



## MONOGRÁFICO ASTRONOMÍA

### Breve reflexión sobre el Año Internacional de la Astronomía: Motivación para las matemáticas y las ciencias

Miguel Volpe; Christian Schaerer.

#### Resumen

El presente trabajo presenta una breve descripción del Año Internacional de la Astronomía 2009 y su connotación en el Paraguay. Año decretado como de interés educativo, cultural y científico; y se constituyó en un motor para la articulación de eventos seminales de iniciación, reestructuración y motivación a la ciencia. También, presentamos una breve descripción de las Olimpiadas Latinoamericanas de Astronomía y Astronáutica que surgió como un mecanismo de comunicación e integración regional. En lo que respecta al Paraguay, la Olimpiada Paraguaya de Astronomía y Astronáutica - OPAA y varios otros eventos del AIA2009, se han enmarcado en la estructura organizacional y han seguido los delineamientos de las Olimpiadas Matemáticas. Presentamos algunas lecciones aprendidas a lo largo de este año. Este texto es de carácter por sobre todo divulgativo.

#### Abstract

The present work presents a brief description of the International Year of the Astronomy 2009 and his connotation in the Paraguay. Year decreed like of educational, cultural and scientific interest; and it was constituted in an engine for the joint of seminal events of initiation, restructuración and motivation to the science. Also, let's sense beforehand a brief description of the Latin-American Olympics of Astronomy and Astronautics that arose as a mechanism of communication and regional integration. Regarding the Paraguay, the Paraguayan Olympiad of Astronomy and Astronautics - OPAA and several other events of the AIA2009, they have placed in the structure organizacional and have followed(continued) the delineations of the Mathematical Olympics. Let's sense beforehand some lessons learned throughout this year. This text is of character for especially divulgative.

#### Resumo

O presente trabalho apresenta uma breve descrição do Ano Internacional da Astronomia 2009 e sua connotación no Paraguai. Ano decretado como de interesse educativo, cultural e cientista; e constituiu-se num motor para a articulación de eventos seminales de iniciación, restructuración e motivação à ciência. Também, presentamos uma breve descrição de las Olimpiadas Latinoamericanas de Astronomia y Astronáutica que surgió como un mecanismo de comunicación e integración regional. En lo que respecta al Paraguay, a Olimpiada Paraguaia de Astronomia e Astronáutica - OPAA e vários outros eventos do AIA2009, têm-se enmarcado na estrutura organizacional e seguiram os delineamientos das Olimpiadas Matemáticas. Apresentamos algumas lições aprendidas ao longo deste ano. Este texto é de carácter por sobretudo divulgativo.

*“No pudiera haber hecho tales observaciones por falta de instrumentos (que no se traen de Europa a estas provincias por no florecer en ellas el estudio de las matemáticas) a no haber fabricado con mis manos los instrumentos necesarios para dichas observaciones...”*  
Buenaventura Suárez, S.J., *Lunario, San Cosme y Damian, 1743*<sup>1</sup>.

## 1. Un año mundial

El nacimiento de la astronomía se remonta posiblemente a los primeros humanos quienes contemplaron impresionados la multitud de luminarias contrastando con el oscuro cielo nocturno. La admiración humana del cosmos ha estado presente en todas las culturas. El impacto de la astronomía en la ciencia y la cultura ha sido profundo y está fuertemente unido a los adelantos culturales y tecnológicos. La astronomía ha sido una fuente de inspiración para descubrimientos más profundos sobre la naturaleza del Universo y nuestro lugar dentro del mismo.

En 1609 Galileo Galilei apuntó por primera vez uno de sus telescopios hacia el cielo nocturno e hizo notables descubrimientos que cambiaron el mundo para siempre: montañas y cráteres en la Luna, una plétora de estrellas invisibles al ojo desnudo, lunas alrededor de Júpiter, entre otros. La humanidad ha avanzado desde aquella época; hoy vivimos en medio una era de notables descubrimientos astronómicos. Hace cien años apenas sabíamos de la existencia de nuestra propia galaxia, la Vía Lácea. Hoy conocemos que muchas miles de millones de galaxias forman nuestro universo al que le fechamos su origen como de aproximadamente 13,7 mil millones años. Conocemos más de 200 planetas alrededor de otras estrellas en nuestra Vía Lácea, algo insospechado hasta hace poco tiempo. Cien años atrás estudiábamos el cielo usando únicamente nuestros ojos y telescopios ópticos. Hoy observamos el Universo con telescopios provistos de avanzados detectores digitales, tanto en la Tierra como en el espacio, sensibles a emisiones de rayos gamma de alta energía y hasta de emisiones de radio frecuencia. Hemos ampliado enormemente el espectro multicolor de nuestro Universo.

