

# Ciencias Espaciales

Publicación Semestral de la Facultad de Ciencias Espaciales (FACES) de la  
Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Número 1, volúmen 2, septiembre 2009-Otoño  
ISSN: 2225 - 5249



AÑO INTERNACIONAL DE LA  
ASTRONOMÍA 2009

EL UNIVERSO PARA QUE LO DESCUBRAS



HONDURAS  
MODO NACIONAL

# Ciencias Espaciales

Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Facultad de Ciencias Espaciales (FACES)

Número 1, volumen 2, septiembre 2009-Otoño

Portada: Inauguración del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, (OACS/UNAH). 17 de Junio, 1997. En la foto aparecen, de izquierda a derecha: Javier Pichardo (Nicaragua), Edgar Cifuentes (Guatemala), Héctor Castillo (Panamá), María Cristina Pineda de Carías (Honduras), José Héctor Elías (El Salvador) y Javier Bonatti (Costa Rica).

Fotografía: Facultad de Ciencias Espaciales

María Cristina Pineda de Carías  
Decana FACES · OACS/UNAH

María de Jesús Quiróz  
Jefe GO Departamento Astronomía  
y Astrofísica

Yvelice Soraya Castillo  
Coordinadora Maestría Regional  
Centroamericana Astronomía y Astrofísica

Mauricio Xavier González Mantilla  
Jefe GO Departamento Ciencia y Tecnologías  
de la Información Geográfica

Vilma Lorena Ochoa López  
Coordinadora Maestría en Ordenamiento y  
Gestión del Territorio

Santos Vito Veliz Ramírez  
Jefe GO Departamento Arqueoastronomía

Martha Lorena Talavera Briones  
Coordinadora Unidad de Investigación

Yeny Karolina Herrera  
Diseño y Diagramación  
Departamento de Documentación  
Dirección de Investigación Científica

## Facultad de Ciencias Espaciales

El 17 de Abril de 2009, mediante Acuerdo No. CU-O-043-03-2009 el Consejo Universitario de la UNAH creó la Facultad de Ciencias Espaciales en reconocimiento al funcionamiento del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (OACS/UNAH).

La Revista Ciencias Espaciales es una publicación bianual de la Facultad de Ciencias Espaciales. El contenido de cada artículo es responsabilidad de su(s) autor(es). La suscripción de esta publicación es gratuita, solamente se cobrará el costo de su envío.

## Contenido

### Presentación

|   |   |
|---|---|
| Historia de la Astronomía en Honduras<br><i>Marcos Carías</i> | 3 |
|---|---|

### Diversidad Temática

|   |   |
|---|---|
| Mensaje al Futuro<br><i>María Cristina Pineda de Carías y Jorge Sahade.</i> | 7 |
|---|---|

|  |    |
|--|----|
| El Programa Centroamericano de Maestría en Astronomía<br>y Astrofísica<br><i>María Cristina Pineda de Carías</i> | 66 |
|--|----|

|  |    |
|--|----|
| El Observatorio Astronómico de Honduras: Un proyecto de<br>cooperación internacional<br><i>María Cristina Pineda de Carías</i> | 81 |
|--|----|

|  |    |
|--|----|
| Astronomía para todos: Un enfoque desde el punto de vista del<br>OACS/UNAH<br><i>María Cristina Pineda de Carías</i> | 92 |
|--|----|

|   |     |
|---|-----|
| Sobre el ingreso de Honduras a la Unión Astronómica<br>Internacional (IAU)<br><i>María Cristina Pineda de Carías y Myriam Mejía</i> | 108 |
|---|-----|

|  |     |
|--|-----|
| ¿Qué es Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa<br>de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras?<br><i>María Cristina Pineda de Carías</i> | 128 |
|--|-----|

|  |     |
|--|-----|
| Ciencias Espaciales, campo emergente en Honduras<br><i>María Cristina Pineda de Carías</i> | 145 |
|--|-----|

### Notas Informativas

|   |     |
|---|-----|
| Criterios para la publicación en la Revista Ciencias Espaciales | 185 |
|---|-----|

Este número de la Revista Ciencias Espaciales ha dedicado toda su temática a publicar los artículos de divulgación científica, avances de investigaciones, proyectos y actividades afines de los Departamentos Académicos y Carreras de la Facultad de Ciencias Espaciales (Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa).



# PRESENTACIÓN

UDI-DEGT-UNAH

## Historia de la Astronomía en Honduras

### Presentación

La Historia se nutre del testimonio oportuno sobre los acontecimientos. Y para ello se necesita del registro de los mismos. Esto que vale para sucesos del remoto pasado es muy necesario para acontecimientos recientes que muchas veces se remiten a la falible memoria de los testigos presenciales, sin darles una expresión escrita. Debido a ello, la presente Revista es un recuento sobre el origen y desarrollo, entre 1989 y 2009, del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (OACS/UNAH) ahora convertido en la Facultad de Ciencias Espaciales de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (FACES/UNAH). Son veinte años de un apretado y rico sucederse de logros y de esfuerzos que puede estimular a otras unidades académicas universitarias, sobre todo, en la tarea de ofrecer un testimonio suficiente sobre su pasado.

Los proyectos de desarrollo científico crecen en un contexto de apoyo institucional nacional e internacional. En la historia de los logros del OACS/UNAH se debe resaltar la afirmativa colaboración de las autoridades universitarias a nivel de las diferentes Rectorías y Consejos de Administración. Por otra parte, hay que destacar la resolución de Naciones Unidas para implementar una política de apoyo a las Ciencias Espaciales, en cuyo contexto se insertan la Astronomía y la Astrofísica para todos los países del mundo, y de forma especial para aquellos que recientemente se han incorporado a los trabajos científicos en este campo. Lo propio ha hecho la Unión Astronómica Internacional (IAU, por sus siglas en inglés) a cuyo seno ha ingresado Honduras en agosto de 2009.

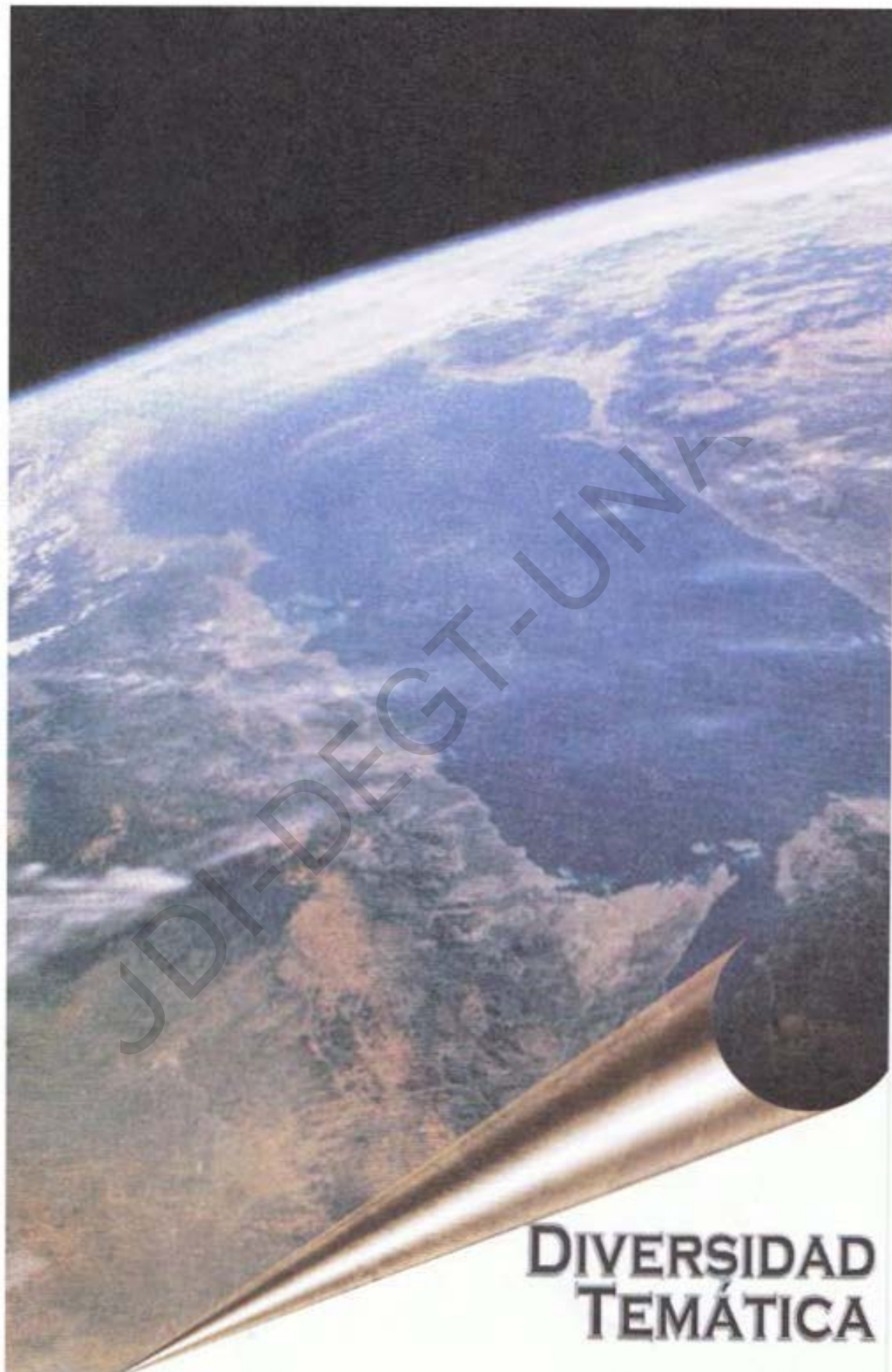
En los artículos de esta revista figura repetidas veces, como autora, el nombre de María Cristina Pineda de Carias ya que la historia de una institución no puede obviar la mención de quienes principalmente han protagonizado su avance. Durante estos veinte años, María Cristina Pineda de Carias se ha desempeñado como Directora del Observatorio Astronómico de la UNAH. Y la vemos, desde sus conferencias sobre Temas Selectos de Astronomía, todavía en el Departamento de Física a sus estudios de especialización en España; desde la celebración del VII Taller de Naciones Unidas sobre Ciencia Espacial Básica, en Tegucigalpa, cuando se inauguró el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa a la acreditación regional por parte del Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA) de la Maestría Centroamericana en Astronomía y Astrofísica. En todos estos momentos

y en otros muchos, aquí evidenciados, vemos el empeño y la conducción de la Directora del Observatorio Astronómico, actualmente auxiliada ya por una generación de jóvenes astrónomos formados a través de los programas académicos de Maestría en Astronomía y Astrofísica servidos en el Observatorio Astronómico, para los que se ha contado con la valiosa colaboración de Profesores Visitantes provenientes de Argentina, España, México, Estados Unidos y Centro América, con particular mención para los Doctores Jorge Sahade, primer latinoamericano que llegó a ser Presidente de la IAU, Silvia Fernández, coordinadora de las investigaciones científicas del Observatorio Astronómico de la Universidad de Córdoba y Jaime Zamorano, astrofísico, investigador y diseñador de instrumentos del Gran Telescopio de 10 metros de Canarias, de la Universidad Complutense de Madrid.

La actual coyuntura es importante. La UNAH está llevando a cabo un intenso proceso de reforma universitaria. Fruto del mismo ha sido la creación de la Facultad de Ciencias Espaciales en reconocimiento a la labor del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa. Igualmente, la Dirección de Investigación Científica de la UNAH ha impulsado la elaboración y publicación de Revistas como la presente para que cada unidad de la institución dé a conocer sus resultados y progresos. El año de 2009, por otra parte, ha sido designado por Naciones Unidas como el Año Internacional de la Astronomía conmemorando los 400 años a partir de que Galileo dirigiera su telescopio al cielo. Esta Revista forma parte de esas celebraciones; pero ya es voluntad declarada por quienes han organizado y participado en este evento no limitarse a las labores de este año y abrir un ambicioso abanico de proyectos hacia el futuro para potenciar el desarrollo científico de la Astronomía y la Astrofísica y las Ciencias Espaciales, y la vinculación de éstas y todas las ciencias a la vida social de cada pueblo. Y el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, así como la Facultad de Ciencias Espaciales esperan también ser parte de ese proceso a futuro y plasmar, en su momento, su participación, para continuar escribiendo su historia.

*Marcos Carías  
Historiador*





**DIVERSIDAD  
TEMÁTICA**

UDI-DEGT-UNAH

## Mensaje al Futuro

María Cristina Pineda de Carías\*

Atendiendo la iniciativa de la Rectoría de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras para preparar un:

### ***“Mensaje al Futuro”***

como un legado de nuestra generación a las del próximo siglo y milenio, la Dirección del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (OACS) ha tenido a bien preparar este documento el cual consta de dos partes.

La primera parte de este Mensaje, al contestar la pregunta de sí,

### ***¿Es importante la Astronomía?***

presenta un panorama detallado de lo que ha sido y es la disciplina en la que nosotros trabajamos. Ha sido escrita por el Dr. Jorge Sahade, Profesor Visitante del OACS, investigador de reconocido prestigio internacional y ex presidente de la Unión Astronómica Internacional (IAU), organización que agrupa a los astrónomos de todos los países donde esta ciencia se trabaja como campo profesional, y con la que compartimos el propósito de contribuir a su desarrollo mediante la permanente cooperación internacional.

Este tema fue expuesto por el Dr. Sahade en el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras en una conferencia magistral. Al incluirlo como parte de este documento, tiene el significado de expresar la voz, las enseñanzas, el pensamiento y las contribuciones de las varias decenas de profesores que, con enorme entusiasmo y alto sentido de solidaridad con las nuevas generaciones de astrónomos, han visitado a Honduras, a Centroamérica, para contribuir a formar los propios recursos para ayudarnos a contar con el núcleo de investigadores con los que nuestra región pueda contribuir a desarrollar, con modernas competencias, la ciencia más antigua que ha conocido la humanidad.

