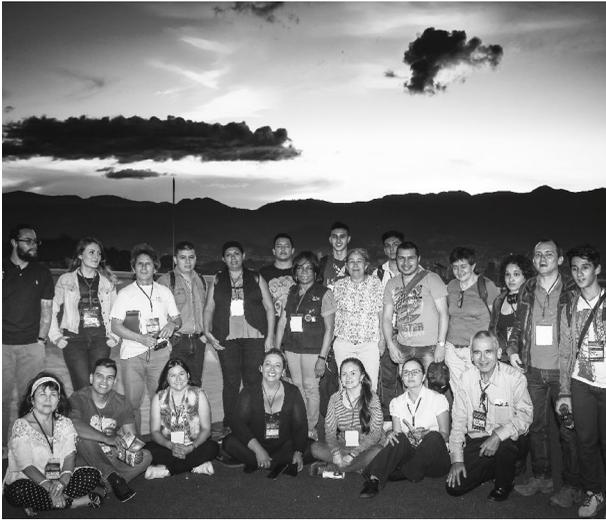
Desde el Planetario de Medellín se observó con interés que en Colombia y en otros países de la región andina existían maestros con varios años de experiencia en el desarrollo de material didáctico relacionado con la astronomía, y que otros enseñaban astronomía en la escuela de manera no obligatoria. Esto conjugó muy bien con el propósito de conformar el Nodo Regional Andino de la Oficina de Astronomía para el Desarrollo (OAD), de la Unión Astronómica Internacional (IAU), que proponía reunir esfuerzos en beneficio de la divulgación y enseñanza de la astronomía en Suramérica.

El primer encuentro con este nombre se realizó en Medellín en 2013 y reunió a educadores de varios países, quienes compartieron diversas metodologías de enseñanza

de la astronomía. De esta manera se inició una red de maestros interesados en profundizar en temas de astronomía y, sobre todo, en desarrollar técnicas didácticas y pedagógicas para llevarla al aula.

Desde entonces, esta red de maestros mantiene comunicación en un grupo de WhatsApp que ha recibido por nombre TEF2: Grupo de Trabajo sobre Astronomía y Educación de la OAD. Las reuniones se han fijado para el primer lunes de cada mes y han contado con la asistencia de profesores mexicanos, peruanos, chilenos, argentinos, ecuatorianos, bolivianos y colombianos. Cada cita mensual tiene como objetivo conversar sobre tópicos específicos de la astronomía e idear algunos retos didácticos de tal modo que puedan ser llevados a la escuela.

Como resultado de los encuentros se han planteado varias conexiones entre la astronomía y las diferentes áreas curriculares; además, se han desarrollado más de diez actividades educativas, tipo reto, para promover el aprendizaje de la astronomía en ambientes escolares. Definitivamente, esta área del conocimiento, además de ser una de las más antiguas, es una de las que más entrelazan el conocimiento humano. Sin exagerar, se puede decir que la



astronomía puede llegar a ser uno de los mejores aliados de los maestros en la escuela.

En 2020, el quinto encuentro de Aula bajo las Estrellas reunió a profesores de varios países de manera virtual, debido a la situación mundial de la

pandemia de covid-19. Estrechamos lazos virtuales y ampliamos horizontes con un mismo propósito: seguir motivando a los maestros a mirar las estrellas y conectarlos bajo un mismo cielo para educar.

Registro fotográfico

Imagen de participantes en Aula bajo las Estrellas, 2013.

Charla de Miguel Monsalve, 2013.

Observación en ITM, Aula bajo las Estrellas, 2017.

EXPLO- RAR MARTE CON LOS PIES EN LA TIERRA

Liza Forero, **geólogo.**

Yael Méndez, **investigadora de la Universidad Nacional de Colombia**

Óscar Ojeda, **estudiante de maestría en Ingeniería Aeroespacial de la Universidad de Purdue**

Hermes Bolívar, **estudiante de maestría en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Colombia**

¿Cómo es habitar un ecosistema como Marte? ¿Qué retos tendrá una tripulación cuando llegue a este planeta? Así es una misión análoga en el complejo del Mars Desert Research Station, contada por colombianos.