Los instrumentos y observatorios que van surgiendo en este siglo, prometen confirmar y desechar teorías actuales, revelar cómo se conjugan los planetas y las estrellas, cómo aparecen y se desarrollan las galaxias, cómo aparecieron las primeras estrellas, y cuál es la estructura actual de nuestro universo. Hoy los humanos estamos al borde de una nueva era de descubrimientos, una que promete ser tan intensa como la que Galileo introdujo cuando apuntó su telescopio en aquellas gloriosas noches llenas de estrellas hace 400 años.

En Diciembre del 2007 la Organización de las Naciones Unidas declaró el año 2009 como el Año Internacional de la Astronomía. AIA2009 en conmemoración de los 400 años desde que Galileo utilizara por primera vez el telescopio de forma a realizar observaciones astronómicas y con ello el inicio de los grandes descubrimientos que transformaron la ciencia y la cultura, y cuya repercusión se extiende hasta nuestros días. El AIA2009 fue concebido para ser una celebración

---

<sup>1</sup> El sacerdote Jesuita Buenaventura Suárez, nació en Santa Fe de la Vera Cruz en el año de 1679. Realizo sus observaciones y escritos astronómicos en la ciudad de San Cosme y Damian.

global de la astronomía y de sus contribuciones para la sociedad, presentándose como una iniciativa pacífica de unión de los científicos en una gran familia internacional y multicultural, trabajando en conjunto para descubrir respuestas para algunas de las cuestiones más fundamentales para la humanidad<sup>2</sup>. El AIA2009 es por sobre todas las cosas una actividad que pretende transmitir el entusiasmo por el descubrimiento personal, el placer de compartir el conocimiento sobre el universo y el lugar que la humanidad ocupa en él. Al ser planteado como tal, pretende conseguir especialmente la participación e incorporación de los jóvenes tanto en la astronomía cuanto en toda la ciencia en general [1]. Es interesante resaltar que también se recuerda los 400 años en que Johannes Kepler publicara *Astronomia nova* señalando que las órbitas de los planetas alrededor del Sol son elípticas [9].

De forma a coordinar este evento mundial, la Unión Astronómica Internacional conformó organismos encargados de su realización y sugirió que cada país, que hoy en total suman 148, tuviera un contacto con la UAI y una estructura, llamada Nodo Nacional, encargada de coordinar los eventos locales y los de proyección regional e internacional.

Las metas de la ONU para el Desarrollo en el Milenio forman un documento acordado por cada país y por instituciones líderes en desarrollo de todo el mundo. Los aspectos inspirativos del Año Internacional de la Astronomía son un recurso inestimable para la humanidad y tienden a contribuir con cuatro de estas metas (para detalles vea [1]):

- **Ayudar a conseguir una educación primaria universal.** El AIA2009 quiere aumentar la calidad de la educación primaria haciendo acceder a maestros y alumnos del mundo al conocimiento de la astronomía básica.
- **Ayudar a erradicar la pobreza extrema y el hambre.** Se ha demostrado que el aumento en la riqueza científica y tecnológica va asociado con un crecimiento del bienestar económico en los países en vías de desarrollo; en consecuencia, es un elemento válido para combatir la pobreza, crear capacidad en la población y conseguir importantes mejoras en la gobernabilidad.
- **Promover la igualdad de género y dar trascendencia a la mujer.** Una de las metas del AIA2009 es mejorar el balance de géneros entre los científicos en todos los ámbitos y promover un mayor compromiso con las minorías subrepresentadas en las carreras científicas y de ingeniería.

Las metas que guían las actividades a ser desarrolladas en el marco de la AIA2009 son agrupadas en los ejes siguientes:

- Aumentar el conocimiento científico del público en general a través de la comunicación de resultados científicos de la astronomía y temas relacionados, así como el proceso de investigación y el pensamiento crítico que lleva a estos resultados.

---

<sup>2</sup> Texto extraído parcialmente del folleto de difusión del AIA2009. El texto hace referencia a las palabras de Catherine Cesarsky - Presidenta de la UAI.