---

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

La segunda parte del documento, titulada,

**"10 Años de Astronomía  
Centroamericana en Honduras"**

incluye un recorrido por cada uno de los años de la última década del siglo XX, para mostrar el modelo de desarrollo e incorporación de la Astronomía, como un campo académico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, en el marco de la integración regional y la cooperación internacional. El texto, ha sido escrito por la profesora María Cristina Pineda de Carias, actual directora del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, y principal gestora de la realización de este proyecto. Los hechos descritos se escogieron para representar las principales actividades académicas realizadas para lograr este objetivo.

Los protagonistas han sido los jóvenes estudiantes universitarios, unos interesados en conocer qué hay más allá de nuestro Planeta Tierra y otros motivados también por hacer de esta disciplina su campo profesional; los profesores universitarios visitantes de diferentes países amigos, Argentina, Brasil, Bolivia, Cuba, Canadá, España, Estados Unidos, Francia, Austria, y desde luego los hermanos centroamericanos de Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá; las autoridades universitarias cuyo apoyo ha sido decisivo para sacar adelante esta iniciativa, la Rectoría de la UNAH a cargo de los doctores René Sagastume Castillo y Ana Belén Castillo de Rodríguez, cada uno en su respectivo período de gobierno; el Consejo de Administración de la UNAH presidido por el Lic. Raul Flores Auceda y demás Miembros; la Dirección del Sistema de Estudios de Postgrado a cargo de sus directores María Teresa de Grima, Humberto Rivera y la actual directora, Margarita Oseguera de Ochoa con todo su equipo técnico de trabajo; los estudiantes y docentes de las escuelas primarias y colegios secundarios que han visitado el Observatorio Astronómico, el público en general que ha llegado a nuestro centro de observaciones buscando ver un planeta, una estrella, una galaxia, un cometa o un eclipse, los medios de comunicación que nos han ayudado a divulgar que la verdadera ciencia es la que se hace en los centros de investigación universitaria; la Comunidad Científica Internacional agrupada en la Unión Astronómica Internacional, en los Organismos Internacionales como las Naciones Unidas, la Organización de Estados Americanos y las Agencias Espaciales, todos los que nos han ayudado a superar la etapa de astrónomos solitarios para comenzar a ser parte de la Comunidad Internacional.

Con este "Mensaje al Futuro", a las nuevas generaciones les decimos que, la última década del siglo XX vio surgir la Astronomía en Honduras como una

disciplina de la Academia Universitaria, con la apertura del

### **Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa**

de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras ( OACS/UNAH ), especialmente con su programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica para la región. El trabajo ha sido muy difícil, el reto ha sido enorme y creemos haberlo asumido con responsabilidad. Por eso, este día, cuando nos preparamos para recibir el Tercer Milenio, con satisfacción y entusiasmo les decimos que las bases para cualquier trabajo que como nuevas generaciones se propongan ya están cimentadas.

A ustedes les toca ahora, fortalecer el proyecto del Observatorio Astronómico en toda Centroamérica, en todos y en cada uno sus países, continuar formando jóvenes astrónomos y publicar abundantes documentos científicos en revistas internacionales especializadas y arbitradas, para, de esta manera, darle un lugar a nuestra región en el amplio contexto del estudio del Universo y junto con la comunidad astronómica internacional contribuir, a entender mejor el lugar de toda la Humanidad.

Tegucigalpa M.D.C., 31 de Diciembre del año 2000.

María Cristina Pineda de Carías  
Directora Observatorio Astronómico  
Centroamericano de Suyapa / UNAH

## ¿Es importante la Astronomía?

**Jorge Sahade**

*Investigador Emérito, CONICET*

*Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas  
Universidad Nacional de La Plata, Argentina*

*Conferencia magistral desarrollada con motivo de la inauguración del "Salón de Conferencias JORGE SAHADE" del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, el día 22 de Noviembre del 2000, coincidiendo con el aniversario del nacimiento del sabio hondureño JOSE CECILIO DEL VALLE. Este acto estuvo presidido por la Rectora de la UNAH, Dra. Ana Belén Castillo de Rodríguez, de la Directora del Sistema de Estudios de Postgrado, Dra. Margarita Osegura de Ochoa, del Excelentísimo Embajador de Argentina en Honduras, Dr. Juan Peña, y de la Directora del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, Dra. María Cristina Pineda de Carías; asistieron además los miembros del personal docente, administrativo y estudiantes de este centro astronómico.*

Antes de desarrollar el tema de la conferencia anunciada para esta ocasión, permítanme que agradezca a la Señora Directora del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, la Dra. María Cristina Pineda de Carías, las palabras por demás generosas que me ha dedicado hace unos minutos y el gesto más que generoso de ponerle mi nombre a esta Sala de Conferencias que se inaugura oficialmente con este acto. He venido a Tegucigalpa con la simple idea de ponerme en contacto con el primer Observatorio Astronómico Centroamericano que se dedica a escudriñar el cielo en estas latitudes y con los primeros jóvenes que han decidido dedicar sus esfuerzos y sus dotes intelectuales al progreso de la ciencia de Urania y me iré comprometido a tratar de ayudar al máximo a que dichos esfuerzos fructifiquen en bien del desarrollo astronómico y de la vinculación científica entre nuestros países. Si me permiten, quisiera también expresar mi agradecimiento a la Señora Rectora de la Universidad, Dra. Ana Belén Castillo de Rodríguez, y al señor Embajador de mi país en Honduras, Dr. Juan A. Peña, por acompañarnos en esta ocasión.

### 1. Los primeros tiempos

Naturalmente, la Astronomía es la más antigua de todas las ciencias. La belleza

del cielo estrellado, con su variedad de brillos, colores y configuraciones aparentes, el movimiento aparente de la esfera celeste y de los planetas entre las estrellas, la sucesión del día y de la noche y las estaciones deben haber llamado la atención del hombre desde que éste apareció sobre la superficie de la Tierra. Y como por lo menos algunos de estos fenómenos, por ejemplo, la sucesión del día y de la noche y las estaciones, tenían vinculación con su vida diaria, con el horario de sus actividades y con la planificación de sembrados y cosechas, entonces fue preciso comenzar a realizar observaciones sistemáticas. Y al ir tratando de contestar los interrogantes que la "observación" planteaba, fue naciendo la Astronomía. Obviamente, a las estrellas se les asignaron nombres, de los cuales los más antiguos que aun utilizamos son de origen árabe.

En un principio, naturalmente, surgió la Astrología, que asociaba el futuro de cada individuo con las circunstancias de su nacimiento y pretendía predecir dicho futuro analizando las "cartas astrales" correspondientes a la fecha de su nacimiento. Como evidentemente las posiciones del Sol y de la Luna tenían influencia sobre la Tierra produciendo el fenómeno de las mareas, se pensaba que la posición de los siete cuerpos viajeros, como se llamaba al conjunto del Sol, la Luna y los planetas visibles - Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno -, en particular, la posición del Sol, en el momento del nacimiento de un individuo, debería tener alguna influencia sobre su vida. Y como existen doce constelaciones prominentes cerca de la trayectoria aparente del Sol –el plano de la eclíptica- se habla de los 12 signos del Zodíaco que aún se mantienen sin cambio para los distintos meses del año a pesar de que en los 4000 años transcurridos desde que se comienza a hablar de ellos, el fenómeno de la precesión los ha desplazado en relación con los meses del año.

Desde luego, al comienzo no había diferencias entre astrónomos y astrólogos, y, de hecho, algunos famosos astrónomos del pasado, se ganaban la vida "fabricando" horóscopos para reyes y reinas.

Los pueblos nómadas regulaban su calendario por las fases de la Luna y el período lunar resultó la unidad más antigua utilizada para el calendario. En cambio los pueblos que se dedicaban a la agricultura estaban más ligados al año solar. Desde luego, las constelaciones sirvieron para determinar direcciones y para orientar en la navegación, pero también sirvieron para llevar cuenta del tiempo y, en particular, de las estaciones, puesto que eran mejores indicadores de la época del año.

En algún momento se comenzaron a construir instrumentos para facilitar las observaciones que, en un principio, se referían a direcciones y ángulos. Dichos instrumentos eran muy ingeniosos y, la mayor parte de las veces, sorprendentes.

Algunos ejemplos son los instrumentos de bronce contruidos por los chinos en el siglo XVII, que formaban parte del Observatorio Imperial de Pekin, y el admirable observatorio de mampostería hecho construir en New Delhi, India, en 1724, por el Maharaja Jai Singh, con otros cuatro más ubicados en Jaipur, Matura, Benares y Ujjain.

## 2. Importancia práctica de la Astronomía

A pesar de lo dicho, muchas personas llegan a preguntarse ¿cuál es la importancia práctica de la Astronomía? Y la respuesta es amplia,

- Permitió establecer el calendario,
- Creó la trigonometría esférica,
- Creó la Geodesia,
- Facilitó la orientación y la navegación,
- Contribuyó en la determinación de la longitud de arcos de meridiano o sea de la forma de la Tierra,
- Permite la determinación del movimiento de los polos terrestres y la deriva de los continentes,
- Impulsó el desarrollo de la industria de los relojes de cuarzo y de los medios más exactos para medir el tiempo llegándose a los relojes atómicos cuya precisión es de 1 segundo en 300 siglos,
- Propende a la producción de materiales cada vez más livianos y con coeficientes de dilatación prácticamente nulos para la construcción de los elementos ópticos principales de los telescopios reflectores; algunos de dichos materiales han llegado a ser de uso diario en el hogar, como el pyrex y el pyroceram,
- Dio gran impulso a la industria óptica,
- Dio, como subproducto, el microscopio.

Creo que la enumeración precedente es más que suficiente para contestar el interrogante, pero agreguemos una información adicional. Desde comienzos del último quinquenio del siglo que acaba de terminar, programas de computadora desarrollados para reconocer la existencia de apartamientos muy tenues de la estructura homogénea que caracteriza a las imágenes de cierto tipo de objetos celestes son utilizados en Medicina para la detección precoz del cáncer de mama.



### 3. La Astronomía y la Física

Tradicionalmente, la Astronomía estuvo vinculada con las Matemáticas, pero ya en los siglos XVII y XVIII comenzó una interacción muy fuerte con la Física, ya que la Mecánica y, con ella la ciencia física moderna, surge con Galileo y con Newton. Esa interacción ha ido creciendo con el tiempo y en el siglo XIX nace la Astrofísica, rama moderna y eminentemente física de la Astronomía. A su vez, la Astronomía proporciona a la Física un laboratorio de experimentación único para el estudio de:

- a) La *materia superdensa*, en las enanas blancas (densidad media  $\sim 10^5$  veces la densidad del agua) y en las estrellas de neutrones (densidad media  $\sim 10^{14}$  veces la densidad del agua), con el corrimiento hacia el rojo de la radiación proveniente de ellas;
- b) La *radiación diluida* que da lugar a una población anormal de los niveles de energía del átomo;
- c) La *radiación del H neutro en 1420 MHz=21 cm*, predicha por Van de Hulst en 1945 y observada por primera vez en 1951;
- d) La *física de plasmas de muy baja densidad*;
- e) La *radiación no térmica* como la radiación de sincrotrón y la de las regiones de alta  $T_e$  en envolturas estelares;
- f) Las *radiaciones prohibidas y semiprohibidas* y sus probabilidades de transición;
- g) Los *espectros de átomos, iones y moléculas*, algunos de los cuales fueron observados por primera vez en el Sol (el He, el llamado "coronium") o predichos por astrónomos como el ión negativo del hidrógeno ( $H^-$ ) como fuente de opacidad en ciertas atmósferas estelares;
- h) Las *fuentes de la energía estelar*, problema que fue solucionado en 1938 por la interacción de físicos y astrónomos;
- i) La *verificación de las predicciones de la teoría de la relatividad*, como la deflexión de la luz por efecto gravitatorio y las perturbaciones en la orientación del semieje de la órbita de Mercurio.

Por otra parte, además de con la Física y las Matemáticas, la Astronomía está vinculada con la Geofísica, la Ingeniería, las Ciencias de la Computación, la Química y las Ciencias Sociales y últimamente con la Geología, la Botánica, la Biología, la Psicología y la Sociología.

### 4. Interrogantes actuales

¿Cómo se formó el universo? ¿Cómo evolucionó hasta alcanzar el estado actual?  
¿Cómo se originó la Tierra y cómo se originó la vida sobre la Tierra? ¿Existen otros

sistemas planetarios en el universo? ¿Existe vida como la nuestra en alguna parte del Universo? Éstos son algunos de los interrogantes principales que preocupan al hombre como ser inteligente. Para encontrar una respuesta, debemos proceder a observar los fenómenos del Universo y determinar las propiedades, las leyes que puedan caracterizarlo. Y ese objetivo constituye la preocupación de los astrónomos y define su labor, justificando los esfuerzos que se realizan tanto desde la superficie terrestre como desde el espacio.

La preocupación y la labor de la NASA, la agencia espacial de los Estados Unidos, durante los próximos 10 años, estará particularmente centrada en encontrar respuesta a los dos últimos interrogantes. Y una consecuencia de esta decisión ha hecho que la NASA financie la construcción de un coronógrafo estelar, a ser instalado en el telescopio Gemini Sur, para detectar la presencia de planetas alrededor de estrellas de tipo solar. Por otra parte, el programa está avanzando con el impulso que caracteriza a la NASA y ya se está frente al problema del diseño de instrumentos de astrobiología para el estudio de la vida en el universo.

#### **5. Importancia de la Astronomía desde el punto de vista del individuo**

Hemos hablado de la importancia de la Astronomía desde el punto de vista de otras ciencias, en particular en relación con las Matemáticas y con la Física y aún con otras ciencias, sobre todo ahora que se puede estudiar la Luna, planetas como Marte y aún buscar vida fuera de la Tierra. Pero también la Astronomía tiene valor desde el punto de vista social y educativo.