Desde que se comenzaron a observar los detalles de su superficie a través de los primeros telescopios, Marte ha sido objeto de admiración. Gracias a los recientes desarrollos de agencias como la NASA y empresas como SpaceX, crece el interés por realizar exploraciones tripuladas y descifrar sus secretos.

Marte es el cuarto planeta del sistema solar. Su nombre deriva del dios romano de la guerra. Su diámetro equivale aproximadamente a la mitad del de la Tierra, y un día tiene una duración de 24.5 horas. Su superficie es rocosa, cuenta con estaciones y atmósfera. Estas razones convierten a Marte en un lugar prometedor para buscar indicios de vida y, en un futuro lejano, una alternativa para ser habitado por los humanos.

Sin embargo, la vida en el planeta rojo no será fácil para los primeros exploradores que lleguen a su superficie: estos se verán enfrentados a grandes retos, no solo tecnológicos y logísticos, sino también fisiológicos y psicológicos. Con el fin de tener una idea más clara de cómo será vivir en Marte, desde hace décadas se llevan a cabo investigaciones en ambientes denominados ANÁLOGOS, que replican uno o

más aspectos de otros lugares del sistema solar, permitiendo a investigadores adentrarse en la vida en el espacio. En el año 2019, una tripulación colombiana, representando a la Universidad Nacional, participó en una misión análoga en el complejo del Mars Desert Research Station (MDRS), ubicada en Utah, Estados Unidos; esta estación pertenece a The Mars Society, y en ella se simulan condiciones físicas, geológicas y de comportamiento humano que se podrían presentar en una misión tripulada a este planeta.

La estación consta de una serie de estructuras habitables, observatorio solar, observatorio astronómico remoto, invernadero, domo científico, laboratorio de manufactura y reparación, y un hábitat principal equipado con habitaciones, cocina y baño. Estas estructuras se encuentran acompañadas de sistemas de agua con un tanque de almacenamiento de 1500 litros, un sistema de energía solar y una planta diésel. La estación se encuentra ubicada en un desierto con geología sedimentaria de tonalidades rojizas, que permite crear un excelente modelo análogo de las planicies y cañones de Marte.

“Las condiciones de la estación permiten hacer una gran variedad de experimentos en disciplinas como astrobiología”

Dado que la población más cercana dista 45 minutos por tierra, cada tripulación está sometida a condiciones de confinamiento y aislamiento durante el periodo de tiempo que dure la misión de prueba, que por lo general es de dos semanas. Las tripulaciones suelen estar conformadas por grupos de cinco a siete tripulantes, con roles definidos así: comandante, oficial ejecutivo, ingeniero, geólogo, astrónomo, oficial del invernadero, oficial de salud y seguridad.

La rutina en la estación es demandante, debido a sus condiciones de operación. Su mantenimiento consume una porción significativa del tiempo en labores como cocinar, regar las plantas, monitorear los sistemas y preparar informes. Esta rutina es mediada por restricciones que buscan simular las condiciones a las que se someterán los astronautas en Marte. Por ejemplo, se limita la cantidad de agua que se puede consumir, priorizando la hidratación y el aseo

personal. La dieta consiste en alimentos deshidratados y no perecederos, tales como galletas, huevos en polvo, granos, chocolate, entre otros, que pueden ser complementados con algunos alimentos frescos que se cultivan en el invernadero de la estación, como brotes de lechuga y espinaca. La alimentación debe ser racional para todo el periodo de rotación, y la creatividad juega un papel importante para mantener el ánimo alto con diversos platos. El acceso a internet y comunicaciones es altamente limitado: no se puede acceder a redes sociales y hay un límite de 500 MB de transferencia de datos diarios para toda la tripulación.

En esta rutina resulta fácil olvidar el objetivo principal de esta experiencia, que es realizar investigación. Las condiciones de la estación permiten hacer una gran variedad de experimentos en disciplinas como astrobiología, cultivos espaciales, ciencias planetarias, robótica y factores humanos,

áreas que fueron exploradas por la tripulación 203 en sus diferentes proyectos. Estas investigaciones tienen lugar tanto en el interior de la estación como durante las llamadas ACTIVIDADES

EXTRAVEHICULARES, en las que los participantes exploran el entorno desértico haciendo uso de vehículos y de simuladores de trajes espaciales que ponen limitaciones a su movimiento.