- Promover el acceso amplio al conocimiento universal de la ciencia fundamental a través de la emoción de la astronomía y la estimulante experiencia de observar el cielo.
- Fortalecer las comunidades astronómicas en los países en vías de desarrollo a través de la colaboración internacional.
- Apoyar y mejorar la educación formal e informal de la ciencia en las escuelas a través de centros científicos, planetarios y museos participativos.
- Proporcionar una imagen moderna de la ciencia y de los científicos, para reforzar los vínculos entre la educación en la ciencia y las carreras científicas, y así estimular un aumento a largo plazo de la matriculación de estudiantes en los campos científicos y tecnológicos, fomentando el aprecio para el aprendizaje de por vida.
- Facilitar nuevas redes, y fortalecer las existentes, conectando a Astrónomos Aficionados, Educadores, Científicos y Profesionales de la Comunicación a través de actividades locales, regionales, nacionales e internacionales.
- Mejorar el equilibrio de géneros entre los científicos en todos los ámbitos y promover un mayor compromiso con las minorías subrepresentadas en las carreras científicas y en la ingeniería.
- Facilitar la preservación y protección de nuestro mundo cultural, la herencia natural de los cielos oscuros y sitios astronómicos.

### 1.1. El evento de lanzamiento en Paraguay.

Para el Lanzamiento del AIA 2009 en Paraguay, el Nodo Nacional conformó una Comisión Organizadora Local ya que por estrategia de desarrollo fue elegida la capital del primer departamento, la ciudad de Concepción. Fueron organizados 4 días de eventos que incluyeron: charlas, eventos musicales, teatro y exposiciones de interés científico y tecnológico. El acto central fue realizado el viernes 6 de febrero del 2009, en el Campus de la Universidad Nacional de Concepción que incluyó el lanzamiento de globos sondas, los discursos de las autoridades, eventos pirotécnicos y la observación con telescopios. Las charlas en los días posteriores fueron realizadas tanto en la Universidades Católica cuanto en la Universidad Tecnológica Intercontinental. En total se realizaron más de 30 Charlas, unas 60 exposiciones de afiches, muestras de meteoritos y varias jornadas participativas tecnológicas y de ciencias. El evento de Lanzamiento del AIA se hizo coincidente con el “Primer Encuentro Internacional de Orquestas Juveniles”, con orquestas provenientes de seis países, con más de 1600 músicos, organizado por Sonidos de la Tierra [6]. Es importante resaltar que este Lanzamiento fue considerado por la Secretaria del AIA2009 de la UAI como uno de los eventos de mayor dimensión del mundo del primer semestre del año, en términos de asistencia y repercusión [8].

Hemos constatado la importancia de considerar la ciencia como un instrumento de inclusión social y de estímulo, sobre todo teniendo en cuenta las dificultades de la región en recibir informaciones científicas y tecnológicas. Eventos de esta naturaleza permiten levantar la autoestima de la región, fomentan la integración con un factor de impacto muy positivo, especialmente para los jóvenes que comienzan a ver a la ciencia como un detonante en su crecimiento personal y su utilidad como elemento dinámico de desarrollo.

## 1.2. Observaciones del AIA2009.

Las múltiples actividades realizadas en conmemoración al AIA2009 en diversas regiones del país, si bien estaban orientadas a uno de los principales llamados de la UAI y promocionadas por las comunidades: mostrar las maravillas del cielo usando telescopios, enseñó a encontrar actividades sustitutivas válidas para las ocasiones en que las nubes las escondían. Exposiciones de afiches, maquetas astronómicas, de telescopios y de meteoritos, proyección de documentales y conferencias audiovisuales a desarrollarlas en ambientes más o menos cerrados, mientras que para lugares abiertos: construcciones in situ y lanzamientos de cohetes hidroneumáticos usando recipientes plásticos desechables de bebidas gaseosas con agua y aire a presión logrado con pequeños infladores de ruedas de bicicletas, que sorprendieron por lo atrapante que resultaron ser, tanto para niños y jóvenes como para adultos, dado por la sencillez del sistema constructivo y de lanzamiento como por las distancias alcanzadas y las interacciones lúdicas hasta de padres e hijos.

## 2. La Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica - OLAA.

Tuvo su nacimiento en la reunión de delegados para la Olimpiada Regional realizada en Montevideo del 10 al 12 de octubre del 2008, estando presentes los delegados de Brasil, Chile, Colombia, Paraguay, Uruguay, un Asesor de UNESCO y en línea virtual, el delegado de México. En la oportunidad se creó el Consejo de Delegados de los Países Participantes, la Olimpiada Latinoamérica de Astronomía y Astronáutica - OLAA y se aprobó su Estatuto. El Brasil fue establecido como la primera sede, a ser desarrollada en Río de Janeiro en octubre del 2009 y a México como la segunda sede. Las autoridades electas para el Consejo fueron: João Batista Garcia Canalle (Presidente), Julio Blanco (Vicepresidente) y Olga Hernández de la Fuente (Secretaria) [2].