El hombre está naturalmente interesado en saber, en entender todo lo relacionado con los objetos y fenómenos celestes, por qué y cómo, y ese interés natural se ha acrecentado hoy en día a causa de lo que se ha logrado y se está logrando gracias a la aplicación de la tecnología espacial a la investigación de los fenómenos del universo. Y es natural tratar de satisfacer esa curiosidad por todos los medios posibles.

Por otra parte, el conocimiento astronómico permite al individuo una ubicación mental más realista acerca de su importancia, tanto absoluta como relativa, dadas sus dimensiones frente a las del universo que le rodea, la complejidad de éste, y las leyes que lo rigen.

#### **6. Los lugares más adecuados para Astronomía observacional**

Los telescopios de tipo reflector parecieron llegar a un límite en lo que se refiere a su

diámetro cuando se construyeron el de Mount Palomar, de 5 metros de diámetro, en los Estados Unidos, inaugurado en 1950, y el de 6 metros de diámetro, inaugurado en 1976, en la entonces Unión Soviética, en los Montes Cáucasos.

Sin embargo, los progresos tecnológicos logrados luego han permitido ya construir telescopios de 8 metros de diámetro, los primeros seis inaugurados en el intervalo de 1999-2001, y ya se está hablando de un próximo telescopio espacial de 8 metros y de telescopios en tierra de 10, 15, 20 y aun 50 metros de diámetro. Pero no se trata de un futuro a lograrse "el próximo año".

Los telescopios modernos se están erigiendo en los lugares astronómicamente más adecuados que existen, a saber, en el hemisferio norte, en Mauna Kea, a 4.200 metros de altura, en el Estado de Hawaii, Estados Unidos, en las Islas Canarias, España, y, en el hemisferio sur, fundamentalmente en Chile, en el Cerro Calán, Cerro Pachón, Cerro La Silla, Cerro Manqui, Paranal, a alturas entre los 2.000 y los 3.000 metros, y en el Desierto de Atacama a 5.000 metros sobre el nivel del mar, donde se tiene el propósito de instalar un conjunto de 64 antenas de 12 metros de diámetro que cubrirán una superficie circular de 5 kilómetros de radio.

#### 7. ¿Se puede hacer algo con telescopios de menor diámetro?

Los proyectos espectaculares y ambiciosos que son promovidos por los grandes consorcios internacionales plantean, desde luego, el interrogante de qué les queda por hacer a los países chicos o menos ricos en el campo de la Astronomía si no tienen acceso a los grandes telescopios. Y la respuesta inmediata y contundente es ¡mucho! Por ejemplo, existe una serie de problemas que requieren, para tratar de entenderlos, observaciones continuadas durante largos períodos de tiempo. Ese tipo de problemas seguramente nunca será considerado por medio de los grandes telescopios cuya asignación de tiempo de observación es del orden de horas, y tienen otros objetivos en vista. Por otra parte, la cantidad de información que se obtiene con los grandes telescopios es tanta que no hay tiempo material de elaborarlo concienzudamente y tiende a dar lugar a la propuesta de los llamados "escenarios" que no alcanzan ni siquiera al nivel de "teorías". Y para esa elaboración más acabada puede, desde luego, utilizarse toda la información que está a disposición en los bancos de datos. Con que así, los astrónomos de nuestros países tienen todas las oportunidades por delante. Pero hay que estar bien preparados para la tarea. Y a los que se oponen al desarrollo de la astronomía por razones económicas, yo les repetiría la frase que enunció el Presidente Sarmiento al inaugurar el Observatorio Nacional Argentino en 1871:

*"Hay, sin embargo, un cargo al que debo responder, y que apenas satisfecho por una parte reaparece por otra bajo nueva forma. Es anticipado o superfluo, se dice, un observatorio en pueblos nacientes o con un erario o exhausto o recargado. Y bien, yo digo que debemos renunciar al rango de Nación o al título de pueblo civilizado si no tomamos nuestra parte en el progreso y en el movimiento de las ciencias naturales."*

Ciudad Universitaria, Tegucigalpa M.D.C., Honduras  
22 de Noviembre del 2000



Figura 1. Algunas imágenes del Universo. Hubble Space Telescope.

## Una década de Astronomía Centroamericana en Honduras

**María Cristina Pineda de Carías**  
Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa  
Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
Email: [mcpinedacarias@gmail.com](mailto:mcpinedacarias@gmail.com)

### Introducción

Hacer una descripción de lo que se ha hecho por la Astronomía Centroamericana en Honduras en la última década del siglo XX, no es una tarea fácil. Sin embargo, reconociendo el valor de mostrarles a la actual y a las futuras generaciones todo este trabajo, se ha preparado el presente documento. En él se describen aquellas actividades que, año por año, desde 1991 hasta el 2000, han constituido los pilares fundamentales para el establecimiento de la Astronomía y la Astrofísica como campos académicos dentro de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras y por tanto, a nivel de Honduras, como país.

El relato, a veces parece la historia personal de la Profesora María Cristina Pineda de Carías. La verdad es que, alrededor de ella, han girado las iniciativas que han dado como resultado la existencia del primer observatorio astronómico de una universidad de la región. Afortunadamente junto a ella, a lo largo de la década descrita, se ha contado con el apoyo de las autoridades de la UNAH, de la comunidad astronómica internacional, y sobre todo de muchos jóvenes de cada uno de los países centroamericanos motivados e interesados en formarse como astrónomos profesionales o simplemente para acrecentar su acervo cultural y adquirir conceptos básicos acerca del origen, estructura y evolución del Universo. Hoy, al cierre del siglo XX y del segundo milenio, la labor realizada por el personal del Observatorio Astronómico de Honduras, convertido en el

**"Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la  
Universidad Nacional Autónoma de Honduras (OACS/UNAH)"**

tiene un lugar y reconocimiento internacional, mostrando ser un modelo de desarrollo académico válido, especialmente para países en los que nos toca iniciar un campo profesional. Actividades de docencia, investigación, extensión universitaria, capacitación docente, equipamiento e infraestructura y dirección institucional se presentan para cada uno de los años.

1991

Las primeras actividades académicas formales dentro del campo de la Astronomía se inician en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) a principios de la década de los noventa, cuando la profesora María Cristina Pineda de Carias comienza con el "Seminario Temas Selectos de Astronomía" dirigido a estudiantes y profesionales de todas las carreras de la Universidad interesados en conocer esta disciplina. El seminario que duraba 14 semanas durante cada uno de los semestres del año, incluía el estudio de temas tales como la Historia de la Astronomía, el Calendario, el Sistema Solar, Estructura y Evolución Estelar, Galaxias y Cosmología, así como la realización de actividades prácticas y de observación astronómica utilizando computadoras y telescopios pequeños (Celestron C90 y C8).

Con los estudiantes del Seminario Temas Selectos de Astronomía y la colaboración de algunos profesores del Departamento de Física de la Universidad, de personal técnico especializado de las Fuerzas Armadas de Honduras y de otras instituciones del país, se logra desarrollar el "Proyecto: El Sistema Solar – Capítulo: El Eclipse Total de Sol del 11 de julio de 1991", con motivo de la ocurrencia del eclipse total del Sol visible en todos los países de Centroamérica. Coordinado por la Profesora María Cristina Pineda de Carias, el proyecto tuvo como objetivos: a) Efectuar observaciones y mediciones de cantidades físicas varias antes, durante y después del eclipse, así como los análisis correspondientes. b) Divulgar entre la población hondureña qué es un eclipse solar y cuáles son las formas más seguras para observarlo. c) Fotografiar el eclipse total del Sol del 11 de julio de 1991, y publicar los resultados de este proyecto en su totalidad y en cada uno de sus experimentos individuales.

Para una mejor organización del trabajo, el Proyecto se dividió en 7 experimentos: 1) Meteorología, a cargo del Profesor Rommel Galo, quien buscaba hacer mediciones de variables climatológicas en general y del comportamiento de la atmósfera para el día del eclipse, haciendo predicciones horarias para el evento. 2) Fotografía aérea, a cargo del Profesor Roberto Fajardo, quien buscaba seguir el eclipse a gran altura, hacer fotografía aérea del mismo en sus fases de parcialidad y totalidad, y alargar el tiempo de observación de la fase correspondiente a la totalidad. 3) Observación y Fotografía, a cargo del Profesor Pablo Domínguez, quien buscaba hacer observaciones del eclipse a simple vista, para ello se investigaron y divulgaron medidas de precaución que podían adoptarse para que la población pudiera ver de manera segura el eclipse, así como para fotografiarlo utilizando cámaras fotográficas corrientes. 4) Fotografía con telescopio, a cargo del

Profesor Gustavo Ponce, quien buscaba obtener, con base en tierra, una secuencia fotográfica del eclipse para cada uno de los cuatro momentos de contacto. Se trataba de fotografiar también las perlas de Bailey y el efecto del anillo de diamante. 5) Espectroscopia, a cargo de la Profesora María Cristina Pineda de Carías, quien buscaba fotografiar el Sol antes del eclipse, para obtener el espectro de la fotosfera durante el eclipse, para obtener el espectro de la corona solar y con estos resultados explicar algunas propiedades físicas del Sol. 6) Rayos Cósmicos, a cargo del Profesor Gustavo Pérez, quien esperaba efectuar mediciones del espectro de rayos cósmicos y producción de muones del flujo solar, durante el eclipse. Estos resultados se contrastarían con los obtenidos en el Proyecto de Detección de Muones que se desarrollaba en el Departamento de Física. 7) Geofísica, a cargo del Profesor Gonzalo Cruz, quien esperaba hacer mediciones del campo magnético terrestre, antes, durante y después del eclipse, con el objeto de investigar posibles variaciones del campo magnético asociadas con la ocurrencia del eclipse.

En el último tercio de este año, la Profesora María Cristina Pineda de Carías, motivada por su interés personal de involucrarse en el estudio formal del Universo, y por el deseo de satisfacer la necesidad de sus estudiantes de que se les ofreciera la Astronomía como una opción profesional, solicitó una Licencia Sabática para especializarse en Astronomía en España. Esta solicitud fue aprobada por las autoridades universitarias quienes la autorizaron a preparar un proyecto para la creación del "Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras".

1992

En febrero de este año, con motivo de la conmemoración de los 350 años de la muerte de Galileo Galilei, dentro del marco del Seminario Temas Selectos de Astronomía se realizó el "Ciclo de Conferencia sobre la vida de Galileo Galilei". Como parte de esta actividad, la Profesora María Cristina Pineda de Carías presentó el trabajo "Sobre el Siderius Nuncius", acompañando la presentación con observaciones de la Luna, Júpiter y los satélites galileanos, utilizando pequeños telescopios para ilustrar mejor el trabajo de Galileo. Este ciclo de conferencias se realizó en el Paraninfo de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras contando, con la presencia de diferentes estudiantes y profesionales universitarios, así como del público en general.

En abril de este año, la Profesora María Cristina Pineda de Carías se traslada a España para desarrollar el proyecto de licencia sabática aprobado. La sede para este trabajo fue el Departamento de Astrofísica de la Universidad Complutense de

Madrid, aunque por la naturaleza de su trabajo ella visitó y recibió la colaboración de diferentes científicos de otros centros astronómicos de ese país.

El desarrollo de la Astronomía moderna y sus implicaciones culturales, científicas y técnicas en el mundo contemporáneo, pronto se hicieron evidentes en las investigaciones realizadas por la Profesora Pineda de Carias y dejaron ver la necesidad de plantear la creación de un observatorio astronómico para uso y beneficio de los centroamericanos, pero sobre todo para contribuir a potenciar aspectos esenciales para la vida de los pueblos de dicha región. Es así como el trabajo dirigido a presentar una propuesta para crear el Observatorio Astronómico de Honduras pronto se orientó hacia la preparación del "*Proyecto: Un Observatorio Astronómico para Centroamérica*", contando para ello con la colaboración especial de investigadores del Instituto de Astrofísica de Canarias, del Observatorio del Roque de los Muchachos y del Observatorio del Teide; del Real Instituto y Observatorio de la Armada de San Fernando, del Instituto de Astrofísica de Andalucía y del Observatorio de Sierra Nevada, y del Centro Astronómico de Calar Alto.

### 1993

A principios de este año se completó el *Proyecto: Un Observatorio Astronómico para Centroamérica*. El documento es presentado y discutido en diferentes centros astronómicos españoles tales como el Instituto de Astrofísica de Canarias, el Real Instituto y Observatorio de la Armada de San Fernando, el Instituto de Astrofísica de Andalucía y el propio Departamento de Astrofísica de la Universidad Complutense de Madrid, institución sede de la Profesora Pineda de Carias.

El proyecto se estructuró en seis capítulos:

I) Introducción, en la cual se presenta el contenido y alcances del proyecto. II) Antecedentes, en el que se expone la investigación de lo que se ha entendido por un observatorio astronómico a lo largo de la historia de la humanidad. Se describen los perfiles sociales, económicos y de desarrollo humano de Centroamérica y España, poniendo en evidencia cuál es la alternativa más viable y razonable para plantear la cooperación entre los países. III) Objetivos del Proyecto. IV) Descripción del proyecto en términos de los resultados esperados, el detalle de las actividades, los factores y elementos requeridos y la organización del proyecto, describiendo con todo ello una propuesta de instalación de un centro astronómico multinacional con equipo de nueva tecnología y de formación de un núcleo de investigadores científicos. V) Justificaciones. VI) Presupuesto. Las bases para el establecimiento



del centro astronómico incluían: la selección del sitio para el observatorio astronómico mediante prospección previa; el diseño del sistema de observación, su electrónica y sistemas de computación, sus edificios y accesos; la formación y entrenamiento de personal científico y técnico dentro del área centroamericana; la proporción de los servicios astronómicos básicos a los países de la región.

El apoyo financiero y también la operación del centro de investigaciones, era considerado en el contexto de la cooperación internacional para mantener una masa crítica de astrónomos constantemente produciendo resultados científicos en la región, un lugar donde la comunidad internacional pudiera llegar a hacer sus observaciones, una infraestructura por medio de la cual los países centroamericanos pudieran entrar y permanecer en la era espacial con vistas a participar en los programas astronómicos y espaciales mundiales.

