

## Astronomía para todos: Un enfoque desde el punto de vista del OACS/UNAH

María Cristina Pineda de Carías\*

### RESUMEN

La Astronomía es una ciencia que atrae la atención de la gente de todas las edades desde una gran variedad de puntos de vista e intereses. En el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (OACS/UNAH), además de una asignatura general de Introducción a la Astronomía (AN111) y de las asignaturas regulares del Programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica, tres diferentes programas académicos de extensión han llegado a tener importancia después de menos de una década de experiencia. "Visitas al OACS/UNAH", un programa para escuelas primarias y colegios de secundaria, que involucra presentaciones de astrónomos tres veces a la semana para grupos desde 15 hasta 100 estudiantes y profesores; conferencias sobre temas selectos de Astronomía ilustrados con imágenes astronómicas y reales del cielo; oportunidades para observar el Sol, la Luna, y los planetas usando pequeños telescopios; y explicaciones de cómo los astrónomos contemporáneos hacen sus observaciones, y comparaciones con los métodos usados por los Mayas que habitaron Centro América.

Los viernes en la noche, el "Programa de Noches Astronómicas", dirigido al público en general involucra visitas al observatorio astronómico de niños, jóvenes y adultos; aquí los visitantes aprenden acerca de las propiedades de los cuerpos astronómicos, el cielo de la semana y las diferencias entre hacer observaciones utilizando telescopios y a simple vista. El "Programa de Introducción a la Astronomía @ Internet" es un curso en línea diseñada no sólo para estudiantes universitarios sino también para profesores de escuelas y colegios de Honduras y de Centro América, deseosos de aprender sistemáticamente y por su cuenta, usando nuevas tecnologías para el estudio del cielo, el Sistema Solar, las estrellas, las galaxias y el Universo. En este documento se presenta una descripción completa de estos programas del OACS/UNAH, y una discusión de cómo ellos contribuyen a implementar la Resolución de la IAU sobre el Valor de la Educación en Astronomía.

---

\* Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Facultad de Ciencias Espaciales. Decana.  
mcpinedacarias@gmail.com

**Palabras clave:** *Observatorio Astronómico Honduras, Educación en Astronomía, extensión en Astronomía.*

## **ABSTRACT**

Astronomy is a science that attracts the attention of people of all ages and from a variety of views and interests. At the Central America Suyapa Astronomical Observatory of the National Autonomous University of Honduras (CASAO/NAUH), in addition to the general course of Introduction to Astronomy (AN-111) and the regular courses for a master's degree in Astronomy and Astrophysics, three different academic outreach programs have become important after less than a decade of experience. "Visiting CASAO/NAUH", a program for elementary and secondary schools, involves thrice-weekly astronomers' presentations to groups of from 15 to 100 students and teachers; conferences on selected topics of astronomy, illustrated with real sky and astronomical images; opportunities to observe the Sun, Moon, and planets using a small telescope; and explanations of how contemporary astronomers do their observations, with comparisons drawn to the methods of observing used by the Maya who once inhabited Central America.

On Fridays nights, the "Astronomical Nights Program", intended for a general public of children, youth, and adults, involves visits to the astronomical observatory, where the visitors learn about the properties of astronomical bodies, the sky during the week, and the differences between making observations using telescopes and with naked eye alone. "Introduction to Astronomy @ Internet Program" is an online course designed not only for school teachers but also for Central American college and university students who are willing to learn more systematically on their own, using new technologies for studying the sky, the Solar System, the stars, galaxies and the Universe. In this paper I present a complete description of these programs at CASAO/NAUH, and a discussion of how they contribute to the implementation of the IAU Resolution on the value of Astronomy Education.

**Key words:** *Astronomical Observatory of Honduras, Astronomy Education, Astronomy Outreach.*



## 1. INTRODUCCIÓN

La Astronomía es la más antigua y la más nueva de las ciencias que fuertemente atrae la atención de las personas de todas las edades y desde una gran variedad de puntos de vista, intereses y campos. Los astrónomos que asistieron a la XXV Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional (IAU) realizada en Australia en 2003 abordaron varios asuntos pertinentes, incluyendo los hechos que la alfabetización científica y matemática y una fuerza de trabajo formada en ciencia y tecnología son esenciales para mantener una población saludable, un ambiente sostenible, y una economía próspera en cualquier país; que la Astronomía, cuando se enseña adecuadamente, nutre el pensamiento racional y cuantitativo y el entendimiento de la historia y la naturaleza de la ciencia, tan distinta del aprendizaje memorístico y la pseudo ciencia; que, sin embargo, en muchos países, la Astronomía no está presente en los planes de estudio de las escuelas y los profesores que enseñan la Astronomía generalmente no tienen la formación adecuada o los apoyos, pero que muchas sociedades científicas y educativas y agencias gubernamentales han producido una gran variedad de recursos educativos en Astronomía bien probados, libremente distribuidos y disponibles para todos los niveles de educación.