La tripulación 203 estuvo conformada Óscar Ojeda (ingeniero mecánico) en el cargo de comandante, David Mateus (ingeniero mecatrónico) como oficial ejecutivo, Yael Méndez (microbióloga) en el rol de científica, Liza Forero (geóloga) en el cargo de geóloga, Hermes Bolívar (biólogo) como oficial de invernadero y Fredy Castañeda (ingeniero mecatrónico) en el rol de ingeniero de la misión.



Proyectos de geología: fotogrametría y geobiología

Se desarrollaron dos proyectos en la disciplina de geología. El primero se basó en el establecimiento de parámetros fotogramétricos de algunas muestras de roca de la región, así como en la identificación de dimensiones y el posicionamiento de objetos en el espacio por medio de la toma, compilación e intersección de varias fotografías de alta resolución ubicadas en tiempo real en un software especializado. El objeto de esta actividad es crear un modelo en 3D del terreno y evaluar los diferentes factores externos que pueden afectar la toma de datos durante un viaje real a Marte.

El otro proyecto consistió en el análisis y establecimiento de parámetros físicos y químicos de varias muestras de roca que tuvieran potencial geobiológico en la región de MDRS, con el fin de realizar un análisis a partir de la comparación del regolito y el material arcilloso y arcillo-limoso encontrado, para determinar su interacción con la vida y el ambiente físico-químico del área, con el propósito de hacer una extrapolación de estas posibles interacciones en el planeta Marte.

Proyectos de microbiología y sistemas de soporte de vida: microbiota de las superficies y cultivos en invernadero

Se realizó un proyecto exploratorio con el fin de determinar la microbiota presente en diferentes superficies de la estación, tales como los dormitorios de las camas y zonas comunes. Esto permitió tener una idea de los microorganismos que se mantienen presentes en la estación y los efectos que podrían generar sobre los tripulantes, la vegetación del invernadero y los materiales con los que está fabricada la estación. En cuanto a los cultivos, se realizaron mediciones de concentraciones de oxígeno atmosférico y se realizó un protocolo estricto de riego y de control de temperatura para recuperar cultivos en malas condiciones y hacer siembras nuevas, con el fin de garantizar la alimentación de las siguientes tripulaciones.

Administración de recursos

Uno de los retos más importantes en una misión espacial tripulada es la administración de recursos, ya que existe una limitación de espacio en lo que se puede transportar en un viaje a otro planeta. En la estación se contaba con un metro cúbico de agua, que debía ser distribuida en

todas las actividades que implican consumo de los seis tripulantes durante quince días. Para las actividades de riego se contó con un tanque de almacenamiento de agua independiente. De igual manera, se realizó un inventario de la comida disponible y se distribuyó en cada uno de los días, teniendo en cuenta una dieta balanceada y nutricionalmente adecuada, basada en proteínas, granos y azúcares.

Factores humanos: convivencia, aislamiento, confinamiento

Este tipo de investigaciones permite observar el impacto que tienen sobre las personas, en aspectos tales como el aislamiento, racionamiento de alimentos, trabajo bajo presión, distribución de la carga de trabajo, y cómo trabajar en equipo con profesionales de diferentes disciplinas, e incluso de diferentes países.

Los resultados obtenidos por cada tripulación son cruciales para entender cómo llevar a cabo futuras misiones tripuladas a Marte y así continuar investigando los factores que deben mejorarse en el desarrollo de misiones. Quizá este sea el primer paso que da Colombia para participar y contribuir a superar los retos que supone la exploración espacial.



“Uno de los retos más importantes en una misión espacial tripulada es la administración de recursos”.



MUJERES DESENRE- DANDO EL CIELO

Durante la mayor parte de la historia, “Anónimo” era una mujer.

Virginia Woolf

Las CHÍA son un colectivo, un esfuerzo de mujeres para visibilizar su trabajo de investigación en astrociencias y convertirse en espejo para que sean muchas más.