El 22 de abril de este año, a iniciativa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, se organizó la *Asamblea de Astrónomos de América Central* con la participación de representantes de todas las universidades nacionales de los países de la región. La Asamblea se constituyó para, a partir de esa fecha, trabajar conjuntamente para desarrollar la Astronomía y la Astrofísica en la región, en todos sus aspectos, mediante la cooperación internacional. En la Asamblea se resolvió comunicar oficialmente a la Unión Astronómica Internacional esta decisión, con vistas a seguir los procedimientos que en el corto plazo permitieran a Centroamérica incorporarse como miembro, asumiendo con ello todas las obligaciones y beneficios que esta decisión implicaba. Entre otros asuntos, durante la Asamblea se consideró que los campos de la Astronomía y la Astrofísica eran básicos para el desarrollo de los países, y en ese sentido, reconocieron que un trabajo profesional, sistemático y sostenido no podían hacerlo como países aislados tomando en cuenta el creciente desarrollo de estas ciencias, por lo que justificaban la integración de los países de la región a efectos de: a) Formar recursos humanos universitarios potenciando especialmente la formación de postgrado. b) Investigar cuáles eran los sitios dentro de los países que reunían condiciones básicas para la observación astronómica con vistas a poder adquirir equipo especializado para ser colocado allí. c) Brindar servicios astronómicos básicos a los países en materia de Hora Nacional y Efemérides Astronómicas. Se apoyó la propuesta de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras de crear un observatorio astronómico para Centroamérica, ya que representaba una oportunidad factible para realizar trabajos de observación e investigación astronómica en la propia región. En esta Asamblea a la hora de elegir Junta Directiva, la Presidencia recayó en la Profesora María Cristina Pineda de Carías, de Honduras y la Secretaria en el Profesor Jorge Paez, de Costa Rica. Finalmente se acordó realizar la posterior Asamblea el siguiente año.

Del 26 al 30 de abril, en la ciudad de Santiago de Chile, Honduras participó en la *II Conferencia Espacial de las Américas sobre Cooperación, Desarrollo e Integración Regional*.

En esa oportunidad la Profesora María Cristina Pineda de Carías presentó el Proyecto: *Bases para el funcionamiento de un Observatorio Astronómico para Centroamérica*. Inmediatamente después de este evento, e invitada por la Presidencia de la CONAE de Argentina, a cargo del Dr. Jorge Sahade, la profesora Pineda de Carías visitó observatorios y centros astronómicos argentinos, con vistas a tomar contacto con diferentes astrónomos de ese país y conocer opciones para establecer futuros programas de cooperación.

Del 18 al 22 de octubre, Honduras participó en el *III United Nations / European Space Agency Workshop on Basic Space Science*, celebrado en Lagos, Nigeria. En este evento la profesora María Cristina Pineda de Carías presentó dos tipos de trabajos: 1) *"An astronomical observatory for Central America: a realistic way of strengthening basic space science in developing countries"*, documento que tenía como base la propuesta del proyecto del Observatorio Astronómico para Centroamérica. 2) *"About some measurements done in Honduras during the total solar eclipse of 11 July 1991"*, constituido por tres documentos: a) *A morphological description of the Sun observed in Honduras during the Total Solar Eclipse of 11 July 1991*. b) *A Cosmic Rays Experiment*. c) *Possible variations of the Total Geomagnetic Field associated to the occurrence of the Total Solar Eclipse of 11 July 1991*, que recogen los resultados de los trabajos hechos en Honduras durante la observación del eclipse total de Sol. Todos estos documentos posteriormente fueron publicados en la revista del Instituto Americano de Física de los Estados Unidos de América (1994 American Institute of Physics, pag: 13-22, 143-157.)



Figura 2. Taller sobre Ciencia Espacial Básica UN/ESA, Lagos, Nigeria. 1993.

1994

Este año el Consejo Universitario autorizó el funcionamiento del *Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (OA/UNAH)*, tomando como base la propuesta preparada por la Profesora María Cristina Pineda de Carías de crear un observatorio astronómico para la región. Esta nueva unidad académica sería la responsable de: a) Desarrollar observaciones y proyectos de investigación científica en los campos de la Astronomía y áreas afines. b) Manejar y desarrollar facilidades instrumentales para la observación, reducción, tratamiento y análisis de imágenes astronómicas y satelitales. c) Proporcionar servicios astronómicos básicos a los estudiantes universitarios y de otros niveles del sistema educativo nacional así como al público en general. d) Organizar y coordinar actividades para la divulgación del conocimiento astronómico, colaborando en la enseñanza de la Astronomía a nivel universitario y a la formación y entrenamiento de personal científico y técnico en Astronomía y Astrofísica y campos relacionados. El OA/UNAH se constituyó en el primero y único centro de observación e investigación que opera en una universidad nacional de la región. Desde entonces su organización ha respondido a la circunstancia de ser la contraparte hondureña en el proyecto regional de un Observatorio Astronómico para Centroamérica, motivo por el cual se lo dotó de recursos básicos para su funcionamiento y se nombró a la Profesora María Cristina Pineda de Carías como su Directora. Como una de las primeras tareas en la organización del OA/UNAH las autoridades universitarias autorizaron la compra de un telescopio y el acondicionamiento de la cúpula donde éste se instalaría. Para tales propósitos, la Profesora Pineda de Carías viajó a Estados Unidos, y con la asesoría de astrónomos del Jet Propulsion Laboratory de NASA, se adquirió en Estados Unidos un telescopio Meade LX200 de 16", una cámara CCD y otros accesorios. El telescopio se logró llevar a Honduras para el mes de julio, fecha que la comunidad internacional de astrónomos estaba pendiente de observar cómo los fragmentos del Cometa Shoemaker-Levy-9 impactarían en el planeta Júpiter. Sin embargo, el acondicionamiento de la cúpula y el emplazamiento del telescopio tuvieron que esperar hasta principios del año siguiente.

En el mes de abril se contribuyó en la preparación y se participó en la "*II Asamblea de Astrónomos de América Central*" realizada en la Universidad de Costa Rica. Para tal oportunidad la Profesora Pineda de Carías presentó la *propuesta preliminar de Plan de Estudios para la Maestría en Astronomía y Astrofísica* que se desarrollaría en Honduras. Esta propuesta estaba basada en el trabajo de investigación por ella preparado titulado "*Consideraciones para la formulación de un Programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica para el Istmo Centroamericano*" y en el documento de propuesta "*Plan de Estudios de la Maestría en Astronomía y*

*Astrofísica*" preparado en España como parte de su Licencia Sabática y con la colaboración de varios astrónomos de diferentes centros educativos y de investigación de ese país. En esta Asamblea, la Profesora Pineda de Carías nuevamente resultó electa Presidenta de los astrónomos de la región y, como Secretario se escogió al Profesor José Héctor Elías de la Universidad de El Salvador. En la Asamblea también se acordó celebrar la siguiente reunión en 1996, en El Salvador.

Del 27 de junio al 1 de julio se participó en "*IV UNESA Workshop on Basic Space Science*", desarrollado en el Cairo, Egipto. En esta oportunidad la Profesora Pineda de Carías presentó avances en el Proyecto del Observatorio Astronómico para Centroamérica y además un documento sobre la enseñanza de la Astronomía en Honduras titulado, "*The Teaching of Astronomy in Honduras*".

A lo largo del año se trabajó en la preparación de un curso de "*Introducción a la Astronomía*" para los estudiantes de todas las carreras de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, sobre la base del Seminario Temas Selectos. Para este propósito se organizó el contenido teórico y las referencias bibliográficas, los materiales audiovisuales tales como diapositivas, videos y posters de temas astronómicos; y en el detalle de las actividades prácticas de observación utilizando pequeños telescopios.

Del 3 al 6 de octubre se participó en la "*Conferencia Internacional sobre desarrollo de la ciencia y la tecnología en Centroamérica*", evento realizado en la Universidad de El Salvador con el auspicio de diferentes organismos internacionales. En esa oportunidad la Profesora Pineda de Carías presentó la propuesta de "*An Astronomical Observatory for Central America: A Realistic Way of Strengthening Basic Space Science in Developing Countries*". Como resultado de esta presentación la profesora Pineda de Carías fue invitada a presentar un Seminario en el International Institute of Theoretical and Applied Physics (IITAP) a mediados del mes de diciembre de ese mismo año. La propuesta apareció publicada en el libro *Ciencia y Tecnología para América Central: Planes y Estrategias*, editado por el CONACYT y la Universidad de El Salvador, la Comunidad Económica Europea y el IITAP.

Del 5 al 9 de diciembre se realizó el "*Primer Seminario - Taller sobre Enseñanza de la Astronomía en Honduras*", dirigido a unos 40 maestros de educación primaria y secundaria de diferentes escuelas y colegios del país. El evento, realizado con el apoyo de los instructores del OA/UNAH, incluyó conferencias, actividades prácticas y observaciones astronómicas varias.

1995

Del 13 al 18 de febrero se realizó en Tegucigalpa y Copan Ruinas el "I Curso Centroamericano de Astronomía y Astrofísica (I-CURCAA)". Los patrocinadores de este curso fueron la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Centro Latinoamericano de Física (CLAF), el Instituto Internacional de Física Teórica y Aplicada y la Universidad Estatal de Iowa (IITAP/ISU), la Agencia Espacial Europea (ESA), la Universidad Complutense de Madrid (UCM), el Consejo Nacional para las Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Costa Rica (CONYCET), el Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología (COHCIT), el Instituto Hondureño de Antropología e Historia (IHAH), el Servicio de Información de los Estados Unidos (USIS), el Instituto Hondureño de Turismo (IHT) y la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, que fue además la institución anfitriona.

Los objetivos generales del Curso eran: a) Proporcionar una visión actualizada de algunos temas relevantes de la Astronomía y la Astrofísica; b) Fomentar el intercambio y el trabajo interdisciplinario entre los estudiantes y profesionales del área de Astronomía y Astrofísica. Estuvo dirigido a docentes de las universidades y centros educativos centroamericanos vinculados a la enseñanza de la Astronomía y la Astrofísica, a estudiantes universitarios del área físico matemática interesados en proseguir estudios de Astronomía, y a profesionales interesados en ampliar sus conocimientos de Astronomía y Astrofísica. El programa del curso incluyó temas como los siguientes: El Sistema Solar, La Exploración Planetaria, El Sol, Formación y Evolución Estelar, Galaxias y Cosmología Observacional, Técnicas de Observación y Tratamiento de Datos, Uso y Tratamiento de Imágenes Satelitales, Enseñanza de la Astronomía, Ciencia y Tecnología en Centroamérica, Investigaciones Recientes en el Proyecto Arqueológico Acrópolis Copan.

En esta oportunidad la Universidad Nacional Autónoma de Honduras puso a la disposición de la comunidad científica internacional, especialmente la centroamericana, el primer Observatorio Astronómico de la región equipado con un telescopio computarizado, una cámara CCD y otros accesorios. De parte de todos los representantes de las universidades centroamericanas se ratificó el compromiso de celebrar el II-CURCAA en El Salvador el siguiente año. Todos los conferencistas y participantes asumieron el compromiso de continuar trabajando de manera conjunta para contribuir al establecimiento de la Astronomía y la Astrofísica en cada uno de los países de Centroamérica y especialmente para la formación de astrónomos para dichos países.



Figura 3. I Curso Centroamericano de Astronomía y Astrofísica (I-CURCAA). Tegucigalpa, Honduras. Febrero, 1995



Figura 4. I



Figura 4. II. Acondicionamiento y puesta en funcionamiento de cúpula del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Ciudad Universitaria, Tegucigalpa. 1995-1996.



Figura 5. Profesora M. C. Pineda de Carias impartiendo la asignatura AN-111 Introducción a la Astronomía, a estudiantes de diferentes carreras de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Ciudad Universitaria, Tegucigalpa. 1995.

Este año el Consejo Universitario de la UNAH aprobó que la asignatura "AN-111 *Introducción a la Astronomía*" desarrollada por el personal docente del Observatorio Astronómico, fuera un curso optativo para los estudiantes de todas las carreras de la Universidad como parte de su formación básica general. La asignatura proporciona conocimientos básicos sobre la estructura física y evolución de los objetos celestes y del Universo a gran escala, así como de aquellos fenómenos que son un campo de investigación en la Astronomía y la Astrofísica.

Con el objeto de dar una visión general y actualizada de la Astronomía, comprendía cuatro unidades fundamentales: Observaciones y Modelos, El Sistema Solar, Las Estrellas y el Medio Interestelar y Galaxias y Evolución Cósmica. La asignatura tiene 4 unidades valorativas, y puede ser tomada por los estudiantes de cualquier carrera en cualquier nivel de su plan de estudios. Los contenidos de cada tema mantienen un carácter esencialmente moderno, por lo que a través de su desarrollo se presentan los últimos avances de la observación y la exploración espacial.

Este año también se presentó a consideración de las autoridades universitarias el documento Plan de Estudios de la Maestría en Astronomía y Astrofísica. El Programa de Formación de Astrónomos y Astrofísicos para el Istmo Centroamericano preparado por la Profesora Pineda de Carias en colaboración con diferentes astrónomos de España, se refería a un curso de postgrado con la finalidad de proporcionar, en principio, ese nivel básico que en materia de Astronomía y Astrofísica requieren los estudiantes que no han sido formados en estas disciplinas; por otro lado, servía también para proporcionar el suficiente entrenamiento en Física, Matemáticas, Astronomía y Astrofísica y técnicas instrumentales para que sus egresados pudieran continuar sin ninguna dificultad cursos de Doctorado y/o para que pudieran fomentar la enseñanza de la Astronomía y la Astrofísica como campos de especialización en sus respectivos países de procedencia.

Los contenidos fundamentales abarcaban materias de Astronomía Clásica y Mecánica Celeste, Astronomía Estelar, del Medio Interestelar, Astronomía Galáctica, Astronomía Extragaláctica y Cosmología; técnicas de instrumentación astrofísica varias, acompañadas del adecuado soporte físico matemático y de prácticas de laboratorio, computadoras y observación astronómica, así como de seminarios sobre temas variados que complementarían el contenido de las asignaturas.

