

Temática : Extensión universitaria.

El observatorio astronómico de la Universidad de La Habana como centro de divulgación científica.

The astronomical observatory of the University of Havana as a center of scientific dissemination.

Osmel Cruzata Montero ^{1*}, Karla Betancourt Rodríguez ², Javier Martínez Pons ³, Bradies Lambert Navarrete ⁴, Ivette Ravelo Cabrera ⁵, Ernesto Rodríguez Flores ⁶, Belkis Yaisy Zulueta Morciego ⁷, Alejandro Jiménez Pérez ⁸, Lorenzo Hernández Tabares ⁹, Jossué Arteché Díaz ¹⁰

¹ Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (IMRE). Zapata entre Carlos Aguirre y Calle G. osmel@imre.uh.cu

² Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (IMRE). Zapata entre Carlos Aguirre y Calle G. karla.betancourt@imre.uh.cu

³ Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (IMRE). Zapata entre Carlos Aguirre y Calle G. javmar@imre.uh.cu

⁴ Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (IMRE). Zapata entre Carlos Aguirre y Calle G. bradies@imre.uh.cu

⁵ Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (IMRE). Zapata entre Carlos Aguirre y Calle G. ivette@imre.uh.cu

⁶ Facultad de Física Universidad de La Habana. 27 de noviembre entre J y Ronda. er2f2004@yahoo.com

⁷ Oficina de patrimonio de la Universidad de La Habana. G entre 27 de noviembre y Zapata. belkis@fayl.uh.cu

⁸ Academia de Ciencias de Cuba (ACC). Cuba 460. ajimper@gmail.com

⁹ Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN). Calle 30 entre 5^{ta} y 7^{ma}. lorenzo@ceaden.edu.cu

¹⁰ GioTecnoSoluciones. Cuatro Caminos entre Jardines y Autopista Habana-Melena. artechejossue@gmail.com

* Autor para correspondencia: osmel@imre.uh.cu

Resumen

El Observatorio Astronómico de la Universidad de la Habana, después de haber sido parcialmente recuperado, se ha dedicado a la divulgación del conocimiento, principalmente de Astronomía en aras de dar a esa ciencia la importancia que le pertenece y que por razones no aclaradas no encontramos en el sistema educativo de nuestro país, pues no existe como asignatura en ninguno de los niveles de enseñanza. A través de charlas, conferencias, discusión de películas y documentales y con la reactivación de círculos de interés para jóvenes, grupos de aficionados y visitas guiadas de niños y jóvenes, se ha compartido la experiencia de observar fenómenos naturales que muchas veces son inadvertidos como eclipses, conjunciones, paso de cometas y que sirven como fuente de

explicación a preguntas vitales sobre la formación de los planetas, el origen del sistemas solar o la existencia de vida en otros mundos.

Palabras clave: Divulgación, Astronomía, Universidad.

Abstract

The Astronomical Observatory of the University of Havana, after having been partially recovered, has dedicated itself to the dissemination of knowledge, mainly of Astronomy in order to give this science the importance that belongs to it and that for unexplained reasons we cannot find in the educational system of our country, since it does not exist as a subject in any of the educational levels. Through talks, conferences, discussion of films and documentaries and with the reactivation of circles of interest for young people, amateur groups and guided tours for children and young people, the experience of observing natural phenomena that often go unnoticed, such as eclipses, has been shared. , conjunctions, passage of comets and that serve as a source of explanation to vital questions about the formation of the planets, the origin of the solar systems or the existence of life in other worlds.

Keywords: Divulgation, Astronomy, University.

Introducción

Tomando en cuenta la ausencia de la Astronomía en los planes de estudio vigentes en los diferentes niveles de enseñanza cubana y la existencia de un observatorio casi en ruinas en la Universidad de La Habana, se combinaron ambas necesidades para incentivar el interés de los jóvenes por estudiar carreras técnicas y de ciencias.