Pensaban que estaban más solas. Valentina Abril, Andrea Guzmán, Lauren Flor y Eliana Amazo se hicieron una pregunta: ¿Somos tan pocas? Se referían a si eran apenas ellas, y un par más, las mujeres colombianas que hacen investigación en astrociencias. Ese pensamiento les sobrevino cerca al 8 de marzo (Día Internacional de la Mujer) del 2018, al analizar que en los medios de comunicación solo llamaban a hombres, nunca a mujeres, para comentar un eclipse o un descubrimiento en el universo. Decidieron hacer el rastreo, lanzarse a la búsqueda. Crearon un documento en el que comenzaron a consignar a todas las que habían conocido en institutos de investigación o eventos, y entre todas lograron

reunir más de treinta nombres. No eran pocas, no estaban solas.

Las siguientes preguntas, claro, fueron: ¿qué pasa?, ¿por qué nadie se acerca a una astrónoma para pedirle que esclarezca algún concepto o que dé una charla?, ¿por qué no estamos nosotras en los medios? Entonces escribieron una carta a sus compañeras para proponerles una idea: asociarse, reconocerse como comunidad y crear espacios para hablar de visibilización, de equidad de género, de minorías, de posibilidades. También crearon un grupo en Facebook, en el que ahora hay más de cien mujeres que se están formando o ya se formaron en astrociencias, y que comparten información útil. Asimismo, crearon un canal de Twitter en el que se enuncian y se reconocen, y crean diversas conversaciones que orbitan alrededor de un solo tema: que se note que son muchas las mujeres colombianas que se dedican a desenredar el cielo. El nombre que decidieron ponerle a la comunidad fue CHÍA, acrónimo de Colombianas Haciendo Investigación en Astrociencias, y, también, nombre de la diosa Luna de los muiscas. Ellas son de Colombia.

La razón por la que decidieron que los esfuerzos de CHÍA se centraran en la visibilización del trabajo femenino en esta área es simple: “Si yo soy una niña que quiere ser astrónoma o astrofísica, pero no veo a nadie que luzca como yo y esté trabajando en lo que yo quiero, voy a pensar que no es posible, que no puedo, que no hay espacio para mí; pero si veo una mujer

colombiana que se ha formado en astrociencias y ahora es profesora y ha ganado premios y está en la NASA, por ejemplo, eso quiere decir que podré pensar en ese futuro posible”, afirma Andrea Guzmán, una de las fundadoras de CHÍA, que hoy está haciendo su doctorado en Astrofísica en la Universidad de Berna e investiga la atmósfera de los exoplanetas.

La forma en la que han tejido CHÍA ha hecho que se conviertan también en una red de soporte para enfrentar lo que viven todos los días: la duda frente a sus habilidades, el efecto Matilda el no reconocimiento de las contribuciones de las mujeres en la ciencia o el fenómeno de la “tubería con fugas”, o “leaky pipeline”, que pone de presente la invisibilización de las mujeres, así su proporción sea igual o mayor que la de los hombres en pregrados de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (STEM, por su sigla en inglés), proporción que cambia en niveles de posgrado, donde se marcan aún más los prejuicios relacionados con el género.

En un artículo publicado por CHÍA para conmemorar el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia del año 2021, se denuncia que los sesgos de género inclinan la balanza para favorecer a los hombres astrónomos, algo que se evidencia en el tiempo que tienen de telescopio, la representación en premios y becas y al aparecer como primer autor en artículos académicos. En contraste, sigue el artículo, “las mujeres tienen un número más bajo de publicaciones, y esta diferencia se ve



particularmente marcada después de cinco años de terminar el doctorado. Aquellas astrónomas que logran lidiar con tales situaciones, deben sobreponerse a otras dificultades, tales como el acoso sexual y/o laboral en sus instituciones”.

En Colombia, el problema es aún más complejo, por no haber un instituto dedicado únicamente a hacer astronomía, y además, porque en el ámbito académico no existe distinción entre los roles de investigador, docente y divulgador.