Invitada por el Gobierno de los Estados Unidos de América, la profesora María Cristina Pineda de Carias visitó el Observatorio Naval de los Estados Unidos, el



Observatorio Nacional de Kitt Peak, el Laboratorio de Propulsión a Chorro, la Universidad de Maryland, el Instituto de Ciencia del Telescopio Espacial, la Fundación Nacional de Ciencia, y la Sociedad Americana de Astronomía. Esta oportunidad fue propicia para tomar contacto con diferentes astrónomos, recibir donaciones de material bibliográfico para uso del Observatorio Astronómico y para conocer mejor acerca de los procedimientos de cómo presentar proyectos a la Unión Astronómica Internacional (IAU).

Gracias a la colaboración del Servicio de Información de los Estados Unidos (USIS) fue posible trasladar las revistas científicas de Astronomía y Astrofísica donadas por la Sociedad Americana de Astronomía (AAS), para su uso en el Observatorio Astronómico de la UNAH.

En diciembre de este año se presentó ante la Comisión 46 Enseñanza para el Desarrollo de la Astronomía de la Unión Astronómica Internacional (TAD/IAU), el "*Proyecto: Astronomía en Centroamérica*", como una propuesta de apoyo financiero para contribuir al establecimiento de la Astronomía en las universidades nacionales de Centroamérica y en apoyo del funcionamiento del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

Las actividades principales a financiar estaban referidas al desarrollo de los Cursos Centroamericanos de Astronomía y Astrofísica (CURCAA) y Campañas Regionales de Observación Astronómica y Programas de Formación.

#### 1996

La asignatura de AN-111 Introducción a la Astronomía, se continúa desarrollando con éxito en la UNAH. Estudiantes de todas las carreras la inscriben y se involucran en las diferentes actividades y proyectos de observación astronómica, programados como parte de ella. Así por ejemplo, este año el Cometa Hyakutake, descubierto a finales de enero, se convirtió en uno de los objetos más interesantes del cielo y en el cometa más brillante, visto desde la Tierra, desde 1976. Para estudiarlo y orientar a la población acerca de cómo observarlo mejor, el personal del OA/UNAH, con la ayuda de instructores y estudiantes, preparó efemérides astronómicas diarias y sesiones de observación del cometa.

Durante los primeros meses del año, las actividades de observación llegaron a congregar varios miles de personas en jornadas que duraron casi 10 horas cada día. Para la observación se usaron los diferentes telescopios del Observatorio Astronómico.



Figura 6. Instructores y estudiantes del Observatorio Astronómico de la UNAH mostrando a la comunidad universitaria como observar el Cometa Hyakutake, sus características y elementos orbitales.

El 29 de febrero, mediante Acuerdo No. 17-96-CUO del Consejo Universitario, se aprobó el *Plan de Estudios de la Maestría en Astronomía y Astrofísica* para el istmo centroamericano, con sede en Honduras, proyecto fundamentado en investigaciones científicas y en el compromiso de cooperación internacional. La aprobación del Plan de Estudios se basó en los dictámenes de la Dirección de Docencia y del Consejo de Administración, cuyos textos aparecieron incorporados en el Acta respectiva del Consejo Universitario. Debido a las disposiciones legales vigentes, faltaría aún elevar este Plan de Estudios a la aprobación del Consejo de Educación Superior para poder iniciar las correspondientes actividades.

Con docentes y estudiantes de la Universidad de El Salvador, se colaboró para hacer posible la realización de los eventos regionales del año. Así fue como, del 22 al 26 de abril se participa en el *II Curso Centroamericano de Astronomía y Astrofísica (II-CURCAA)* y en la *III Asamblea de Astrónomos de América Central (III-AAAC)*, realizados en El Salvador y patrocinados por la Unión Astronómica Internacional (IAU), la Agencia Espacial Europea (ESA), la Universidad Complutense de Madrid (UCM), la Oficina de las Naciones Unidas para los Asuntos del Espacio Exterior (UN/OSO), la Universidad de La Laguna y el Instituto de Astrofísica de Canarias (ULL/IAC), la Sociedad Americana de Astronomía (AAS), el Instituto Internacional de Física Aplicada de la Universidad Estatal de Iowa (IITAP/ISU), el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (OA/UNAH), la

Universidad de Panamá, el Consejo Nacional de Ciencia de El Salvador (CONACYT), el Proyecto de la Comunidad Europea en El Salvador, y la Universidad de El Salvador, que fue la institución sede. El II-CURCAA tuvo como objetivos: i) Continuar el trabajo iniciado en Centroamérica actualizando los conocimientos de Astronomía y Astrofísica; ii) Intercambiar experiencias con otros profesionales en las áreas de la Astronomía y la Astrofísica; iii) Apoyar los esfuerzos para involucrar a los estudiantes interesados en proseguir estudios en estas disciplinas. Estuvo dirigido a los docentes de las universidades y centros educativos de América Central, vinculados a la enseñanza de la Astronomía y la Astrofísica y los estudiantes universitarios del área físico matemática, interesados en proseguir estudios de Astronomía. Los temas desarrollados estaban referidos a: los Observatorios Internacionales, el Eclipse Total de Sol de 1998 en Panamá, las Manchas Solares y su influencia en la vida sobre la Tierra, El Sol y el Problema de los Neutrinos, Neutrinos Masivos y el Problema de los Neutrinos Solares, Aplicaciones de la Energía Solar en El Salvador, Cosmología Física, Galaxias: Estructura y Evolución, Estrellas Cataclísmicas, Técnicas de Observación y Tratamiento de Datos, y El Universo visto por el Telescopio Espacial Hubble.

La III-AAAC se celebró el día 24 de abril teniendo como Agenda: la aprobación de la Memoria de 1993-1995, la aprobación de los Reglamentos "Constitución de la Asamblea de Astrónomos de América Central (AAAC)" y el "Reglamento Interno de la Asamblea de Astrónomos de América Central", elección de la Junta Directiva 1996-98, escogiéndose a la delegada de Honduras, Profesora María Cristina Pineda de Carías, como Presidenta y al delegado de Panamá, Profesor Héctor Castillo, como Secretario. El tema "La Astronomía en Centroamérica: ¿Hacia dónde? ¿Para qué?" fue ampliamente discutido por los delegados y participantes de todos los países. Un documento que recoge las recomendaciones de los grupos de trabajo fue preparado por la Profesora María Cristina Pineda de Carías y el mismo aparece en la *Memoria del II-CURCAA y la III-AAAC*. Las recomendaciones están referidas a ocho tipos de acciones: 1- Formación de grupos de interés; 2- Apoyo Institucional; 3- Formación y entrenamiento de los propios astrónomos; 4- Observatorios astronómicos y equipo básico; 5- Enseñanza de la Astronomía; 6- Popularización de la Astronomía; 7- Redes Internacionales de Comunicación; 8- Participación en eventos y organizaciones mundiales.

Se esperaba que las recomendaciones fueran tomadas en cuenta por los gobernantes, autoridades nacionales de educación, ciencia y tecnología, y demás personas interesadas en desarrollar los campos de la Astronomía y la Astrofísica en la región, para lo cual los respectivos delegados deberían darle la debida divulgación. El representante de la IAU, Dr. Alan Batten presentó el tema de la Unión

Internacional de Astronomía y los procedimientos que Centroamérica debía de seguir para ser aceptada como parte de la Unión Astronómica Internacional. Dentro del marco de celebración del II-CURCAA y la III-AAAC, los astrónomos aficionados de El Salvador invitaron a los participantes a conocer el terreno y los planos del futuro observatorio astronómico de su asociación.

Invitada por el Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología, del 23 al 25 de julio, la Profesora María Cristina Pineda de Carías, en su condición de Directora del OAJUNAH participó en el "Seminario Taller sobre Evaluación Multicriterio de Proyectos de Investigación en Ciencia y Tecnología" patrocinado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Este evento se consideró un valioso aporte para fortalecer capacidades institucionales en el campo de la preparación de proyectos de investigación y en el proceso de asignación de recursos, entre los proyectos que forman parte de una cartera.



Figura 7. II Curso Centroamericano de Astronomía y Astrofísica (II-CURCAA) / III Asamblea de Astrónomos y Astrofísicos de América Central (III-AAAC). Universidad de El Salvador. Abril, 1996.

Del 9 al 13 de septiembre de 1996 se participó en la VI United Nations / European Space Agency Workshop on Basic Space Science: Ground Based and Space-Borne Astronomy, realizada en el Instituto de Radio Astronomía Max Planck de Bonn, Alemania, con el auspicio de la Agencia Espacial Alemana. En esa oportunidad la profesora Pineda de Carías presentó el documento *The Astronomical Observatory of Honduras: A project of permanent international cooperation*, como un proyecto de cooperación internacional y de beneficio para

los países centroamericanos. En este evento se aprobó también que el VII UNESA Workshop debía celebrarse en Honduras.

Del 20 al 22 de noviembre y como parte del Proyecto Enseñanza de la Astronomía, se realizó un "Curso de Capacitación para Docentes en Servicio" dirigido a profesores en servicio de los diferentes niveles del Sistema Educativo Nacional. El curso, con duración de 21 horas de teoría y 9 horas de práctica, tuvo como objetivo actualizar y capacitar a los docentes del Sistema Educativo Nacional en el desarrollo de temas y prácticas de observación astronómica, para contribuir a mejorar las condiciones actuales de la enseñanza de la Astronomía. Los contenidos estuvieron referidos a temas de *Astronomía*: 1- Observaciones y Modelos, 2- Las técnicas de la Astronomía, 3- El Sistema Solar, 4- Estrellas y Medio Interestelar, 5- Galaxias y Cosmología. Temas de *Didáctica de la Astronomía y la Astrofísica*: 1- Didáctica de la Astronomía, 2- El Sistema Solar en el Aula, 3- El Misterio del Gas Desaparecido, 4- Más allá de Andrómeda.

El 22 de noviembre los hondureños presenciaron un evento singular el cual asociaron con la caída de un meteorito en la zona noroccidental del país. Con tal motivo, personal del Observatorio Astronómico se desplazó a la zona, realizó investigaciones preliminares sobre el evento e invitó a especialistas de la comunidad internacional a colaborar con ellos para realizar investigaciones más profundas que pudieran explicar lo observado. Los resultados de las investigaciones realizadas en el mes de diciembre fueron publicados en un documento preparado por la Profesora María Cristina Pineda de Carías titulado "About a big fireball seen in Honduras on November 22, 1996". La respuesta de la comunidad internacional fue inmediata y muy pronto se integraría un Grupo de Trabajo para estudiar el evento.





Figura 8. La Profesora Pineda de Carias con el equipo del Observatorio Astronómico / UNAH, y algunos pobladores del lugar, investigando la zona de posible caída de un meteorito. 1996.

1997

Con el auspicio de la Comisión de Enseñanza para el Desarrollo de Astronomía de la Unión Astronómica Internacional (TAD/IAU) en el mes de enero se llevó a cabo la "I Campaña de Observación Astronómica TAD/IAU – OA/UNAH". En esta actividad participaron estudiantes universitarios de los países de Honduras, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá interesados en continuar estudios de Astronomía. Se contó también con la colaboración del Dr. David Montes de la Universidad Complutense de Madrid. La Campaña de Observación estuvo orientada al conocimiento y uso del telescopio, fotómetro fotoeléctrico y cámara CCD del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

Continuando con el estudio de la bola de fuego vista en Honduras, se realizaron varias giras de exploración a los Departamentos de Comayagua, Cortés, Santa Bárbara y Copán. También se exploró parte de Guatemala. El grupo de investigadores estuvo integrado por los científicos: Adriana Ocampo, del Jet Propulsion Laboratory de NASA, Jiri Borovicka, del Observatorio de Ondrejov de la República Checa, Ed Tagliaferri del Gobierno de los Estados Unidos, y María Cristina Pineda de Carias del Observatorio Astronómico de la UNAH, coordinadora del grupo. Los resultados de las investigaciones posteriormente fueron presentados en diferentes eventos internacionales tales como: American Geophysical Union / Spring Meeting, en Baltimore, Maryland, y en el 3rd. Sandia

National Laboratory Bolide Monitoring Workshop, en Albuquerque, New Mexico, Estados Unidos de América



Figura 9. American Geophysical Union / Spring Meeting, Baltimore, Maryland, Estados Unidos de América. 1997.

Este año, un nuevo cometa de gran tamaño pudo ser observado desde nuestro planeta. Desde las latitudes centroamericanas, el Cometa Hale-Bopp pudo ser observado en los meses de marzo, abril y mayo. Para estos propósitos, el personal y estudiantes del Observatorio Astronómico prepararon efemérides astronómicas y boletines informativos, con el objeto de poder orientar al público en general acerca de cómo poder observar el cometa. Varias entrevistas fueron concedidas a los medios de comunicación, de la radio, prensa y la televisión, así como fueron dadas varias charlas a diferentes escuelas y colegios de la capital.

Como parte del Proyecto de Enseñanza de la Astronomía, a partir del primer semestre se estableció de manera regular el programa de *Visitas al Observatorio Astronómico* de parte de estudiantes y docentes de las escuelas primarias, secundarias, universitarias, padres de familia y público en general. Semanalmente desde entonces se reciben en el Observatorio Astronómico grupos de personas para quienes, previa visita concertada, durante un par de horas o más, se desarrollan conferencias, actividades prácticas y observaciones astronómicas varias, si las condiciones meteorológicas lo permiten. Este tipo de actividad ha requerido de la preparación de abundante material didáctico.



Figura 10. La Profesora Pineda de Carías muestra el funcionamiento del telescopio a estudiantes de una escuela primaria, dentro del Programa de Visitas al Observatorio Astronómico/UNAH.