Primeramente fueron necesarios cinco años de reparaciones de los locales del observatorio, que incluyó las escaleras de acceso, el mobiliario, las maquetas, locales, techos, puertas y el equipamiento disponibles como telescopios, maquetas, relojes y diapositivas. El 3 de julio de 2013 se realiza la reinauguración del local con un aula para charlas, un área de observación con cinco telescopios en funcionamiento y domo totalmente operativo, más una sala de exposición.

A partir de ese momento, se comenzó una labor de promoción en las escuelas cercanas para realizar visitas guiadas, círculos de interés y renovar los grupos de aficionados tanto para jóvenes como para adultos. Dicha labor continúa actualmente realizándose actividades mensuales, observaciones, conmemoraciones y charlas, con la participación de especialistas de diferentes centros de investigación.

Materiales y métodos.

Desde la concepción inicial del proyecto se planteó la premisa de que las acciones divulgativas fueran tan inclusivas como fuese posible, por lo que se establecieron varios niveles de interacción con los participantes en concordancia con sus motivaciones, preparación escolar, tiempo disponible y cercanía.

Los niveles quedaron definidos de la forma siguiente:

Nivel 1: Charlas y conferencias abiertas para público en general.

Se realizan charlas, conferencias, debates, observaciones y otras acciones de divulgación para todo público sin distinción de edades, donde se analizan temas generales (Gutiérrez 1987) y curiosos de la Astronomía (Altshuler, 1980), haciendo hincapié en aquellos que se encuentren en ese momento en discusión o hayan llamado la atención de muchas personas en los medios de difusión masiva o los alternativos (Henríquez, 2013).

Nivel 2: Cursos cortos para niños y jóvenes (cursos de verano).

En el mes de julio se preparan clases para los hijos de los trabajadores de la universidad que ya se encuentran en vacaciones de verano, se les familiariza con los instrumentos ópticos básicos (Dimitroff, 1945) y se efectúan algunas prácticas donde se abordan temas como la escala del sistema Solar y los movimientos de la Luna.

Nivel 3: Círculos de interés de Astronomía para alumnos de la enseñanza secundaria.

En coordinación con la escuela secundaria básica “Felipe Poey Alloy” se organizan, para alumnos de octavo grado, dos cursos de tres meses de duración con clases sobre la composición del sistema Solar, las características de los planetas y sus satélites naturales, el alcance de la fuerza gravitacional del Sol, los diferentes tipos de estrellas y otros cuerpos celestes.

Se realizan actividades prácticas como la construcción de relojes solares (Bérriz, 2014), la medición de distancia a partir del uso de instrumentos ópticos (Rousseau, 1986) y al menos una observación nocturna utilizando los telescopios disponibles.

Nivel 4: Formación de grupo de aficionados con alumnos de preuniversitario.

La universidad de La Habana lleva a cabo un proyecto para estudiantes de duodécimo grado donde aquellos que han optado por carreras de ciencias básicas como: Física, Matemática y Computación puedan cursar ese último año académico en la propia universidad.

De ellos se han seleccionado algunos para la creación de un grupo de aficionados que será el núcleo de los nuevos grupos de aficionados a la Astronomía entre los estudiantes universitarios.

A dicho grupo se le imparten conferencias de mayor rigor (Bakulin 1987) y se le plantean tareas concretas a resolver utilizando los medios a su alcance (Bourge, 2001). Con los conocimientos que van adquiriendo, su preparación docente y la interacción mediante las redes sociales (ProAstronomía), se pretende lograr que el nivel de

competitividad llegue a ser comparable al de grupos similares en otros países, lo que permitirá incluir a Cuba en proyectos conjuntos de esta disciplina en un futuro no lejano.

Nivel 5: Integrar los trabajos de restauración con los estudiantes del ISA.

De las variadas y valiosas piezas con que cuenta el observatorio, muchas requieren de intervención especializada para recobrar su funcionalidad, aspecto y revertir el deterioro causado por las condiciones en que encontraban almacenadas. Para ello se han establecido acuerdos de trabajo entre la Facultad de Restauración del Instituto Superior de Arte (ISA) y la Universidad de La Habana donde se da la oportunidad a los estudiantes de esas carreras de realizar sus trabajos de curso bajo la supervisión de una especialista y tomando como base de estudio los objetos del observatorio.