Asimismo, las universidades que tienen programas de pregrado y posgrado en física,

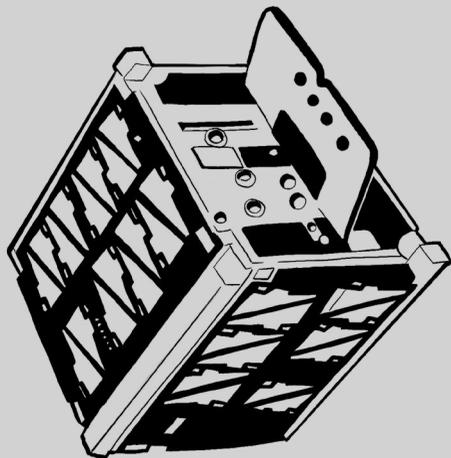
astronomía y afines, como la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad de Antioquia y la Universidad de los Andes, por nombrar solo algunas, no tienen, o apenas tienen una mujer ocupando una plaza fija.

Por eso, la intención es fortalecer esta red de astrónomas colombianas para eventualmente pedir financiación y desarrollar proyectos como una escuela de astronomía, ofrecer mentorías y recaudar fondos para apoyar a otras astrónomas. Ya han pasado casi tres años desde la fundación de CHÍA, y ahora las preguntas que se hacen

son otras: ¿cómo capitalizar la iniciativa?, ¿cómo crear alianzas para visibilizar aún más el trabajo de todas, que a la fecha abarca todo el espectro electromagnético?, ¿cómo fortalecer el papel de mujeres colombianas en la Academia?, ¿cómo involucrar al Estado? También hay algunas certezas: más astrónomas colombianas están hoy en los medios gracias a los esfuerzos de CHÍA, ya algunos colegas y aliados están involucrándose en esta visibilización y ya no están solas.

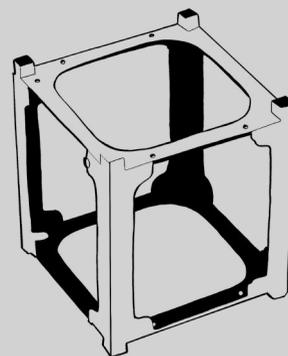
¿QUÉ ES CUBESAT?

Es un satélite miniaturizado que se compone de módulos de 10 cm x 10 cm de tamaño, fue desarrollado por la Universidad Estatal de California (Cal Poly) y la Universidad de Stanford, para promover en las universidades el diseño, la fabricación y prueba de pequeños satélites para órbita baja (LEO).



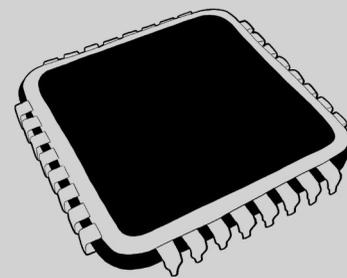
1 Estructura

Es un cubo hecho con aluminio para sostener todos los componentes del Cubesat.



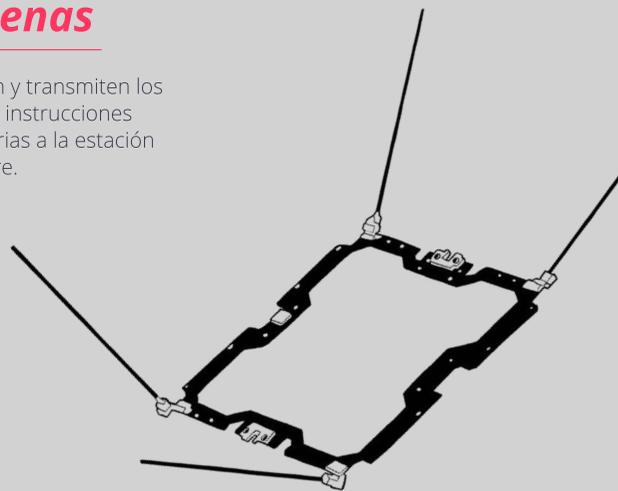
2 Computador de a bordo

Es el procesador central que coordina todos los elementos del Cubesat.