En reconocimiento a estos hechos, la Asamblea General de la IAU en el 2003 aprobó una resolución que recomendó las siguientes medidas: (1) que la Astronomía sea incluida como una parte integral del currículo de escuelas y colegios del nivel primario y secundario, (2) que los profesores de primaria y de secundaria sean asistidos para obtener un mejor acceso a recursos de entrenamiento en Astronomía, existentes y futuros, (3) que los representantes nacionales de la IAU llamen la atención de sus sistemas educativos nacionales hacia los recursos proporcionados por y en la Astronomía, y (4) Que los miembros de la IAU y todos los otros astrónomos contribuyan al entrenamiento de una nueva generación científicamente alfabetizada mediante asistencia a educadores locales de todos los niveles para llevar el entusiasmo de la Astronomía y la ciencia en general.

En este documento presento una descripción completa de los tres proyectos de vinculación más destacados del OACS/UNAH para beneficio de todos y una discusión de cómo estos programas contribuyen a implementar la Resolución de la IAU sobre el Valor de la Educación en Astronomía desde el punto de vista y experiencias del OACS/UNAH.

Como una estrategia, primero identifiqué las personas que son el blanco de las



cuatro recomendaciones anteriormente citadas: para la primera, los estudiantes de primaria y de secundaria; para la segunda, los profesores de primaria y de secundaria; para la tercera, los representantes nacionales de la IAU; y para la cuarta, todos los astrónomos contribuyendo a la formación y el desarrollo de la Astronomía en diferentes niveles del sistema educativo nacional. Luego mostraré como estos sectores de la población en Honduras están involucrados con los programas de extensión del OACS/UNAH.

Mirando los datos del más recientes del Censo del 2001, distribuidos por grupos de edades, en la Tabla 1 se puede ver que casi el 50% de la población es menor de 17 años y un 77% es menor de 35 años. Esto significa que Honduras es un país con población muy joven.

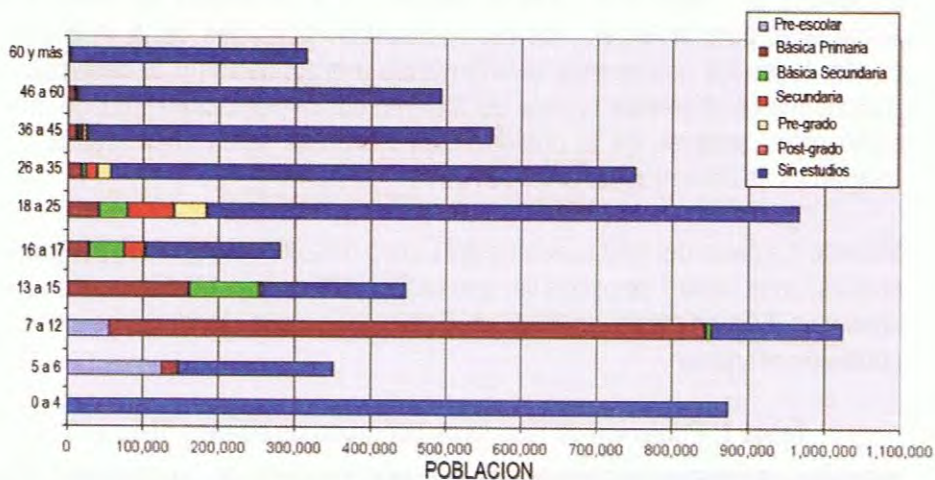
**Tabla 1.** Población de Honduras por grupo de edades (INE, 2001)

Edades	Población	% de la Población	% Acumulado
0 - 4	874288	14.39	14.39
5 - 6	353681	5.82	20.21
7 - 12	1024830	16.86	37.07
13 - 15	448670	7.38	44.45
16 - 17	282154	4.64	49.09
18 - 25	967195	15.92	65.01
26 - 35	751086	12.36	77.37
36 - 45	563516	9.27	86.64
46 - 60	494782	8.14	94.78
60 y más	316683	5.21	
<b>Total</b>	<b>6076885</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

¿Qué tipo de estudios tiene la población hondureña? Los niveles del Sistema Educativo Nacional son: Pre-escolar (de 5 a 6 años), educación primaria (los tradicionales seis grados de 7 a 12 años), ciclo básico de secundaria (de 13 a 15 años), secundaria (de 16 a 17 años), estudios universitarios de pregrado (en promedio de 18 a 25 años), estudios de postgrado (en promedio de 26 a 35 años). En la Figura 1 podemos encontrar la distribución de la población que estudia por edades y por niveles. En esta figura se puede ver el alto número de personas fuera del sistema educativo, y también se puede ver que la mayor parte de estudiantes están en el nivel primario. Evidente resulta que el número de personas en el sistema educativo decrece a medida que el nivel sube, siendo mucho menor el número de las personas en el nivel universitario.