Nivel 6: Apoyar las asignaturas electivas u optativas que aborden los temas de Astronomía.

Carreras como Comunicación Social y Turismo han insertado en sus perfiles de estudio bloques relacionados con el cuidado y reconocimiento del patrimonio tecnológico de la universidad mediante la asignatura Didáctica de la Ciencia. Para los alumnos que cursan esta asignatura se realizan actividades prácticas utilizando los equipos del observatorio.

También los estudiantes de carreras como Geografía Física y Física han desarrollado clases prácticas en el observatorio como complemento de la asignatura Astronomía General impartida como optativa en sus respectivas facultades.

La concreción de cada nivel no limita el avance en los otros, más bien se han ido entremezclando a medida que se hace más conocida la existencia del observatorio como centro de divulgación.

Materiales disponibles.

La mayoría de los equipos con que cuenta el observatorio para las acciones de divulgación son aquellos que fueron restaurados entre los años 2008 y 2013, a los que se adicionan dos telescopios reflectores que fueron donados por

el Instituto Nacional de Óptica y Electrónica (INAOE) de México y varias contribuciones realizadas por colaboradores del proyecto.

Gracias a ello hoy contamos con:

- Aula para la realización de clases y conferencias.
- Cúpula de 4.2 metros con sistema giratorio motorizado y apertura manual.
- Terraza panorámica para la observación.
- Maquetas del conjunto Tierra Luna Sol.
- Esferas celestes.
- Esfera Armilar.
- Esfera del planeta Marte.
- Sala de tránsito meridiano, dotada con telescopio, reloj de hora solar y hora sideral, registradores de tambor.
- Equipo para la determinación de la transparencia de la atmósfera mediante el uso de la polarización de la luz.
- Reloj polar.
- Brújula marina.
- Goniómetro.
- Termohidrógrafo de Tambor.
- Reloj Solar.
- Telescopio refractor Bardou L400 D60.
- Telescopio refractor Secretan. L1250 D80.
- Dos telescopios reflectores (INAOE). L1500 D120.
- Telescopio refractor Perkin – Elmer. L2700 D150 con montura ecuatorial alemana y sistema de seguimiento.
- Puntero láser 70 mW 532 nm.

Resultados y discusión

Actividades realizadas:

La primera acción efectuada fue un curso de tres semanas para los hijos de trabajadores del IMRE con edades entre 12 y 15 años. Seguidamente se da apoyo al plan vacacional infantil en la universidad con visitas guiadas al observatorio.

Se establecen vínculos con la Academia de Ciencias, la Facultad de Física y especialistas del IMRE y se realizan conferencias mensuales, que se mantienen actualmente, con acceso libre para todo aquel que desee ampliar sus conocimientos.

Entre ellas tenemos:

- Cálculo primario de la máxima magnitud observable desde el observatorio en las condiciones actuales de contaminación luminosa de la ciudad.
- Júpiter, el gigante.
- El planeta de los anillos.
- Conjunciones astronómicas.
- Detalles de la misión espacial JUNO.
- Método científico vs Especulación y seudociencia.
- Exoplanetas: Descubrimiento de sistema planetario en la estrella Próxima Centauri.
- ¿Qué es la zona de habitabilidad?
- ¿Cómo y para qué surgen las constelaciones? (Ziguel, 1973).
- Mercurio y sus curiosidades.
- Los lugares de Galileo,
- Otros inventos de Galileo (Academia de Ciencias de Cuba, 1966).
- Gagarin y el planeta plano.
- ¿Luna azul?