Fue estipulado que la OLAA sería organizada anualmente por el Consejo de los Países Miembros, y los participantes serían los estudiantes secundarios de dichos países. Los objetivos principales de la OLAA son [3]:

- el fomento entre los jóvenes del estudio de la Astronomía, la Astronáutica y las ciencias afines;
- la promoción del intercambio de actividades, la comunicación de conocimientos y el espíritu de convivencia pacífica entre los participantes;
- el apoyo a las actividades de las diferentes asociaciones de aficionados y/o alumnos de con el fin de promover los vínculos de amistad e intercambio de conocimiento;
- el apoyo de la construcción de observatorios, museos de ciencias y la inclusión curricular de la astronomía en los países. De esta forma la OLAA fue constituida para ser un evento netamente educativo [3].

El concepto fundamental de la OLAA es el fomento del honor, la disciplina, la humildad y el cooperativismo entre los participantes, estimulando la parte técnico-científica [3]. Dentro de este contexto, fue pensado que las pruebas deberían estar constituidas por una parte escrita, una parte observacional y otra parte experimental, todas basadas en una relación de contenidos previamente establecida; y que las pruebas deberían ser realizadas algunas en forma individual, otras por delegaciones

y otras por equipos formados por alumnos de distintos países. Esto último de forma a estimular la integración regional y la amistad entre los participantes. Estas particularidades conceptuales hacen que la OLAA sea única como elemento motivador de integración y de trabajo mancomunado para el trabajo científico cooperativo entre los participantes.

Muchas personas han colaborado para ser realidad la OLAA, ciertamente no todas fueron nombradas en este texto. Una nomina de las personas que han colaborado puede ser encontrada en el sitio oficial de la OLAA: <http://www.olaa.pro.br/index.html>.

### **2.1. La relación de contenidos de la OLAA.**

Los contenidos fueron estructurados de forma a otorgar al alumno una visión espacial y capacidad de manipulación de datos (tablas y gráficos), para ello el lenguaje físico - matemático tiene un papel importante dentro del esquema de la Olimpiada. El otro punto importante es el estímulo a la creatividad y la capacidad de realizar cálculos aproximados y al raciocinio conceptual [4].

Los contenidos son organizados en los siguientes grupos:

- Historia e Epistemología.
- Conocimientos sobre la Tierra, Luna y Sol.
- Astronomía fundamental.
- Mecánica celeste.
- Astrofísica.
- Cosmología.
- Medidas e Instrumentos Astronómicos.

### **2.2. La primera Olimpiada Paraguaya de Astronomía y Astronáutica.**

De forma a que los representantes de los países participen en la OLAA, en cada país se realizó una clasificación. En el caso paraguayo, para la clasificación fueron usados los resultados de la Primera Olimpiada Paraguaya de Astronomía y Astronáutica organizada por el Nodo Nacional del AIA 2009 Capítulo Paraguay [6], con el total apoyo de OMAPA [7], bajo la supervisión organizacional de Gabriela Gómez Pasquali y Rodolfo Berganza. El material base para la competencia, fue trabajado conjuntamente por Waldemar Villamayor Venialbo y Rodolfo Berganza, en base a los temas que se desarrollan dentro del plan curricular de ciencias en las escuelas y colegios del país. El examen fue realizado el sábado 12 de setiembre en la Universidad Autónoma de Asunción. Los clasificados que conformaron el primer equipo olímpico paraguayo para la OLAA fueron, los titulares: Iván Torales, Yuliana Viterbori, Federico Krauch, Santiago Noto, Mariana Noto, y suplentes: Carmen Sánchez y Marcelo Martínez.

Un punto importante a resaltar es que los estudiantes estuvieron muy motivados después de la clasificación local, y este estímulo los llevo a participar sin ausencias de las clases preparatorias y complementarias para la OLAA. Estas clases fueron necesarias ya que el plan curricular normal secundario, a pesar de contener gran parte del programa, se encuentra resumido y diseminado en varias materias del programa. Era importante aglutinarlas, profundizarlas y completarlas en

un temario organizado para que los alumnos tengan mayor comprensión de los temas que serían abordados en la olimpiada.

Todo el proceso de preparación, así como la experiencia paraguaya en la OLAA, muestra que las olimpiadas competitivas son un instrumento importante para motivar y estimular el despertar el interés científico de los jóvenes. Sin duda este concepto puede ser extraído de otras olimpiadas más consolidadas y antiguas como la Olimpiada de Matemática<sup>3</sup>. La competencia como elemento motivador juvenil es un instrumento que debe ser adecuadamente explorado y la participación de eventos ya sea de carácter nacional o internacional, brinda un estímulo adicional fuerte.