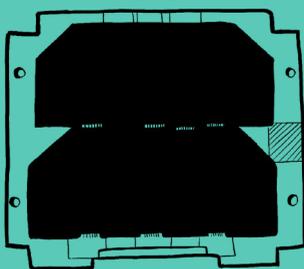
3 Antenas

Reciben y transmiten los datos e instrucciones necesarias a la estación terrestre.



4 Paneles solares

Se encuentran en cada una de las caras del Cubesat y proveen energía del Sol para el funcionamiento del mismo.



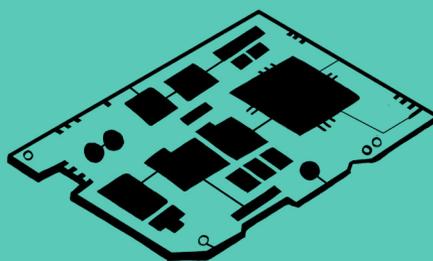
5 Baterías

Almacenan la energía que proveen los paneles solares para distribuirlas por los componentes del Cubesat.



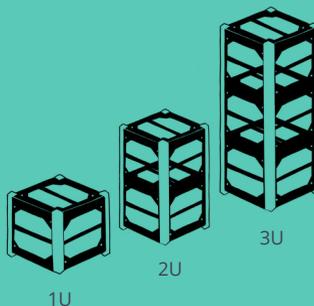
6 Módulo de comunicaciones

Encargado de procesar la información que se envía a la base en la Tierra y de recibir las instrucciones enviadas al Cubesat.



Diferentes tipos de Cubesat

Los cubesat se pueden encontrar de diferentes unidades; van desde 1 unidad (1U) hasta 12 unidades (12U)



10 x 10 x 10 cm
Dimensiones del Cubesat.
1.3 Kg
Masa del Cubesat.

RESEÑAS DE INVE- STIGACIÓN

1 Estudio del campo magnético en regiones activas para la predicción de fenómenos explosivos en la atmósfera solar

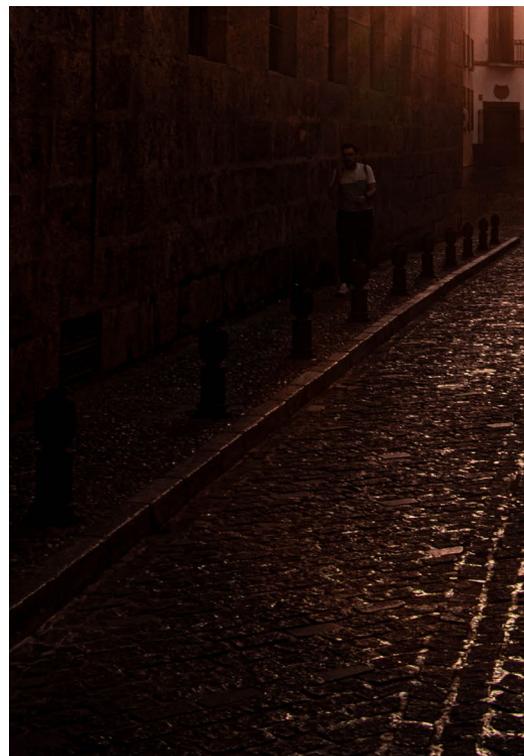
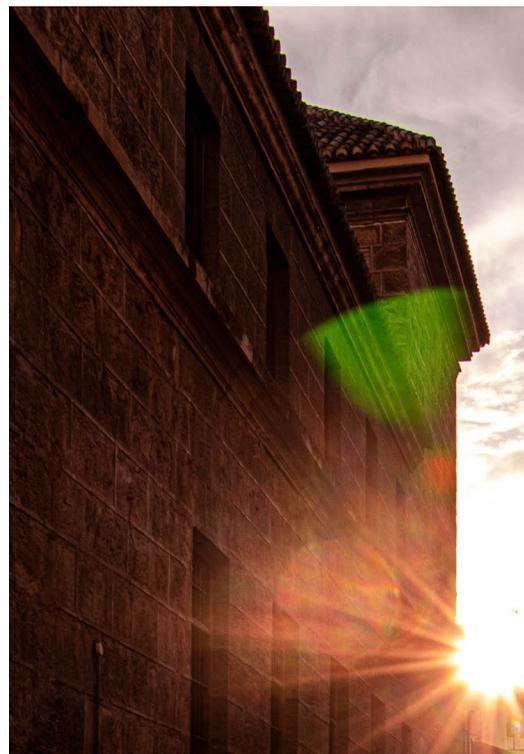
El Sol muestra diversas facetas relacionadas con fenómenos de actividad que ocurren en su atmósfera, principalmente en las regiones activas, cuya evidencia más visible son manchas en la superficie de la estrella que albergan intensos campos magnéticos. Las fulguraciones, fuertes explosiones que suceden en la atmósfera solar, pueden tener efectos adversos sobre la Tierra y la tecnología desarrollada por el ser humano, como ha sucedido ya en varias ocasiones; un ejemplo es evento Carrington, ocurrido en 1859, que ocasionó la caída global de la red telegráfica y generó auroras observables en latitudes tan bajas como la de Colombia. Con el objetivo de desarrollar un sistema de monitoreo y predicción de actividad solar directamente