**Figura 1.** Población estudiantil de Honduras por edad y nivel. (INE, 2001)



Al comparar los niveles educativos de los hombres y las mujeres uno encuentra, como se muestra en la Figura 2, que ellos casi están igualmente distribuidos. En ambos gráficos podemos ver que la mayoría de las personas han cursado el nivel primario, con la población masculina un poco alta en las edades más bajas. Pero en los grupos de edades más altas la situación es a la inversa, con los grupos femeninos siendo un poco más alta. En el nivel de la educación secundaria, la tendencia es siendo más alta para las mujeres. Para ambos sexos, la población universitaria es la más pequeña.

**Figura 2.** Niveles educativos de hombres y mujeres en Honduras. (INE, 2001)



Para describir la educación en Astronomía en Honduras como parte del Sistema Educativo Nacional, presentaré la contribución del OACS/UNAH. Este centro empezó a funcionar en 1997 cuando el observatorio astronómico fue formalmente



inaugurado. Para ese entonces empezamos a desarrollar un programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica (Pineda de Carías, 2001) que ahora ha graduado a un pequeño núcleo de astrónomos para la región. Al mismo tiempo, una asignatura general, Introducción a la Astronomía, se abrió a todos los estudiantes de la Universidad sin importar la carrera escogida, empezando a ser parte de la formación general de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Luego, reconociendo el alto porcentaje de la población de los niveles primario y secundario, empezamos con el “Programa Visitas al OACS/UNAH” para ellos. También organizamos el “Programa Noches Astronómicas” para personas de todas las edades, estuvieran estudiando o no.

En menos de diez años, pero especialmente ahora que tenemos una acreditación regional, nosotros hemos empezado a trabajar en un Programa Regional de Astronomía y Astrofísica a nivel de pregrado y de postgrado para beneficio de los habitantes de Centroamérica. Más recientemente, y debido a la necesidad de usar las nuevas tecnologías y poder alcanzar un grupo regional más amplio, para la asignatura de Introducción a la Astronomía hemos incorporado el uso de Internet. En este aspecto, estamos trabajando esta asignatura en un Programa de “Introducción a la Astronomía @ Internet”.

A continuación describo cada uno de estos tres programas de extensión, empezando primero con el “Programa de Visitas OACS/UNAH” para los niños de escuela, luego sigo con el “Programa de Noches Astronómicas”, para terminar con el “Programa de Introducción a la Astronomía @ Internet”.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE EXTENSIÓN DEL OACS/UNAH**

### *2.1 El Programa de Visitas al OACS/UNAH*

En los últimos diez años, el OACS/UNAH ha recibido visitas de estudiantes de primaria y de secundaria, de profesores, estudiantes universitarios, padres de familia y medios de comunicación, que llegan en grupos desde 15 hasta 100 personas, dos o tres veces por semana, por dos horas de la mañana o de la tarde. Cada visita, se organiza y adapta al interés de los participantes, se empieza con una conferencia sobre diferentes tópicos tales como el Sistema Solar, el Sol, las estrellas y nebulosas, o las galaxias, siendo ilustradas con imágenes astronómicas obtenidas con diferentes telescopios instaladas en la tierra o en el espacio, en todos los rangos del espectro electromagnético.

Actividades prácticas son incluidas, de manera que los visitantes puedan aprender cómo usar pequeños telescopios para observaciones diurnas del Sol y los planetas.



Un pequeño telescopio equipado con un filtro solar y una pequeña cámara web permite a los estudiantes obtener imágenes de las manchas solares que ellos pueden observar en la computadora. Usando relojes solares, los visitantes hacen sus mediciones del tiempo solar y de los calendarios solares. De especial interés es el uso de una réplica de una estela maya localizada en el OACS/UNAH, con el objeto de aprender como los Mayas de Centro América usaron las estelas con el mismo propósito. Las metas del "Programa Visitas al OACS/UNAH" son presentar conferencias especializadas y actualizadas de información acerca de las Ciencias Espaciales; motivar al estudio de la ciencia, las matemáticas, y la exploración espacial; estimular la curiosidad para aprender acerca de qué existe más allá de nuestro ambiente; e introducir nuevas técnicas y métodos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia en general. La calidad y el nivel de este programa bien organizado, el cual lleva al observatorio astronómico miles de visitantes cada semestre, le ha dado al "Programa de Visitas al OACS/UNAH" el estatus de un programa de extensión permanente de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

## *2.2 El Programa de Noches Astronómicas*

Cada viernes por la noche, de las 18:00 a las 20:00 horas, niños, jóvenes y adultos tienen la oportunidad de familiarizarse con las maravillas del Universo visitando el OACS/UNAH. La mayoría de los visitantes, en promedio unas 40 personas, usualmente caminan hasta el Observatorio Astronómico; otros llegan en sus carros o en bus, especialmente los grupos familiares o de escolares que llegan de diferentes partes de la Capital o de los pueblos del interior de Honduras. En estas ocasiones, el número de visitantes puede subir hasta 100 y aun en días de eventos especiales hasta 200 personas.