- Proyecto espacial chino, avances, perspectivas. Aterrizaje en la cara oculta de la Luna.
- Taller científico $(E)^3 = (10)^2$ 2905 en conmemoración del centenario de la primera comprobación experimental de la Teoría General de la Relatividad.
- Premios Nobel de Física: Nuestro lugar en el Universo.
- Venus el más ...
- Meteorito en Viñales.
- Las redes sociales y la desacreditación de la ciencia.
- Misión DART e impacto con el asteroide Dimorphos.
- Artemis, de vuelta a La Luna.
- De Urano ¿qué sabemos?
- Space X, Starlink y otros emprendimientos espaciales.



Figura 1. Conferencias para público general.

Se realiza el lanzamiento del libro “Marte la exploración del cuarto planeta” de Bruno Henríquez Pérez y Eladio Miranda Batlle con la presencia de uno de sus autores.

Se debaten las películas: Gravity, Interestelar, Contacto, El marciano, Gagarin el primero, Caminata espacial, Saliut-6, No mires arriba. Y los documentales: Apollo 11, Generación Marte, Carrera Espacial, El big bang de Tuguska.

Se conmemoran los aniversarios del nacimiento de Galileo Galilei y de Serguei Koroliov, el vuelo de Gagarin, la llegada del hombre a la Luna, el día internacional de la Luz, el día del asteroide y otros.

Se observan y da seguimiento con los telescopios recuperados a numerosos eventos como:

- Alineación planetaria.
- Observación de planetas y sus satélites (Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno, Urano)
- Superficie de la Luna, accidentes más notables.
- Tránsito de Mercurio frente al disco solar (en dos ocasiones).
- Nebulosa de Orión y Pléyades.
- Albireo (estrella doble de la constelación del Cisne)
- SuperLuna.
- Eclipse parcial de Sol.
- Lluvia de meteoros Gemínidas.
- Eclipse total de Luna (visible mediante acceso a telescopios remotos vía Internet)
- Localización, observación y seguimiento del cometa C/2020 F3 Neowise.
- Gran conjunción Júpiter - Saturno, visibles ambos planetas a la misma vez dentro del campo visual del telescopio principal.
- Seguimiento del cometa Leonard.
- Localización exacta del Este y el Oeste desde la ubicación del observatorio en el momento del equinoccio.
- Conjunción Júpiter – Venus.
- Ocultación de Marte por la Luna.
- Luna, Venus, Júpiter en triple conjunción.



a)



b)

Figura 2. Observación y seguimiento de eventos

a) Nocturna, desde el observatorio b) Diurna, en el patio exterior del IMRE.

Se reciben visitas de niños de casas sin amparo filial, proyectos comunitarios para la atención a jóvenes de zonas poco favorecidas y estudiantes de escuelas primarias.

Se realizan nuevos cursos de verano en el mes de julio.

Se edita dos veces al año el círculo de interés de Astronomía para estudiantes de octavo grado de la secundaria Felipe Poey Aloy.



Figura 3. Círculo de interés con alumnos de octavo grado.

Mediante los coordinadores del colegio que agrupa a muchachos de preuniversitario que cursan el duodécimo grado en la Universidad, se fomenta la creación de grupos de aficionados.



Figura 4. Grupo de aficionados a la Astronomía con alumnos de duodécimo grado.

En apoyo a la actividad docente de la M.C. Belkis Yaisy Zulueta Morciego, investigadora del departamento de patrimonio de la Universidad de La Habana, se han realizado varios encuentros con alumnos de la Facultad de Comunicación donde se les enseña en la práctica cómo interrogar a los objetos para obtener la información necesaria de su origen, valor patrimonial y funcionalidad.

En el Instituto Superior de Ciencias y Tecnologías Aplicadas (InSTEC) se ha impartido por el Dr.C. Ernesto Rodríguez Flores un bloque de astronomía dentro de la asignatura Geografía Física para los estudiantes de la carrera de Meteorología durante el curso académico 2015-2016, realizándose las prácticas en el observatorio astronómico. Posteriormente, como parte del curriculum de la Licenciatura en Física impartió una asignatura optativa de Astronomía General durante dos cursos consecutivos, para los cuales también se hicieron las prácticas en el observatorio. Además, se han discutido trabajos de diploma de temas astronómicos bajo la tutoría del citado profesor.