Este año se colaboró con el Comité Local de Guatemala en la organización de las actividades regionales de Astronomía. Derivado de ello, del 21 al 25 de abril de 1997 se participa en el "III Curso Centroamericano de Astronomía y Astrofísica" desarrollado en la Universidad de San Carlos de Guatemala, con el patrocinio de la International Astronomical Union/ Teaching for Astronomy Development (IAU/TAD), la Universidad de Toronto, el Proyecto para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Física USAC-UTRECH, el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (OA/UNAH), la Universidad Pedagógica Francisco Morazán, el Consejo de Ciencia y Tecnología de Costa Rica, la Universidad de Panamá, la Asociación Astronómica Guatemalteca, el Instituto Guatemalteco de Turismo, y la Universidad de San Carlos de Guatemala que fue la institución anfitriona.

Para este evento, profesores e instructores del Observatorio Astronómico participaron con los siguientes temas: "Exploración Planetaria: Meteoros y Meteoritos", Profesora María Cristina Pineda de Carías; "Enseñanza de la Astronomía en Honduras", Profesora María Cristina Pineda de Carías e Instructora Cristina Margarita Argueta; "Facilidades Observacionales en el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras", Profesora María



Cristina Pineda de Carías e Instructora Brisa Margarita Terezón.



Figura 11. III Curso Centroamericano de Astronomía y Astrofísica (III-CURCAA), Universidad de San Carlos de Guatemala. La Profesora María Cristina Pineda de Carías y la Instructora Brisa Terezón, presentaron resultados de proyectos de observación realizados en el Observatorio Astronómico de la UNAH. Ciudad de Guatemala, Guatemala. 1997.

Del 16 al 20 de junio de 1997 se realizó en Tegucigalpa el VII Taller de las Naciones Unidas y la Agencia Espacial Europea sobre Ciencia Espacial Básica: Pequeños Telescopios Astronómicos y Satélites en Educación e Investigación. Este Taller fue organizado por la Oficina de Asuntos del Espacio Exterior de las Naciones Unidas, la Agencia Espacial Europea, la Sociedad Planetaria y el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Los objetivos del Taller eran continuar con el logro de los objetivos fijados para los Talleres UN/ESA desde 1991 a 1996, e inaugurar el Observatorio Astronómico de Centroamérica en Tegucigalpa.

El Programa del Taller incluía las siguientes presentaciones: (a) El Sistema Solar y la vida en la Tierra; (b) Investigaciones de primera línea con pequeños telescopios; (c) Misiones de satélites astronómicos y los resultados de sus bases de datos; (d) Cooperación internacional y regional en ciencia espacial básica; (e) Programas y proyectos en el contexto de la próxima III Conferencia de las Naciones Unidas sobre Exploración y Uso Pacífico del Espacio Ultraterrestre (UNISPACE III); y (f) la inauguración del Observatorio Astronómico de Centroamérica en Honduras.

Al Taller asistieron 80 astrónomos y científicos espaciales de los siguientes 28 países: Australia, Austria, Canadá, Colombia, Costa Rica, Cuba, Egipto, El Salvador, Francia, Alemania, Guatemala, Honduras, India, Indonesia, Italia, Japón, México, Marruecos, Nicaragua, Panamá, Polonia, Slovakia, España, Sri Lanka, Túnez, Estados Unidos de América, Uruguay y Zambia. Las Naciones Unidas y la Agencia Espacial Europea proporcionaron los fondos para los gastos de pasaje y viáticos de 24 de los participantes provenientes de países en desarrollo y de Europa del Este. Los gastos de los otros participantes fueron financiados por las siguientes organizaciones: la Agencia Espacial Austríaca, el Centro Nacional de Estudios Espaciales de Francia, la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de Estados Unidos y la Sociedad Planetaria. Las instalaciones, equipos, transporte local y otras facilidades fueron proporcionados por el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. En el acto de inauguración de las instalaciones se dio el nombre de "Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa" al Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, y el de "René Sagastume Castillo", Rector de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras al telescopio de 42 centímetros.

En el mes de agosto se realizó en Kyoto, Japón la XXIII Asamblea General de la Unión Internacional de Astronomía. En esta reunión, y como resultado de las gestiones realizadas por la Profesora María Cristina Pineda de Carías y gracias a la colaboración del Dr. Alan Batten, la propuesta de la Asamblea de Astrónomos de América Central (AAAC) de incorporar a los países de la región como parte de la Unión Astronómica Internacional tuvo éxito. De esta manera fueron aceptados como "países asociados de la IAU" los países de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá.

Con motivo de la llegada del Pathfinder al Planeta Marte, la Sociedad Planetaria realizó del 4 al 6 de julio, en el Centro de Convenciones de Pasadena, California, Estados Unidos, un evento titulado "Planetfest '97", en el que se incluían conferencias, talleres y exhibiciones con la participación de científicos, instituciones educativas, observatorios astronómicos y agencias espaciales. Como parte del programa y para el 4 de julio, a la hora en que se esperaba que el Pathfinder llegara a Marte, se desarrolló un panel para personas de habla española. Los participantes del panel fueron: Nitza Citron (Doctora en Medicina), Franklin Chang (Astronauta), Mario Acuña (Científico), Amanda Gómez (Ingeniera Eléctrica), María Cristina Pineda de Carías (Educatora/Científica), Vitorio Canuto (Científico), Adriana Ocampo (Científica), Héctor del Castillo (Ingeniero), José de la Herrán (Historiador/Periodista) y Armando Serrano (Educatador). El panel fue transmitido en directo por diferentes canales de televisión de Estados Unidos, y fue cubierto por periodistas de diferentes lugares del mundo.

Con fecha 3 de septiembre se inscribe en el Libro de Registro de Aprobación de

Carreras y Planes de Estudio de la Dirección de Educación Superior el *Acuerdo del Consejo de Educación Superior sobre el Plan de Estudios de la Carrera de Astronomía y Astrofísica, en el Grado de Maestría, de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras*. En su parte resolutive el Acuerdo dice: "Aprobar definitivamente el Plan de Estudios de la Carrera de Astronomía y Astrofísica en el Grado de Maestría de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras". Consecuente con esta decisión, el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la UNAH invitó a los interesados a iniciar estudios de postgrado en Astronomía y Astrofísica.

Con motivo del 150° aniversario de la fundación de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, y de los 40 años de su autonomía, haciendo gala del lema universitario "*Lucem Aspicio*" para septiembre de este año, el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la UNAH inauguró la *Exposición "Explorando el Universo"*, en la que desde entonces se exhiben unos 120 cuadros con los que se busca dar una visión integral del Universo a través de diferentes tipos de mapas del cielo, de imágenes del Sistema Solar, del nacimiento y evolución de las estrellas, de las galaxias y otros objetos extragalácticos, todo ello documentado con las mejores fotografías tomadas en los observatorios base en tierra o desde las últimas misiones de exploración espacial. Esta exposición, al igual que las instalaciones y facilidades observacionales del Observatorio Astronómico son visitadas diariamente por estudiantes y docentes de diferentes escuelas, colegios e institutos del país, así como el público en general. En esta ocasión también se autorizó la edición de un sello postal que lleva el emblema del Observatorio Astronómico.



Figura 12. Inauguración de la Exposición "Explorando el Universo" del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. 1997.

1998

Con el apoyo financiero de la Comisión de Enseñanza para el Desarrollo de la Unión Astronómica Internacional (TAD/IAU), del 15 de enero al 15 de febrero se realiza la "II Campaña Regional de Observación Astronómica TAD/IAU – OACS/UNAH". Sus objetivos: 1) Entrenar a los participantes en el uso y el manejo de equipo astronómico y de computación para la captación, reducción y tratamiento de datos astronómicos; 2) Entrenar a los participantes en el manejo combinado de técnicas de fotometría y espectroscopía. La Campaña estuvo dirigida a centroamericanos licenciados en Física, Matemáticas, Ingeniería o su equivalente, y a estudiantes universitarios del área físico matemática, interesados en continuar los estudios de Maestría en Astronomía y Astrofísica. El desarrollo de esta Campaña de Observación estuvo a cargo de la Profesora María Cristina Pineda de Carías del OACS/UNAH y del Dr. Michael Barylak de la Agencia Espacial Europea.

A inicios del año se instalan en el Centro de Cómputo del Observatorio Astronómico, las computadoras donadas por la Agencia Espacial Europea a través de la Oficina de Naciones Unidas para el Uso del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos en Viena. Se instala también la red de computación y los servicios de Internet y correo electrónico para uso permanente de profesores y estudiantes del OACS/UNAH.

A partir de este año, se preparan y publican mensualmente las "Efemérides Astronómicas". Estos documentos son distribuidos entre los estudiantes universitarios que cursan la asignatura AN-111, Introducción a la Astronomía, entre los estudiantes y docentes que participan en el Programa de Visitas al OACS/UNAH, y entre el público en general. Las efemérides describen eventos astronómicos asociados con el Sol, la Luna, los planetas y otros hechos de importancia astronómica.

Se colaboró con el Comité Local de la Universidad de Panamá en la organización de los eventos regionales de Astronomía, que en esta oportunidad revestían la característica de incluir observaciones del último eclipse total del siglo, visible en la región centroamericana. Del 25 de febrero al 1 de marzo se participa en el "IV Curso Centroamericano de Astronomía y Astrofísica" y en la "IV Asamblea de Astrónomos de América Central", eventos celebrados en la Universidad de Panamá, con el patrocinio de la Unión Astronómica Internacional (IAU), el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (OACS/UNAH), la Universidad de Santa María La Antigua de Panamá, Iowa State University por medio del International Institute of Theoretical and Applied Physics, la Lotería Nacional de Beneficencia de Panamá, PanaSonic Latin

American de Panamá, y la Universidad de Panamá, anfitriona de este evento. En esta oportunidad profesores e instructores del OACS/UNAH participan haciendo observaciones del eclipse solar total del 26 de febrero, en el pueblo de Jaqué, Panamá. La delegación estuvo integrada por la Profesora María Cristina Pineda de Carías, el Profesor Alfredo Gómez y la Instructora Brisa Margarita Terezón. La Profesora Pineda de Carías presentó además una conferencia sobre el tema *Objetos Cercanos a la Tierra*, y desde el OACS/UNAH se hizo una presentación vía Internet sobre el *Proyecto de Enseñanza de la Astronomía*, participando desde Honduras los profesores Zaida Gutiérrez y Jacky Saadeh.

La *Maestría en Astronomía y Astrofísica (MAA)* inicia sus actividades en 1998, como un programa de estudios de postgrado adscrito al Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la UNAH, bajo las directrices de coordinación académica institucional a cargo de la Dirección del Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, de los lineamientos aprobados en su Plan de Estudios, y otras disposiciones legales universitarias vigentes.

Los objetivos del Plan de Estudios son: 1) Desarrollar, con la ayuda de la cooperación internacional, un Programa Regional de Maestría para establecer la Astronomía y la Astrofísica como campos académicos en las universidades centroamericanas; 2) Contribuir a formar el personal calificado responsable de incorporar a Centroamérica, a los campos de la investigación científica y del conocimiento, uso y aplicación de la instrumentación astrofísica y la tecnología espacial; 3) Contribuir a crear la infraestructura básica y a mantener en funcionamiento un Observatorio Astronómico Centroamericano donde desarrollar actividades académicas y científicas.

Con el inicio de las labores académicas de la UNAH, durante el mes de febrero se realizan los trámites para nombrar como Directora de la Maestría en Astronomía y Astrofísica (MAA) a la Directora del OACS/UNAH. Con el nombramiento de la directora se procede a la organización académica y administrativa del Programa de Maestría lo cual involucró: 1) Confirmar la colaboración de astrónomos con amplia experiencia académica y de investigación vinculados a universidades y centros de observación e investigación astronómica de prestigio internacional, a fin de atender como Profesores Visitantes el desarrollo de las distintas asignaturas previstas; 2) Proseguir con la divulgación entre las universidades centroamericanas sobre el inicio de los cursos del programa de Maestría. 3) Organizar la matrícula de los estudiantes. Esta tarea incluyó desde el proceso de selección de los estudiantes, solicitud de autorización del costo de la matrícula, completar los expedientes de los

estudiantes seleccionados, hasta coordinar la apertura de los cursos y matrícula de los estudiantes; 4) Ofrecer alternativas de financiamiento para los estudiantes. Considerando el nivel académico de los estudiantes y las necesidades de personal del OACS, se tramitaron contratos de trabajo como profesores auxiliares para algunos de los estudiantes seleccionados; 5) Acondicionar las instalaciones y otras facilidades del OACS/UNAH para contar con un aula de clases, sala de conferencia, y oficinas para los profesores y estudiantes de la Maestría. El centro de cómputo, la biblioteca, y las facilidades observacionales (telescopios y sus accesorios) del OACS/UNAH fueron puestas a la disposición del Programa de MAA; 6) Instruir al personal administrativo y de servicio para apoyar la labor docente de la MAA. Además, materiales y útiles de oficina, salarios para profesores visitantes, viáticos, fotocopias y otros gastos se han financiado con el presupuesto del OACS/UNAH; 7) Participar en las Sesiones del Consejo de Estudios de Postgrado y otras sesiones de trabajo a las que fuera convocada la Directora de la MAA.

Durante este primer año se ofrece a la primera promoción de estudiantes de la Maestría en Astronomía y Astrofísica, denominada *Promoción MAA-98*, las siguientes asignaturas: AF-611 Introducción a la Astronomía y la Astrofísica, AF-612 Espectroscopia, AF-613 Física Nuclear y de Partículas, AF-619 Seminario I Arqueoastronomía Maya, AF-629 Seminario II Percepción Remota, y AF-632 Estructura y Evolución Estelar. Los profesores de estas asignaturas eran profesores visitantes del Instituto de Astrofísica de Canarias de España, de la Universidad del Estado de San Pablo de Brasil, del Observatorio Astronómico de Estrasburgo de Francia, junto con la Directora del OACS/UNAH como única docente permanente. Con el objeto de garantizar el nivel académico, el desarrollo de cada asignatura ha tenido en cuenta el programa analítico contenido en el plan de estudios, pero dejando a los profesores la libertad de agregar y/o modificar aquellos temas que consideraran convenientes en beneficio de la formación de los estudiantes. Como metodología de enseñanza se adoptó la modalidad de desarrollar de manera intensiva una sola asignatura a la vez. Esto ha permitido, por una parte poder contar con profesores de alto nivel académico trabajando en el área de su especialidad, y por otra, que los estudiantes puedan concentrarse mejor en el estudio de una sola materia, tener más contacto con sus profesores y disponer de tiempo para complementar alguna fundamentación teórica necesaria para comprender mejor los temas estudiados.