Las charlas presentadas ofrecen a los visitantes información acerca del cielo de la noche de la temporada, las constelaciones, y los principales rasgos de los planetas, sus lunas, los cometas, asteroides, estrellas, nebulosas, galaxias, y en general acerca del universo visible. Para cada período académico, las charlas son organizadas como un viaje por Universo, empezando en nuestro vecindario, la Tierra, el Sistema Solar y nuestra Galaxia. Algunas de las charlas presentadas los viernes por la noche se titulan "Conociendo el Sistema Solar", "La Exploración Espacial", "Estrellas Binarias", "Nacimiento y Muerte de Estrellas" y "Formación de Galaxias". A medida que el año progresa, los visitantes tienen la oportunidad de observar la Luna, Mercurio, Venus, Marte, Saturno, Júpiter, los cometas, asteroides, estrellas brillantes, cúmulos abiertos y globulares, nebulosas y galaxias brillantes. Ellos también tienen la oportunidad de observar a simple vista



acompañados de un astrónomo quien los familiariza con los patrones de las constelaciones de las estaciones; les enseña nombres de las estrellas más brillantes; les ayuda a aprender a distinguir entre una estrella y un planeta, y algunas veces entre las estrellas o planetas y los satélites artificiales o la Estación Espacial Internacional; y les clarifica como el tiempo puede afectar las observaciones. En aquellas ocasiones cuando el cielo está nublado o está lloviendo, un plan alternativo para actividades se tiene preparado con anticipación de manera que –independiente del tiempo– los visitantes siempre pueden obtener los conocimientos con el entusiasmo que lleva la Astronomía y la ciencia en general. En casos de eventos especiales, los visitantes estimulan su curiosidad con observaciones y charlas sobre eclipses, lluvias de meteoros, equinoccios, solsticios y pasos del Sol por el cenit. Como en el caso del “Programa de Visitas al OACS/UNAH”, la calidad y el nivel del “Programa de Noches Astronómicas”, ha ganado audiencia significativa los días viernes; se ha convertido en uno de los programas de extensión permanente de la Universidad.

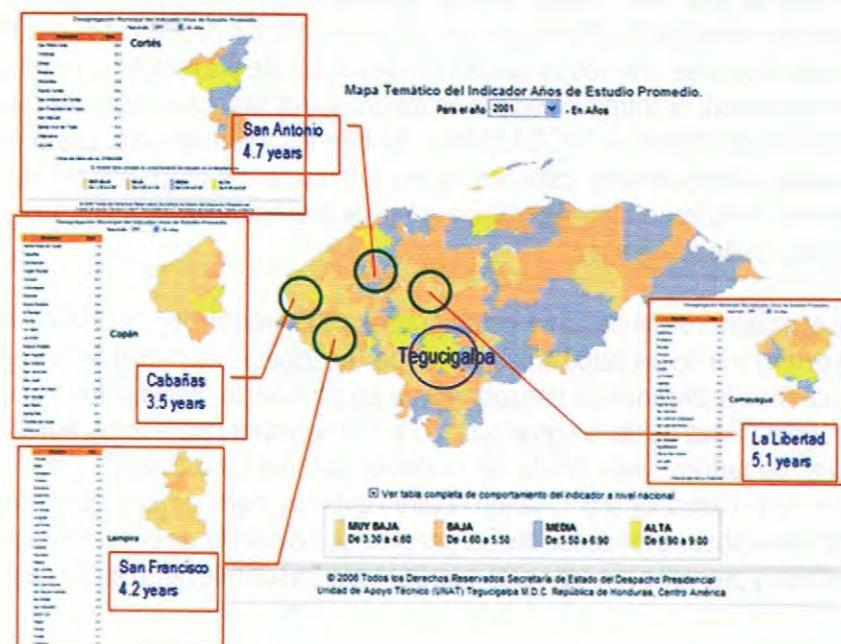
### *2.3 Los astrónomos de Honduras y el impacto de los programas mencionados*

La Comunidad de Astrónomos de Honduras, aunque pequeña, está creciendo. Actualmente todos los astrónomos trabajan en el OACS/UNAH. Hay astrónomos nacionales y regionales y también astrónomos extranjeros que regularmente trabajan en programas y proyectos de docencia, investigación, y extensión. Los astrónomos que han completado su programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica en el OACS/UNAH, apoyados por estudiantes de pregrados que trabajan como instructores, son responsables del desarrollo de proyectos de investigación, de la asignatura de Introducción a la Astronomía, y de las actividades ofrecidas en el Programa de Visitas al OACS/UNAH y las Noches Astronómicas. Los profesores visitantes principalmente colaboran como tutores de los proyectos de tesis de la Maestría en Astronomía y Astrofísica, y en los proyectos de investigación y en las asignaturas de postgrado.