Figura 5. Clase para alumnos del Instituto Superior de Ciencias y Tecnologías Aplicadas (InSTEC).

Para dar continuidad al trabajo desarrollado por la M.C. Karla Betancourt, quien dedicó sus tesis de licenciatura y de maestría al patrimonio tecnológico del observatorio y gracias a las cuales se han rescatado equipos de medición, esferas celestes, balanzas y relojes, ha sido coordinado con la Facultad de Restauración del ISA un acuerdo para que estudiantes de dicha facultad realicen sus tesis de grado tomando como objeto de estudio piezas del observatorio. Así se han logrado trabajos de calidad en el rescate y clasificación de la colección de diapositivas sobre vidrio, la reconstrucción de otra esfera celeste y el estudio previo de los documentos, atlas y fotografía que necesitan ser restaurados. También se ha realizado un inventario pormenorizado que permitirá categorizar al lugar como museo tecnológico con carácter interactivo donde los visitantes no sólo acudan para mirar sino para aprender cómo se operan los equipos que se encuentran expuestos en las diferentes salas.



Figura 6. Algunos de los objetos restaurados.

El resultado conjunto resulta mutuamente ventajoso pues por un lado el observatorio recupera el esplendor de sus equipos, y por el otro, los estudiantes interactúan con piezas reales de gran valor patrimonial.

Mediante a la ayuda de nuestros colaboradores Alejandro Jiménez y Javier Martínez, se ha logrado disponer de una biblioteca virtual con más de 1800 títulos de libros relacionados con el estudio de la Astronomía, todo este valioso volumen de conocimiento se comparte de forma gratuita para todos.

El observatorio también tiene participación en las ferias infantiles de la ciencia que realiza las BTJ, la Quinta de los Molinos y el propio IMRE para toda la comunidad, en espacios como el Parque Almendares y el Pabellón Cuba. Es parte de la brigada Rosa Elena Simeón que participó en dos cruzadas por las provincias de Camagüey y Matanzas respectivamente y a la que también se sumó un recorrido por la Sierra Maestra, el Turquino y comunidades cercanas, donde se llevó entre experimentos de óptica, electrónica y mecánica, un telescopio para observaciones astronómicas en esos lugares.



Figura 7. Campamento de pioneros exploradores en el Turquino. Provincia Granma.

En la red de patrimonio universitario, también ha estado aportando el observatorio con la exposición de varios trabajos en el XXXVII evento del Comité de Instrumentos Científicos (SIC).

Haciendo uso de las redes sociales como Instagram se promueve y da visibilidad a toda estas actividades en la cuenta oauh.cuba, en el sitio <http://www.imre.uh.cu/observatorio> y en el foro de discusión ProAstronomía. También se pretende, en breve, crear una aplicación para móviles que permita la navegación virtual por la sala y las visitas personalizadas.

Uno de los trabajos futuros en los que ya se han logrado los primeros avances con la participación de colaboradores externos, es la rehabilitación total de la sala de medición de ascensión recta donde se combinan la puesta en funcionamiento de los relojes de tiempo local y sideral, la reactivación de los sistemas generadores de pulsos, el uso de registradores de tambor y la reparación del telescopio tránsito meridiano (Raposo, 2019). Una vez concluida la recuperación de esta sala, los estudiantes tendrán la oportunidad de realizar la medición de la posición de cuerpos celestes sobre el meridiano exacto de la Universidad de La Habana por los mismos métodos que se utilizaban a principios del siglo XX siendo una experiencia única en su formación y adquisición de conocimientos.

Conclusiones.