relacionada con el clima espacial, cuya influencia adversa se extiende en la actualidad a satélites, comunicaciones y misiones espaciales, se está implementando la red internacional samnet, que contará con varios nodos constituidos por telescopios solares para realizar una "tomografía" del campo magnético solar y analizar su evolución. En esta investigación se aplica el método de análisis en magnetogramas para regiones activas del ciclo solar 24, observadas con un telescopio espacial, y se pone a prueba el algoritmo predictivo, a partir de lo cual se generan estadísticas para inspeccionar los resultados de esta técnica.

**Group of Solar
Astrophysics
Observatorio
Astronómico Nacional
Universidad Nacional
de Colombia**

Natalia Granados
Hernández, Santiago
Vargas Domínguez

Enlace de consulta:
<https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/1196/2908>





2 Monitoreo espectral de Alpha Scorpii

Alpha Scorpii, también conocida como Antares, es una estrella supergigante roja, similar a Betelgeuse. Los modelos teóricos y las simulaciones indican que en su superficie hay células de convección con tamaños comparables al de la propia estrella. Desde marzo de 2015 hemos tomado más de 580 espectros de Antares utilizando el espectrógrafo de alta resolución Espartaco, que fue diseñado y construido por el profesor Benjamín Oostra, y el telescopio Meade LX-200, de 16 pulgadas, del Observatorio Astronómico Uniandes (OAU).

Inicialmente, la cadencia fue una observación por mes; a los pocos meses se cambió a una vez por semana, y desde el final del primer año, a múltiples observaciones por noche, si el clima lo permite. Hasta la fecha se han realizado alrededor de ciento cincuenta sesiones de observación. Entre los resultados, se han logrado caracterizar las pulsaciones en su velocidad radial de unos seis años, y microoscilaciones irregulares más cortas, de incluso horas. También se ha avanzado en el estudio de su atmósfera, que es extremadamente turbulenta.



**Observatorio
Astronómico Uniandes (OAU)
Universidad de los Andes**
Profesor Benjamín Oostra,
María Gracia Batista y Luisa
Rodríguez

Imagen:
NASA / Loke Kun Tan
(StarryScapes)