Una evaluación del impacto de los programas de extensión del OACS/UNAH revela que la mayoría de los estudiantes vienen de Tegucigalpa, la capital de la República, la cual tiene facilidades de transporte para los profesores, estudiantes y los padres de familia. Poca gente, en grupos de 50 a 100 personas, profesores, estudiantes y padres de familia, viaja desde las ciudades del interior o pueblos para visitar el observatorio astronómico. Cuando ocurren eventos astronómicos de interés, tales como los eclipses o los pasos del Sol por el cenit, los medios de comunicación (radio, televisión y prensa) estimulan este interés el cual trasciende de la ciudad capital.



Deseando contribuir de una manera diferente para impactar el sistema educativo nacional, y advertidos que los indicadores nacionales de máximo número de años de estudio promedio para el 2001 fue de 9.0 (UNAT, 2006), los astrónomos del OACS consideramos necesario llegar a grupos poblacionales mas allá de la capital. Ahora estamos trabajando en un nuevo proyecto con la ambiciosa meta de elevar el nivel de educación en ciencia y de reducción de la pobreza en Honduras. Una propuesta de apoyo financiero para incrementar y mejorar el equipo astronómico del OACS/UNAH ya se ha presentado a la cooperación internacional (OACS/UNAH, 2006). Nosotros esperamos trabajar con cuatro municipalidades de Honduras con bajos índices de desarrollo humano (véase la Figura 3): Cabañas en el Departamento de Copán (máximo número promedio de años de educación: 3.5), San Francisco en el Departamento de Lempira (máximo número promedio de años de educación: 4.2), San Antonio en el Departamento de Cortés (máximo número promedio de años de educación: 4.7), y La Libertad en el Departamento de Comayagua (máximo número promedio de años de educación: 5.1). Las condiciones sociales, económicas, culturales y ambientales de estos municipios son bien conocidas porque algunos de los estudiantes de postgrado del OACS/UNAH vienen de estas áreas. Figura 3. Mapa Temático del Indicador de Años de Estudio Promedio de Honduras para el año 2001, destacando los municipios de San Cabañas (Copán), San Francisco (Lempira), San Antonio (Cortes) y La Libertad (Comayagua). (UNAT, 2006).





Se espera que, en cada una de estas cuatro municipalidades donde el proyecto se lleve a cabo, niños y jóvenes en general: a) estarán bien motivados para continuar sus estudios y, por ellos mismos busquen maneras de adquirir nuevos conocimientos y habilidades para mantenerse por ellos mismos actualizados en los campos de la Astronomía y Ciencias Espaciales en general; b) adquieran conocimientos y habilidades en el uso de equipo el cual les sea de gran ayuda durante sus años de escuela. Se espera también que en los locales de estas escuelas se disponga de un Aula de Astronomía, donde equipo actualizado y materiales estén disponibles para los estudiantes y para los maestros. En los pueblos escogidos, el blanco de nuestras actividades serán los niños y los jóvenes, quienes son la mayoría de la población de Honduras. Nosotros queremos que ellos aprendan a realizar observaciones, como lo hacen los niños de Tegucigalpa en el observatorio astronómico. Nosotros queremos que ellos aprenden como usar: a) computadoras y software para preparar los mapas de cielo para usarlos durante sus observaciones; b) telescopios, filtros, y cámaras web para obtener imágenes del Sol, la Luna, y planetas; y c) Internet, para desplegar sus resultados en las páginas web del Observatorio Astronómico, en una galería especial diseñada por ellos mismos para estos propósitos. Nosotros también queremos usar un planetario portátil, como un medio alternativo para estudiar el cielo, especialmente cuando el cielo está nublado o durante la estación lluviosa tropical. Nosotros queremos que nuestros niños y jóvenes, ya sea que asistan o no a la escuela, limitados por sus condiciones de pobreza, aprecien las maravillas de la Luna, los planetas, las estrellas y las galaxias; aprendan qué son estos objetos, cómo se formaron y cómo ellos evolucionaran.

Aquí es donde la asistencia y el apoyo a los profesores de primaria y secundaria llega a ser útil. Para los profesores de ciencias sociales y ciencias naturales, es de gran utilidad el Programa de Visitas al OACS/UNAH. Ellos también son asistidos por los Cursos Centroamericanos de Astronomía y Astrofísica (CURCAA), los cuales se desarrollan cada año en un país diferente en la región, y por los talleres desarrollados en el OACS/UNAH para grupos de 30 a 50 profesores. Conferencias, actividades prácticas, observaciones astronómicas, solución de problemas numéricos, el uso de materiales didácticos y datos, y el uso de software de computación abarcan estos cursos y talleres.

Aun reconociendo el gran valor de estos cursos y talleres, los cuales fuertemente motivan a los profesores, especialmente para incluir actividades prácticas en sus lecciones y cursos, hay algunas limitaciones. Una de ellas es que solamente unos pocos profesores son los que asisten. Otra limitación es que estos talleres no se



ofrecen frecuentemente. Por lo tanto, con el objeto de ser más efectivos en el entrenamiento y el apoyo de profesores de primaria y de secundaria, otras formas complementarias deben ser consideradas.