Desde instalaciones reparadas, con equipos, telescopios, maquetas y documentos restaurados, algunos de ellos con más de 100 años de existencia y probablemente únicos, se ha dado y pretende seguir dando, un impulso a la tarea de crear un espacio donde el aprendizaje de un conocimiento básico, interesante y necesario, sea ameno y sostenible por el bien de la ciencia en nuestro país. De esta forma se logra brindar a todos, principalmente a los jóvenes, razones para sentirse motivados por el estudio y la investigación.

En los diez años de reinaugurado en el observatorio se han realizado más de 80 actividades a las que han asistido unas 4000 personas, los que han ampliado sus horizontes cognoscitivos aprendiendo o recordando hechos que han modificado la percepción de la humanidad frente a la inmensidad del Universo. Los alumnos de las escuelas que han participado en los círculos de interés, se han motivado a indagar sobre temas de Astronomía y llegan a las clases con nuevas preguntas más allá de la curiosidad inicial que les provoca los instrumentos y el lugar.

El proyecto ha tenido un especial impacto en el rescate de la infraestructura y el mobiliario pero fundamentalmente en la salvaguarda y restauración de los equipos, maquetas y documentos de gran valor patrimonial, que antes estaban dados por perdidos pero hoy son referencia en la Universidad de La Habana y de todos los que han podido visitarlo.

La Comisión de Instrumentos Científicos (SIC, por sus siglas en inglés) tuvo como uno de sus lugares referenciales el Observatorio de la Universidad de La Habana en la conferencia desarrollada en 2019 y la Comisión Internacional de Óptica (ICO) le concedió al trabajo realizado el segundo premio en el concurso por el Año Internacional de la Luz (IYL2015).

En los medios nacionales se le dedicó un programa en el Canal Educativo con el tema “La Astronomía y la motivación de los jóvenes por esta ciencia” y en la emisora Habana Radio se hizo una reseña del proyecto como muestra de acciones en favor de la comunidad y la enseñanza.

La existencia de un espacio donde son bienvenidos todos y a los cuales se les invita a participar en aras del conocimiento, es un motivo que aglutina y promueve la colaboración entre escuelas, centros comunitarios, proyectos sociales, grupos de aficionados y especialistas, resaltando así la importancia de extender el saber atesorado en la Universidad más allá de sus predios y aulas. Es esa la principal razón del trabajo que se lleva a cabo actualmente en el Observatorio de la Universidad de La Habana.

Agradecimientos.

A todos los colaboradores pertenezcan o no a la Universidad de la Habana sin los cuáles no hubiera sido posible realizar y mantener activo este proyecto.

Referencias.

- Dimitroff, G. y Baker, J. (1945). *Telescopes and Accessories*. Philadelphia: The Blakiston Company.
- Academia de Ciencias de Cuba, (Ed.). (1966). *Galileo / IV Centenario*. La Habana.
- Ziguel, F. Y. (1973), *Los tesoros del firmamento*. Moscú: Mir.
- Altshuler, J. (1980). *La era cósmica en marcha*. La Habana: Academia.
- Rousseau, P. (1986). *Astronomía sin telescopio*. Barcelona: Orbis.
- Bakulin, P., Kononóvich, E. y Moroz, V. (1987). *Curso de Astronomía General*. Moscú: MIR.
- Gutiérrez, P. (1987). *Vivir en el espacio del sueño a la realidad*. La Habana: Científico - Técnica.
- Bourge, P. y Lacroux, J. (2001). *Al acecho de las estrellas*. París: Dunod.
- Henríquez Pérez, B. y Miranda Batlle, E. (2013). *Marte la exploración del cuarto planeta*. La Habana: Gente Nueva.
- Raposo, P. (2019). O Gigante da Tapada., *O círculo meridiano do OAL* (pp. 261 - 271). Lisboa: Universidad de Lisboa.
- Bérriz, L. (2014). Tú también puedes hacer un reloj solar. *Energía y tú*, 66, 25-29.

Revista Boliviana de Física (Diciembre 2018).

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1562-38232018000200005

Otros mundos (3 de marzo 2017). <https://pacobellido.naukas.com/2017/03/03/observatorio-greenwich/>