Imagen:
Museo Carnavalet

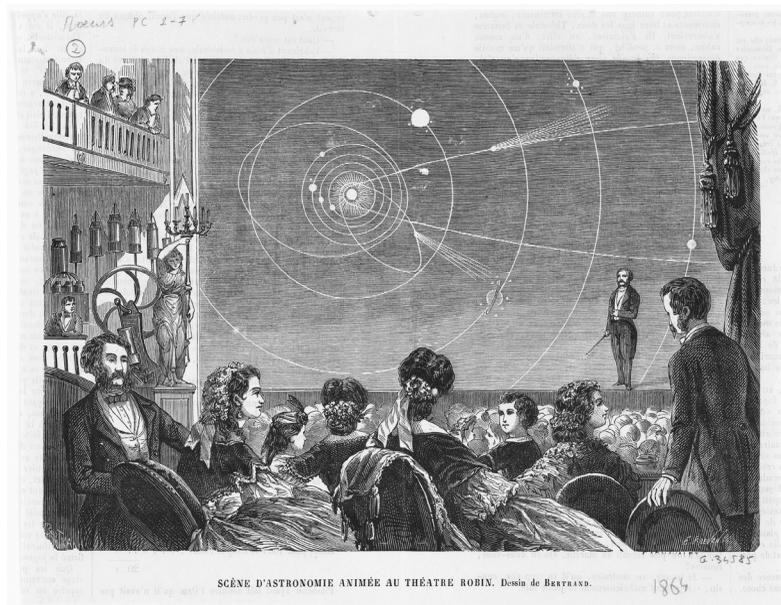


ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA

En la novena edición de la revista francesa ilustrada *LE MONDE ILLUSTRÉ*, de 1857, apareció este grabado de E. Roevens, titulado “Escena de astronomía animada en el teatro Robin”. Este lugar se había convertido en un teatro para la ciencia; el Sr. Robin, cuentan en la publicación, tenía un afán dual: el de enseñar y el de entretener: “lo que sabe adentro, lo hace entender hacia afuera, con medios tan atractivos como ingeniosos”. El Sr. Robin se dedicó a

crear espectáculos para explicar conceptos como la mecánica y la electricidad. El cierre del show era una presentación sobre “las maravillas del cielo”, que constaba de composiciones de madera hechas por el Sr. Robin y que hacían comprender, incluso a quienes no tenían la mínima noción de astronomía, lo que se sabía sobre el movimiento y la observación del universo. El trabajo del Sr. Robin no distaba tanto del de un planetarista.

Foto:

Mario Roberto Durán bajo licencia Creative Commons



Columna ADIÓS AL GRAN RADIOTE- LESCOPIO DE ARECIBO

Alberto Quijano Vodniza
**Máster en Física por la
 Universidad de Puerto Rico.
 Miembro de la American
 Astronomical Society**

Le digo adiós al gran radiotelescopio de Arecibo, que muchas veces en mis sueños científicos me transportó a las lejanas regiones estelares, buscando señales de vida inteligente en extraños paisajes repletos de luz, poesía y música. Este radiotelescopio, durante aproximadamente sesenta años, fue el instrumento ideal para investigar las débiles señales de radio

emitidas por muchos cuerpos celestes. Se empleó para descubrir gran cantidad de púlsares, y allí surgieron fecundas investigaciones, mediante técnicas de radar, de gran cantidad de asteroides que se aproximaron bastante a la Tierra. Fue el corazón del Proyecto SETI, cuyo objetivo era buscar posibles “señales extrañas” en el campo de las ondas de radio.

Visité Arecibo por primera vez en febrero de 1995, cuando empezaba mis estudios de máster en Física en la Universidad de Puerto Rico. Posteriormente lo hice muchas veces, cuando presentaba al Dr. José Alonso Costa (científico de Arecibo) los informes de mi investigación. Mi última visita a este radiotelescopio fue en el año 2009, cuando se celebró en esta isla un congreso mundial de astronomía organizado por la American Astronomical Society.

La gigantesca antena de 305 metros de diámetro resistió, con mínimos daños, muchos sismos y huracanes, pero el paso de los años al final se hizo evidente: los materiales estaban carcomidos, y la fatiga de los mismos inició el declive. En agosto del 2020 se rompió uno de los cables auxiliares y se destruyó una sección del disco principal. Se pensó que el problema no empeoraría, pero el 6 de noviembre del 2020, una rotura del cable principal causó problemas graves en la integridad de la estructura, que días después colapsó. La catástrofe se originó por la falta de mantenimiento que unas instituciones norteamericanas debían hacerle al gigantesco radiotelescopio. Escribiendo este artículo, las aguas puras del río brotan en los jardines de la nostalgia y juegan con la tristeza de mis ojos al recordar al Arecibo de la memorable película “Contacto”.

En algunas cósmogonías, los cometas son considerados mensajeros.

Los planetarios y observatorios fijos de Colombia se unen para crear este resplandor vivo que busca llevar al público un recuento del estado de diversos procesos de divulgación en los ámbitos local y nacional.