#### 2.4 *El Programa de Introducción a la Astronomía @ Internet*

Introducción a la Astronomía (AN-111) es una asignatura general que la Universidad Nacional Autónoma de Honduras ofrece a todos sus estudiantes como parte de su educación general. Puede ser escogida entre una lista de asignaturas de ciencias naturales ofrecidas a los estudiantes universitarios de manera que ellos llenen el requisito de ciencias. En el OACS/UNAH nosotros hemos venido ofreciendo esta asignatura por unos diez años a un promedio de unos 400 estudiantes por semestre. Esta es una asignatura de 4 unidades valorativas que se sirve en cuatro horas semanales e incluye lecciones teóricas, actividades prácticas, solución a problemas numéricos, y observaciones astronómicas.

Diseñada para presentar el amplio panorama de la Astronomía, se divide en cuatro unidades: (I) Observaciones y Modelos, (II) El Sistema Solar, (III) Estrellas y Medio Interestelar, y (IV) Galaxias y Cosmología. En cada período académico los estudiantes deben tomar cuatro exámenes, uno por cada unidad, asignándoseles una calificación en base a los resultados de cada examen junto con la nota de los reportes de sus actividades prácticas.

Como una plataforma tecnológica de apoyo a las clases teóricas y las actividades prácticas, los estudiantes de AN-111 pueden bajar de Internet, desde la página web del OACS/UNAH (<http://www.oacs-unah-edu.hn>): el programa de la asignatura, información general de cada una de las secciones (aulas, horarios, fechas de los exámenes y las actividades prácticas), las guías de cada actividad práctica, hojas de trabajo y formatos para reportes, instrucciones para los profesores, y un conjunto de diapositivas explicando las actividades prácticas. Dos actividades prácticas son incluidas para cada unidad de la Asignatura, para hacer un total de ocho en el período académico. Los títulos de estas actividades prácticas son: Unidad I: (i) Movimientos aparentes de las estrellas, (ii) El Telescopio Virtual; Unidad II: (iii) Geología Planetaria, (iv) Midiendo la masa de Júpiter; Unidad III: (v) Siguiendo las manchas solares, (vi) Clasificación de los espectros solares; Unidad IV: (vii) Distancia al centro de la Galaxia, (viii) La Ley de Hubble y la expansión del Universo. Los estudiantes disfrutan la AN-111. Ellos disfrutan las clases, las actividades prácticas, las observaciones astronómicas; y cuando ellos terminan la asignatura, ellos están bien entrenados y motivados para entender su lugar en el Universo, el papel de la ciencia y las tecnologías espaciales, y el valor de la educación en



Astronomía. Estas son algunas de las razones por las que fuertemente recomendamos a los profesores de primaria y de secundaria a que tomen esta asignatura. Como estamos prevenidos de que no todas las personas tienen la oportunidad de atender a la universidad y tomar la asignatura AN-111, nosotros estamos trabajando para tener una versión en línea de esta asignatura, como el Programa Introducción a la Astronomía @ Internet. En la red, puede estar disponible todo el tiempo, no solamente en Honduras, sino también para los estudiantes universitarios de Centro América y por supuesto, para profesores de primaria y de secundaria. Este curso en línea, por primera vez fue presentado en el X CURCAA realizado en febrero de 2006 (Universidad de Panamá, 2006), incluyendo cuatro unidades: (1) Los Fundamentos, (2) Nuestro Vecindario, (3) Estrellas y más, (4) El Universo.

Los contenidos de cada unidad, los temas y subtemas son los siguientes:

*Unidad 1: Los Fundamentos.* Nuestro lugar en el Universo: nuestra ciudad, nuestro planeta, nuestro vecindario, nuestra Galaxia y el Universo conocido. El cielo y las constelaciones: el cielo nocturno, las constelaciones, las constelaciones zodiacales, magnitud aparente de las estrellas. La esfera celeste: una definición, el cielo de un día y la rotación de la Tierra, el cielo de un año y la revolución de la Tierra, el cielo de los siglos y la precesión del eje de la Tierra. Movimientos aparentes del Sol: movimiento diario, movimiento anual, las estaciones del año. Los movimientos aparentes de la Luna: las fases de la Luna, los meses sinódico y sideral, eclipses.

*Unidad 2: Nuestro Vecindario.* Movimientos planetarios: los planetas Mercurio y Venus, los planetas Marte, Júpiter y Saturno, movimiento directo y movimiento retrógrado, los modelos geocéntrico y heliocéntrico. Galileo, Kepler y Newton: el telescopio, las observaciones de Galileo, las tres leyes de Kepler, las leyes del movimiento y la ley de la gravitación universal de Newton. Los planetas del Sistema Solar(\*): la Tierra, Mercurio, Venus y Marte, Júpiter y Saturno, Urano y Neptuno. Los planetas enanos y los pequeños cuerpos (\*): Ceres, Plutón, Eris y los objetos transneptunianos, los asteroides, cometas, meteoros y meteoritos, la Nube de Oort. Los Sistemas Solares: origen del Sistema Solar, otros sistemas solares y sus orígenes. (\*: Modificado por las resoluciones de la XXVII Asamblea General de la IAU).