El desarrollo del Seminario de Arqueoastronomía Maya dio lugar a la apertura, dentro del Observatorio Astronómico, de un nuevo campo de investigación de importancia nacional. Los estudiantes de la Promoción MAA-98 dirigidos por la Profesora María Cristina Pineda de Carías y en colaboración con el Arqueólogo

Ricardo Agurcia, dentro del marco de la X Semana Científica del 24 al 28 de agosto, desarrollan el "Taller de Arqueoastronomía Maya" con el que se proponían presentar una visión actualizada de los Mayas, especialmente de Copán, y lograr que los participantes conocieran cómo es que actualmente se piensa que los Mayas usaban las observaciones astronómicas para orientar sus estructuras arquitectónicas y llevar la cuenta del tiempo mediante diversos ciclos calendarios. Dentro de las áreas de investigación científica del OACS/UNAH se inicia el Proyecto "Arqueoastronomía Maya" dirigido por la Profesora Pineda de Carias.



Figura 13. Estudiantes de la Primera Promoción de la Maestría en Astronomía y Astrofísica. En la foto el Profesor de la asignatura de Física Nuclear y de Partículas, Dr. Vicente Pleitez, y los estudiantes: Jacky Saadeh, María de Jesús Quiróz, Alfredo Gómez y José Letona. 1998.

Del 12 al 16 de octubre, en Concepción, Chile, se participó en la *Reunión Preparatoria para la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE III)* por celebrarse en Viena del 19 al 30 de julio de 1999. UNISPACE-III tenía como finalidad examinar y poner de relieve los adelantos importantes de la ciencia y tecnología espaciales ocurridos desde 1982, con miras a promover una utilización amplia, especialmente por los países en desarrollo, en todas las esferas del desarrollo económico, social y cultural. Al mismo tiempo, la Conferencia proporcionaría un foro de singular utilidad en el que los Estados Miembros de las Naciones Unidas, las organizaciones del Sistema de las Naciones Unidas, las

organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales con actividades en el espacio y las industrias relacionadas con el espacio, podrían participar en la elaboración de un modelo de cooperación internacional en actividades espaciales para el comienzo del próximo siglo. El tema principal de la conferencia UNISPACE III sería "Los beneficios del espacio para la humanidad en el siglo XXI", teniendo como objetivos primarios el promover medios eficaces de utilización de la tecnología espacial para solucionar problemas de importancia regional o mundial, y aumentar la capacidad de los Estados Miembros, particularmente de los países en desarrollo, para aprovechar las aplicaciones de la investigación espacial con fines de desarrollo económico y cultural, entre otros objetivos. A la Reunión Preparatoria, la Profesora Pineda de Carias asistió como delegada de Honduras y presentó el trabajo "La Ciencia Espacial Básica y las Aplicaciones de la Tecnología Espacial al servicio de los países en desarrollo: una aproximación conveniente desde la Agenda de UNISPACE-III".



Figura 14. Profesora María Cristina Pineda de Carias. Chile, 1998.

A finales del mes de octubre y principios del mes de noviembre, en Honduras se vivió la ocurrencia del Huracán Mitch. Este huracán en un poco más de una semana, causó los desastres más grandes que jamás había vivido el país y de los que difícilmente se recuperará en la siguiente década. Los recuentos registraron más de 7,000 muertos, 9,000 desaparecidos, 900 escuelas destruidas, 72 puentes



dañados, e incontables pérdidas más. Ante esta tragedia, la Rectoría de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras pidió a todos los miembros de la Comunidad Universitaria que, en la medida de sus posibilidades, se incorporaran a participar en el Programa de Reconstrucción Nacional.

El personal del Observatorio Astronómico participó de diferentes maneras: unos, colaborando en las brigadas que fueron a ayudar a limpiar las calles y las viviendas de los ciudadanos de la capital; otros, preparando un mapa de la trayectoria de Mitch a lo largo del territorio hondureño, documentado con diferentes imágenes de los satélites NOAA las cuales habían sido adquiridas vía Internet en el Observatorio Astronómico, con el propósito de advertir a la población de la inminencia de la catástrofe.

Ante el Foro Nacional de Convergencia, la Directora del OACS/UNAH presentó el documento: *"La Ciencia y la Tecnología Espacial al servicio de la reconstrucción nacional"*, intervención con la que se buscaba contribuir a divulgar las aplicaciones de la ciencia y la tecnología espaciales ampliamente discutidas en foros internacionales especializados; motivar a sectores del gobierno, de la empresa privada y de las instituciones educativas para ver cómo es que cada uno, desde su propio campo de especialización podía contribuir de manera decisiva a que el país se beneficiara de estas aplicaciones como una opción de desarrollo social y económico; y a que todos juntos, en un ejercicio de cooperación multidisciplinaria y multi-institucional, ayudáramos a Honduras en la difícil etapa de la reconstrucción nacional.

Con vistas a divulgar diferentes aplicaciones de la ciencia y tecnología espaciales para la reconstrucción, dentro del marco de un Seminario para los estudiantes de la Maestría en Astronomía y Astrofísica, el OACS/UNAH desarrolló varios *Cursos de Percepción Remota aplicados al manejo de los desastres y los recursos naturales, con la colaboración del Instituto Nacional de Pesquisas (INPE) de Brasil, del SELPER de Bolivia y, del Instituto de Geofísica y Astronomía de Cuba. Los cursos estaban dirigidos a docentes de diferentes departamentos de la Universidad y personal técnico de varias instituciones públicas y privadas del país. Con ellos se iniciaron formalmente las actividades académicas en Percepción Remota como otra área académica y de investigación del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la UNAH.*

A finales del año, y de acuerdo con las autoridades universitarias respectivas, la Directora del Observatorio Astronómico preparó los documentos de *Plan Operativo* y el *Anteproyecto de Presupuesto del OACS/UNAH* para el año de 1999.

1999

Debido a los desastres provocados por el Huracán Mitch, especialmente en las instalaciones del Observatorio Astronómico, la Campaña de Observación Astronómica OACS/UNAH que regularmente correspondía desarrollar a principios del año, no pudo llevarse a cabo. En este tiempo, y con el apoyo de la Comisión de Enseñanza para el Desarrollo de la Astronomía de la Unión Astronómica Internacional (TAD/IAU) y del Departamento de Mantenimiento de la UNAH, se reparan los daños causados en la cúpula, las oficinas y la red de computación del OACS/UNAH.

El 10 de diciembre de 1998, dentro del marco de la Cumbre de los Presidentes de los Países de Centroamérica y Estados Unidos, el Presidente de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y el Administrador General de la NASA, firmaron un *Memorandum de Entendimiento* (MOU) para desarrollar el Proyecto *Corredor Biológico Mesoamericano*, con la participación de personal científico y técnicos de los países de Centroamérica y de los Estados Unidos. Por medio de este Memorandum, se buscaba que científicos de la NASA, en conjunto con especialistas de Centroamérica, pudieran desarrollar mapas de clasificación de la cobertura y uso de la tierra en el istmo y unir actividades para incrementar la calidad de la información de datos ambientales, utilizando para ello imágenes ópticas y de radar adquiridas por percepción remota, extendiendo el uso a proyectos como el del Corredor Biológico Mesoamericano y a un gran número de aplicaciones que incluyeran el desarrollo regional, la planificación urbana, el manejo de la vulnerabilidad en áreas amenazadas por desastres naturales, y otras investigaciones involucradas con el estudio de las Ciencias de la Tierra y del Espacio. Derivado de ello, a principios del mes de enero, y dentro de una propuesta de candidatos de varias instituciones, se escogió a la Directora del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa Profesora, María Cristina Pineda de Carías para ser enlace por Honduras en este proyecto. A nivel regional, los trabajos se iniciaron con una reunión de trabajo celebrada los días 4 y 5 de febrero en la Ciudad de Guatemala donde estuvieron presentes representantes de la CCAD, científicos de NASA y los Enlaces Nacionales de cada uno de los países centroamericanos, y otros invitados especiales. En esta reunión se escogieron los sitios de estudio intensivo que servirían de base para realizar los estudios de cobertura y uso de la tierra. En el caso de Honduras, los sitios escogidos fueron cuatro, localizados en las regiones de El Trifinio, el Aguán, La Mosquitia y el Golfo de Fonseca, todas ellas contenidas en las áreas cubiertas respectivamente por el Satélite LandSat-5.

En los meses de marzo y abril, dentro del marco del Memorándum de Entendimiento para el Proyecto NASA/CCAD, el Observatorio Astronómico colaboró con personal de la Compañía Intermap de Canadá para realizar tomas aéreas de los sitios de estudio intensivo de Honduras, Guatemala, Belice, El Salvador y Nicaragua, usando un radar Star 3i aerotransportado instalado en un avión LearJet. La base de operaciones para este trabajo se estableció en las ciudades de Tegucigalpa y La Ceiba. Simultáneamente, y bajo lineamientos de la CCAD de Honduras, representada por la Ministra de Recursos Naturales y Ambiente, Ingeniera Xiomara Gómez de Caballero, la Directora del Observatorio Astronómico dirige reuniones de trabajo con representantes técnicos de varias instituciones gubernamentales y educativas, a efectos de preparar las bases para el estudio de las condiciones físicas del territorio hondureño, y el análisis de datos obtenidos por percepción remota.

Para este año, se aprueba de parte de la Organización de Estados Americanos (OEA) el Proyecto AE-040/98 *"Fortalecimiento Interinstitucional y Académico del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa"*. El Proyecto, presentado por la Directora del Observatorio Astronómico tuvo como Objetivos Fundamentales: 1) Llegar a formar investigadores centroamericanos en tres especialidades distintas, a saber, Astronomía, Ciencias Espaciales Aplicadas y Arqueoastronomía, por lo que el financiamiento permitiría otorgar becas a estudiantes centroamericanos y contratar profesores visitantes; 2) desarrollar e implementar nuevas tecnologías en los campos de las comunicaciones y del tratamiento de imágenes, y 3) poder llegar a aplicar tecnologías especializadas en el seguimiento del cambio global y en el estudio y vigilancia de nuestro planeta; por lo que la otra parte del financiamiento sería utilizada para complementar el desarrollo de equipos astronómicos y de computación, y para complementar el desarrollo de material bibliográfico y "software" de computación del Observatorio Astronómico.

En el mes de marzo de este año, el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, con el apoyo de la Organización de Estados Americanos, invitó a las personas interesadas en realizar estudios de Maestría en Astronomía y Astrofísica a que presentaran solicitudes para ser aceptados como estudiantes de su Programa de Postgrado, y a la vez para optar a Becas de Estudios. La oferta estaba dirigida a licenciados en Física, Matemáticas, Ingeniería y otras carreras afines, procedentes prioritariamente de los países centroamericanos de Honduras, El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. El proceso de selección abarcaba: la evaluación del Curriculum Vitae, el desarrollo de un tema de Física o Astronomía, y la realización de una entrevista con la Directora del Observatorio Astronómico.

El 22 de abril, en el Salón de Conferencias del OACS/UNAH, con la presencia del Representante de la Organización de Estados Americanos en Honduras, Dr. Guillermo Molina, y del Director del Sistema de Estudios de Postgrado Dr. Humberto Rivera, se iniciaron las actividades académicas de la Maestría en Astronomía y Astrofísica correspondientes al año 1999. En esa oportunidad se inician las labores para dos promociones de estudiantes: el Grupo de la MAA-98, que había iniciado sus estudios el año de 1998, y el Grupo de la MAA-99, que iniciaba sus estudios este año. El total de estudiantes es de siete, de ellos cinco varones y dos mujeres, distribuidos en tres de la MAA-98 y cuatro de la MAA-99. Este número de estudiantes de postgrado correspondía al promedio que en la mayoría de los países donde se desarrolla académicamente la Astronomía y la Astrofísica suelen ser aceptados.

Durante este año se dictaron en el Observatorio Astronómico las siguientes seis asignaturas para los estudiantes de la Promoción MAA-98: AF-621 Astronomía Clásica y Mecánica Celeste, AF-622 Procesos Radiativos y Transferencia de Radiación, AF-623 Sistema Solar, AF-631 Instrumentación Astrofísica, AF-639 Seminario III: Técnicas de Tratamiento de Datos, y AF-642 Física del Medio Interestelar. Por su parte, para los estudiantes de la Promoción MAA-99 se ofrecieron las siete asignaturas siguientes: AF-611 Introducción a la Astronomía y la Astrofísica, AF-612 Espectroscopía, AF-612 Física Nuclear y de Partículas, AF-619 Seminario I: Arqueoastronomía, AF-621 Astronomía Clásica y Mecánica Celeste, AF-623 Sistema Solar y AF-631 Instrumentación Astrofísica. Estas asignaturas fueron dictadas por la Directora del OACS/UNAH y por profesores visitantes provenientes de Argentina, del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba y del Complejo Astronómico El Leoncito; de Brasil, de la Universidad Estadual Paulista; y de España, de la Universidad Complutense de Madrid.