Aprendimos que con los jóvenes dos factores deben ser adecuadamente trabajados: el control de la ansiedad y la administración de la frustración. El primero juega un rol importante en los momentos del aprendizaje y en la concentración durante la prueba. En varios casos el éxito depende más de este factor que del conocimiento. El manejo de la frustración por su parte, es importante especialmente para aquellos alumnos que por algún motivo, mismo con puntajes altos, no fueron clasificados para la representación nacional. La administración de la frustración es un punto que debe ser considerado y que si es manejado convenientemente, se convierte en un factor importante en la formación de la personalidad positiva del alumno.

### 3. Conclusiones.

Con el pretexto de la astronomía se ha realizado numerosos eventos de difusión científica y cultural. Se observa que esto ha contribuido positivamente en las comunidades, mismo que en algunos casos los eventos necesiten mayor contenido científico. Se nota que es un buen comienzo e inclusive la discusión sobre la importancia de la ciencia comienza a tener un espacio en la agenda nacional y regional. El trabajo cooperativo entre las organizaciones ha sido fundamental para la realización de los eventos y la implantación del concepto de la necesidad de la ciencia como camino para el desarrollo y la inclusión social.

Desde el punto de vista educativo se ha constatado la necesidad de incorporar más ciencia dentro de los programas curriculares y de ferias competitivas e integrativas de ciencia, como elementos motivadores de la creatividad.

### Agradecimientos.

Los autores agradecen a Waldemar Villamayor Venialbo por informaciones y sugerencias acerca de las publicaciones relacionadas al Padre Buenaventura Suárez.

### Referencias

- [1] Año Internacional de la Astronomía, *Unión Astronómica Internacional* - UAI AIA2009, ESO/ESA/ST-ECF, Alemania.  
<http://www.astronomy2009.org/general/about/goals/>
- [2] Julio Blanco, Informe No1, *Olimpiada de Astronomía y Astronáutica*, octubre 2008. <http://www.olaa.pro.br/informes.html>

---

<sup>3</sup> OMAPA tiene una antigüedad de 20 años.

- [3] Consejo de Delegados de los Países Miembros, Estatuto de la Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica, *Olimpiada de Astronomía y Astronáutica*, octubre 2008. <http://www.olaa.pro.br/regulamento.html>
- [4] Relación de Contenidos, *Olimpiada de Astronomía y Astronáutica*, 2009. <http://www.olaa.pro.br/regulamento.html>
- [5] Buenaventura Suárez Garay, Lunario de un siglo, *Francisco da Silva Printer*, 2nd Edition, 1748.
- [6] Nodo Nacional Paraguayo, Año Internacional de la Astronomía 2009. <http://www.astronomia2009.org.py/>; <http://www.astronomy2009.org/>
- [7] Olimpiadas Matemáticas Paraguayas; Organización Multidisciplinar de Apoyo a Profesores y Alumnos – OMAPA, <http://www.omapa.org.py/>
- [8] International Year of Astronomy 2009, Unión Astronómica Internacional, [http://www.iau.org/public\\_press/news/detail/iau0914/](http://www.iau.org/public_press/news/detail/iau0914/)
- [9] Alonso, L. (2009) Galileo Legado genuino y mito histórico. Investigación y Ciencia, Scientific American, NY., 94-96.

**Miguel A. Volpe**, es Ingeniero Civil por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional de Asunción-Paraguay, Profesor Titular de la Cátedra de Electricidad y Magnetismo de la Facultad de Ingeniería; Vicepresidente de la Sociedad Científica del Paraguay; Miembro del CONACYT; contacto con la UAI; Coordinador del Nodo Nacional Paraguayo para el AIA2009; Miembro del Comité Científico de la Liga Iberoamericana de Astronomía y Presidente del Club de Astrofísica del Paraguay ([www.cpia.org](http://www.cpia.org)).  
e-mail: [mvolpe@cpia.org](mailto:mvolpe@cpia.org)

**Christian E. Schaerer**, es Ingeniero Electromecánico por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional de Asunción-Paraguay. Realizó estudios de Maestría y Doctorado en Ciencias en la Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil, y Postdoctorado en Matemática en el IMPA. Actualmente Presidente de la Sociedad Matemática Paraguaya y Miembro del Nodo Nacional Paraguayo para el AIA2009. Dirección de contacto: Politécnica, Universidad Nacional de Asunción.  
e-mail: [cschaer@pol.una.py](mailto:cschaer@pol.una.py)