*Unidad 3: Estrellas y más.* Átomos y luz de estrellas: brillo, color y temperatura de las estrellas, leyes de radiación, interacción de la luz y la materia, espectros de estrellas, clasificaciones espectrales. Observación de estrellas: distancias a las estrellas, magnitudes estelares, tamaño de las estrellas, el diagrama H-R, sistemas



estelares. El Sol nuestra estrella: la atmósfera solar, actividad solar y su influencia en la Tierra, el interior del Sol. Vida y muerte de estrellas: nacimiento de una estrella, modelos de estrellas y evidencia de ellos, estrellas de la secuencia principal, evidencia de la evolución estelar, muerte de estrellas como el sol, muerte de estrellas masivas. El medio interestelar: las nebulosas en diferentes longitudes de onda, componentes del medio interestelar.

*Unidad 4: El Universo.* La Vía Láctea, nuestra Galaxia: estructura, orígenes de la Vía Láctea. Galaxias normales y galaxias activas: el descubrimiento de las galaxias, clasificación propiedades de las galaxias, galaxias activas y agujeros negros súper masivos, cuásares. La gran estructura del Universo: telescopios espaciales, cúmulos de galaxias, colisiones de galaxias, evolución de galaxias. Una historia para el Universo: Einstein y Hubble, la expansión del Universo, modelo del Universo. ¿Estamos solos?: los orígenes de la vida; vida en el Sistema Solar, estamos solos en el Universo?

### **3. DISCUSIÓN Y RESUMEN**

En este punto es necesario resumir los Programas Educativos del OACS/UNAH en términos de los niveles del Sistema Educativo Nacional, y también en términos de las personas para quienes ellos están dirigidos. Con este propósito, consideremos primero aquellos estudios especializados sobre Astronomía y Astrofísica que ahora comprenden un Programa Regional en Astronomía y Astrofísica, en los niveles de pregrado y postgrado, para beneficio de América Central. Evidentemente estas carreras no atraen aun un gran número de estudiantes porque son un nuevo campo académico. Pero representan un gran esfuerzo para formar los propios astrónomos de la región.

La asignatura de AN-111 Introducción a la Astronomía, es una asignatura general y optativa, parte de la oferta de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. De esta manera representa una oportunidad para los estudiantes universitarios para llegar a ser parte de una generación científicamente alfabetizada, entrenada por astrónomos profesionales.

El Programa Visitas al OACS/UNAH está dedicado a estudiantes de primaria, secundaria y sus profesores. Representa una contribución importante para el sistema educativo nacional en el cual la mayoría de los estudiantes y de la población de Honduras están matriculados. Los tópicos presentados durante las visitas, porque son adaptados a los niveles específicos de la primaria y la secundaria, son materiales útiles para los profesores y también para ser incluidos



como parte del currículo nacional. Estos programas merecen apoyo adicional para alcanzar un mayor número de ciudades en el país. El Programa de Noches Astronómicas está dedicado a los estudiantes de los niveles de kínder, primaria, secundaria y universidad. Pero también están dedicados a profesionales y aun a aquellas personas que del todo no atienden a las escuelas, colegios o universidades. Potencialmente representan una oportunidad real para impactar a la población nacional, si pudieran estar bien apoyados. Es un programa que ayuda a transmitir la emoción de la Astronomía y de la Ciencia en general.

El Programa de Introducción a la Astronomía @ Internet, representa una nueva oportunidad y una innovación en el aprendizaje de la Astronomía dentro de la región, y también para ayudar a los profesores de primaria y de secundaria a obtener un mejor acceso a recursos existentes y futuros en la Astronomía. La representante nacional de Honduras a la IAU es la Directora del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Junto con astrónomos nacionales, regionales, y extranjeros trabajando en el OACS/UNAH, estamos llamando la atención del Sistema Educativo Nacional de Honduras hacia los recursos que proporciona la Astronomía.

Otro cuerpo competente es la Asamblea de Astrónomos de América Central (AAAC), cuya actual presidenta es también la Directora del OACS/UNAH, y cuyo actual Secretario es el Representante Nacional de Nicaragua de la Universidad Nacional Autónoma de ese país. La AAAC es responsable de la organización de los Cursos Centroamericanos de Astronomía y Astrofísica (CURCAA). Entre 1995 al 2006, diez de estos cursos se han desarrollado, cada vez en un país diferente: I-CURCAA (1995) y VII-CURCAA (2002) en Honduras, II-CURCAA (1996) y VIII-CURCAA (2003) en El Salvador; III-CURCAA (1997) y IX-CURCAA (2004) en Guatemala; IV-CURCAA (1998) y X-CURCAA (2006) en Panamá; V-CURCAA (1999) en Nicaragua; VI-CURCAA (2001) en Costa Rica; y XI-CURCAA (2007) en Nicaragua. Desde el OACS/UNAH, sede de la AAAC, trabajamos juntos para unir esfuerzos con el Comité Local Organizador del XI-CURCAA, las otras universidades centroamericanas, la IAU, y la comunidad astronómica internacional para hacer de estos eventos una oportunidad real para fortalecer la Astronomía y la Astrofísica, y a los astrónomos de América Central.

#### 4. CONCLUSIONES

Desde el punto de vista del OACS/UNAH y relacionado con la implementación de la Resolución sobre el Valor de la Educación en la Astronomía adoptada en la



Asamblea General de la IAU de 2003, nosotros concluimos que:

- Con el Programa de Visitas al OACS/UNAH y el Programa de Noches Astronómicas nosotros estamos implementando la inclusión de la Astronomía en los niveles primario y secundario del Sistema Educativo Nacional.
- Con el Programa de Introducción a la Astronomía @ Internet, y también con los talleres para profesores, nosotros estamos apoyando a los profesores de primaria y de secundaria a obtener mejores recursos y a mejorar de manera efectiva los métodos de la enseñanza y del aprendizaje en las Ciencias.
- Como representante nacional a la IAU, estamos llamando la atención hacia los recursos proporcionados nacionalmente y mundialmente en Astronomía.
- Los astrónomos graduados del OACS/UNAH, junto con aquellos que participan en nuestros programas y proyectos, están colaborando hacia la formación de una nueva generación alfabetizada científicamente y formando educadores para todos los niveles.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Unión Astronómica Internacional y a los Miembros de la Comisión responsable de organizar esta Sesión Especial (SpS2), por permitirme compartir lo que hemos logrado en el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, especialmente este año cuando, después de un riguroso proceso de evaluación, nuestro Programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica ha recibido la acreditación regional por parte del Consejo Superior de Universidades de Centroamérica (CSUCA).

## BIBLIOGRAFÍA

- Honduras. Instituto Nacional de Estadística (INE). Censo 2001. Tegucigalpa: 2001.
- IAU Comisión 46. IAU Resolution on the Value of Astronomy Education passed by the General Assembly. 2003. IAU. Paris.
- OACS/UNAH. Proyecto: Ciencia y Tecnología Espacial al servicio de la reducción de la pobreza en Honduras. Tegucigalpa. 2006. OACS.
- Pineda de Carías, M. C. Astronomy for developing countries. In Alan H. Batten (ed), The Central American Master's Program in Astronomy and Astrophysics, IAU Special Session at the 24<sup>th</sup> General Assembly. 2001.
- Pineda de Carías, M. C., 2006. Astronomy for everybody: an approach from the CASAO/NAUH view, en Innovation in Astronomy Education, Jay M. Pasachoff, Rosa Ross y Naomi Pasachoff. Cambridge University Press. 2008.



Unidad de Apoyo Técnico (UNAT). Mapa Temático del Indicador de Años de Estudio Promedio para 2001. Secretaría de Estado en el Despacho Presidencial, Tegucigalpa, Honduras. 2006

Universidad de Panamá. X Curso Centroamericano de Astronomía y Astrofísica (X-CURCAA), Ciudad de Panamá: 2006.

## RESUMEN

En el marco de la iniciativa de la Organización de Estados Americanos (OEA) para promover la astronomía en América Latina y el Caribe, se realizó el X Curso Centroamericano de Astronomía y Astrofísica (X-CURCAA) en la ciudad de Panamá, Panamá, en el año 2006. Este curso tuvo como objetivo principal brindar a los participantes conocimientos básicos en astronomía y astrofísica, así como fomentar el intercambio de experiencias y la colaboración entre los astrónomos de la región. El curso estuvo dirigido a estudiantes de pregrado y posgrado de universidades de América Latina y el Caribe, así como a docentes de instituciones de educación superior. El curso se desarrolló en un ambiente de trabajo colaborativo, con actividades prácticas y teóricas que permitieron a los participantes adquirir habilidades y conocimientos en el área de la astronomía y astrofísica. El curso fue organizado por la Unidad de Apoyo Técnico (UNAT) de la Secretaría de Estado en el Despacho Presidencial de Honduras, en colaboración con la Universidad de Panamá.

## ABSTRACT

In the framework of the initiative of the Organization of American States (OAS) to promote astronomy in Latin America and the Caribbean, the X Central American Course of Astronomy and Astrophysics (X-CURCAA) was held in Panama City, Panama, in 2006. The main objective of this course was to provide participants with basic knowledge in astronomy and astrophysics, as well as to promote the exchange of experiences and collaboration among astronomers in the region. The course was directed to undergraduate and graduate students of universities in Latin America and the Caribbean, as well as to teachers of higher education institutions. The course was held in a collaborative work environment, with practical and theoretical activities that allowed participants to acquire skills and knowledge in the field of astronomy and astrophysics. The course was organized by the Technical Support Unit (UNAT) of the Secretariat of State in the Presidential Office of Honduras, in collaboration with the University of Panama.