Invitada por el Gobierno de México a través de la Secretaría de Relaciones Exteriores de Honduras, del 26 al 28 de abril la Directora del OACS/UNAH participó en la *Reunión Técnica Regional México – Centroamérica - Caribe sobre Prevención de Desastres Naturales*. Esta actividad, coordinada por el Ministerio de Relaciones Exteriores de México, congregó representantes de todos los países de Centroamérica, México y el Caribe para trabajar en talleres dedicados a los siguientes temas: 1. Fortalecimiento de los sistemas nacionales de protección civil. 2. Diagnóstico de riesgo a escala local. 3. Organización de redes nacionales y regionales de protección civil. 4. Diagnóstico sobre riesgos geológicos. 5. Protección contra incendios forestales, y 6. Creación de una infraestructura regional de datos espaciales. Las conclusiones de los Grupos de Trabajo serían

elevadas a la consideración de los gobiernos de los países involucrados.

A partir de este año el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, instala y mantiene en funcionamiento una página de Internet con la dirección URL: <http://www.astro.unah.hondunet.net>. Por medio de esta página el Observatorio Astronómico presenta ante la comunidad nacional e internacional, información sobre las diferentes actividades que realiza. La página se estructura de acuerdo a las áreas de trabajo del Observatorio Astronómico: Astronomía y Astrofísica, Arqueoastronomía y Percepción Remota.

Del 7 al 11 de junio, se desarrolló en el OACS/UNAH un *Curso Básico de SPRING*, el cual fue impartido por el Dr. Carlos Felgueiras del Instituto Nacional de Pesquisas (INPE) de Brasil. El Curso estaba dirigido a personas que trabajan en diferentes departamentos de la Universidad, y en diferentes instituciones del gobierno, las cuales tienen como parte de su trabajo manejar imágenes satelitales, así como sistemas geográficos de información (SIG). SPRING es un sistema de procesamiento e información de datos geográficos de dominio público, que puede adquirirse vía Internet y que fue desarrollado por el INPE.



Figura 15. Docentes de la UNAH y Personal Técnico de varias instituciones gubernamentales participantes en Curso Básico para Manejo del Software SPRING: Sistema de Procesamiento de Información Geográfica Georeferenciada del INPE, Brasil. 1999.



Figura 16. II Reunión Regional de Trabajo Proyecto NASA / CCAD  
Corredor Biológico Mesoamericano. 1999.

En la última semana del mes de junio, se celebró en el OACS/UNAH la Segunda Reunión de Trabajo del Proyecto NASA/CCAD. En el evento participan científicos de NASA, los enlaces nacionales de cada uno de los países de Centroamérica, participantes del grupo de trabajo de Honduras y algunos invitados especiales. Durante la reunión, representantes de la Compañía Intermap desarrollaron un Curso Corto de Procesamiento de Datos de Radar Star-3i; además los investigadores de NASA plantearon lineamientos generales para realizar el proyecto, especialmente para el manejo de las imágenes del satélite japonés JERS-1 los cuales se usarían para la conformación de un mosaico del istmo centroamericano.

El personal del Observatorio Astronómico colaboró con el Grupo Local de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua para realizar las actividades regionales de Astronomía. Del 21 al 25 de junio, profesores e instructores del OACS/UNAH participan en el "V Curso Centroamericano de Astronomía y Astrofísica" celebrado en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua con el patrocinio de: la Unión Astronómica Internacional (IAU), ORCYT-UNESCO, el Consejo Superior de Universidad Centroamericanas (CSUCA), el Consejo Nacional de Universidades de Nicaragua, el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa

de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (OACS/UNAH), y la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, esta última anfitriona del evento.

El CURCAA tuvo como objetivo general contribuir al desarrollo de la Astronomía, la Astrofísica y las aplicaciones de la ciencia y la tecnología espaciales en la región centroamericana, particularmente en Nicaragua, mediante esfuerzos propios y la cooperación internacional; y como objetivos particulares:

- 1) Fomentar y fortalecer la enseñanza de la Astronomía y la Astrofísica en los niveles de educación primaria, secundaria y universitaria, y
- 2) Promover medios eficaces de utilización del aprovechamiento de las aplicaciones de la ciencia y tecnología espaciales para el desarrollo social y económico de la región. Estuvo dirigido a:
  - a) Profesores e investigadores centroamericanos de Física, Astronomía y Astrofísica, Ciencias Naturales y otros campos afines.
  - b) Profesores de enseñanza normal y secundaria, estudiantes universitarios y secundarios, y en general, al público interesado en la Astronomía; y
  - c) A los sectores directamente vinculados al uso de imágenes satelitales, y a las aplicaciones de la ciencia y la tecnología espaciales en general.

En esta oportunidad, la delegación del OACS/UNAH tuvo la siguiente participación: *Curso "El Sistema Solar": 1) Explorando El Sistema Solar, 2) La Tierra: Nuestro Planeta, 3) La Tierra y los Planetas del Sistema Solar, 4) La Tierra y los Escombros del Sistema Solar, 5) Origen, evolución y destino del Sistema Solar*, a cargo de la Profesora María Cristina Pineda de Carías; *Curso "Astronomía por Internet - Unidad: Observaciones y Modelos"*, a cargo del Profesor Alfredo Gómez, presentado por medio de la página de Internet del OACS/UNAH.

Los profesores visitantes del OACS/UNAH, Jesús Humberto Calderón, Mónica Grosso y Hugo Levato, ofrecieron conferencias sobre temas generales de Astronomía. Los estudiantes de la Maestría en Astronomía y Astrofísica del OACS/UNAH participaron en los diferentes cursos desarrollados. Dentro del marco del CURCAA se realizó una Asamblea Extraordinaria de los Astrónomos de América Central, la cual, en la elección de la Junta Directiva ratificó a la Profesora María Cristina Pineda de Carías como Presidenta, y eligió al Doctor Jorge Paez de la Universidad de Costa Rica como Secretario, decidiéndose también que la sede de la próxima Asamblea y siguiente CURCAA sería la Universidad de Costa Rica.



Figura 17. V Curso Centroamericano de Astronomía y Astrofísica (V-CURCAA), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Acto de Inauguración. Managua, Nicaragua, 1999.

En el mes de agosto de este año, la Dirección del OACS/UNAH en colaboración con los docentes y estudiantes de la Maestría, integraron el *Comité Académico de la Maestría en Astronomía y Astrofísica*, con el objetivo de desarrollar una mejor gestión del Programa de Postgrado. A este Comité Académico le corresponde, entre otras actividades: a) supervisar el desarrollo del Programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica. b) Colaborar estrechamente con la Coordinadora de la Maestría, y c) Proponer a las autoridades respectivas las reformas al Plan de Estudios. El Comité Académico se integró con dos representantes docentes y dos representantes estudiantiles. La Coordinadora de la Maestría sería uno de los miembros docentes, y el otro un profesor escogido entre los profesores del postgrado. Los representantes estudiantiles fueron escogidos en representación de cada una de las dos promociones de la Maestría. Para cada sesión del Comité Académico, la Directora del OACS/UNAH actuaría como Presidenta, y el otro Miembro Docente, como Secretario del Comité teniendo entonces la responsabilidad de levantar el Acta correspondiente. A partir de esta fecha, en la Dirección del OACS/UNAH se lleva un Libro de Actas del Comité Académico de la Maestría en Astronomía y Astrofísica.

Como Actividades Complementarias para la formación de los estudiantes de la Maestría en Astronomía y Astrofísica, el Comité Académico aprobó el desarrollo de:



a) Los *Seminarios OACS/UNAH* en los que se presentarían resultados de las investigaciones de los profesores de la Maestría y otros temas de interés para los estudiantes, y b) *Las Campañas de Observación Astronómica*, para que los estudiantes adquirieran una mejor formación práctica de su campo de estudio. Se decidió por tanto que la "*Campaña de Observación Astronómica OACS/UNAH 1999-2000*" estaría dedicada a los estudiantes de la Promoción MAA-98 para lo cual, cada uno de ellos debería presentar un Proyecto de Trabajo. Consecuente con lo anterior, de agosto a diciembre se celebraron en el Observatorio Astronómico 24 seminarios y, en los meses de diciembre y enero se realizó la Campaña de Observación a cargo de los estudiantes de la Promoción MAA-98.



Figura 18. Dr. Jesús Calderón, Profesor Visitante del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, con profesores y estudiantes del OACS/UNAH que participaron en la inauguración de los Seminario OACS/UNAH. 1999.

En el mes de septiembre, y dentro del marco del Proyecto NASA/CCAD, la Directora del OACS/UNAH junto con los Ministros de Recursos Naturales y Ambiente y el de Ciencia y Tecnología de Honduras, atendió una invitación especial para visitar los centros de NASA: Jet Propulsion Laboratory en Pasadena, California, Marshall Space Flight Center, en Huntsville, Alabama, y las Oficinas Centrales de NASA en Washington D. C., adonde se entrevistaron con el Administrador General, el Dr. Daniel S. Goldin.

Escogida por la Organización de Estados Americanos (OEA) y en representación de

Honduras, la Profesora María Cristina Pineda de Carías participó en el *Taller sobre Mitigación de Desastres Naturales* realizado en Santa Fe, Nuevo México, Estados Unidos de América, del 19 al 22 de septiembre. El propósito de este taller fue explicar a representantes de los países de Centroamérica y del Caribe que regularmente sufren daños causados por desastres naturales, las capacidades y experiencias que ha desarrollado el Laboratorio Nacional de Los Álamos (LANL) en el campo de seguridad urbana; la Organización de Estados Americanos (OEA) en la prevención y mitigación de los mismos, y la Universidad de Nuevo México (UNM) en el alivio de desastres. Además explicar a los científicos de las agencias patrocinadoras, el impacto que tienen los desastres naturales en la infraestructura de los países centroamericanos y el Caribe y su capacidad para responder a sus necesidades en forma rápida y eficiente. El temario estuvo referido a: 1) Análisis de necesidades y capacidades. 2) Visita de Campo y Análisis Estratégico, y 3) Diseño de la Estrategia. En esta oportunidad la representante de Honduras presentó el Proyecto de Creación del Centro Espacial para manejar los desastres naturales, formar recursos humanos, crear tecnologías propias y dedicarse al estudio espacial del territorio con vistas a apoyar el ordenamiento territorial. En este Centro se construirían modelos científicos para minimizar el riesgo potencial de los desastres naturales.

En la revista científica *Meteoroids* de la Academia de Ciencia Eslovaca, este año se publicó el documento "*About a big fireball seen in Honduras*", preparado por J. Borovicka, M. C. Pineda de Carías, A. Ocampo, E. Tagliaferri y R. E. Spalding. En este documento se informa sobre el evento de la bola de fuego brillante que se vio en Honduras el 22 de noviembre de 1996. Se detalla que la trayectoria y la órbita fueron derivadas de observaciones visuales suficientemente consistentes con la bola de fuego que fue causada por un fragmento asteroidal de unos dos metros de diámetro; que la bola de fuego penetró hacia abajo a una altura de unos 11 kilómetros, y que probablemente produjo meteoritos, aunque ninguno fue recuperado, y que fenómenos sónicos peculiares hicieron que las casas temblaran unos pocos segundos justo después del paso de la bola de fuego.

Dentro del marco de la asignatura de Astronomía Clásica y Mecánica Celeste a cargo de la Profesora María Cristina Pineda de Carías, el 15 de noviembre los estudiantes de la Maestría en Astronomía y Astrofísica, y el personal del OACS/UNAH realizaron observaciones del Tránsito de Mercurio. Los estudiantes hicieron cálculos prácticos de las efemérides y observaciones del evento.

Para finalizar el año académico la Directora del OACS/UNAH entregó un *Historial Académico* a cada uno de los estudiantes de la Maestría en Astronomía y

Astrofísica, y en coordinación con las dependencias universitarias correspondientes preparó los documentos de *Plan Operativo y Anteproyecto de Presupuesto del OACS/UNAH* para el año 2000.

### Año 2000

Para el Año Académico 2000, las principales actividades académicas del OACS/UNAH, se encuentran plenamente estructuradas en los siguientes campos:

#### **Docencia:**

En el mes de enero se reanudaron las actividades académicas de las dos Promociones de la Maestría en Astronomía y Astrofísica. Para los estudiantes de la Maestría en Astronomía y Astrofísica, la Directora del OACS/UNAH y los profesores visitantes de Argentina (del Observatorio de Córdoba, del Observatorio de La Plata y del Instituto de Astronomía y Física del Espacio), de Brasil (del Instituto de Física Teórica de la Universidad Estadual Paulista), de España (de la Universidad Complutense de Madrid), de Costa Rica (del Laboratorio de Investigaciones Astrofísicas de la Universidad de Costa Rica), y de Cuba (del Instituto de Geofísica y Astronomía), desarrollaron las siguientes asignaturas para los estudiantes de la Promoción MAA-98: AF-633 (Física de Fluidos), AF-641 (Física Galáctica y Sistemas Estelares), AF-644 (Física de Plasmas), AF-649 (Seminario IV: Física Solar), AF-651 (Técnicas de Alta Resolución), AF-653 (Física Extragaláctica y Cosmología), AF-653 (Seminario V: Estructura y Evolución Estelar), AF-660 (Didáctica de la Astronomía y la Astrofísica), y AF-700 (Proyecto de Investigación). De esta manera, con los estudiantes de la Promoción MAA-98 se termina el pensum de 20 asignaturas, quedando solamente pendiente el desarrollo de los proyectos de investigación. Para los estudiantes de la Promoción MAA-99, se desarrollaron las siguientes asignaturas: AF-622 Procesos Radiativos y Transferencia de Radiación, AF-629 Seminario II: Percepción Remota, AF-632 Estructura y Evolución Estelar, AF-633 Física de Fluidos, AF-639 Seminario III: Técnicas de Tratamiento de Datos, AF-642 Física del Medio Interestelar, AF-649 Seminario IV: Física Solar, AF-651 Técnicas de Alta Resolución y AF-660 Didáctica de la Astronomía y la Astrofísica.

Durante este año académico los Profesores Auxiliares del OACS/UNAH continuaron impartiendo la asignatura de AN-111 Introducción a la Astronomía para los estudiantes de todas las carreras de la Universidad. La asignatura incluía clases teóricas y actividades prácticas, las cuales fueron ofrecidas en dos modalidades, una en clases diarias de una hora, de lunes a jueves, y otra, en una jornada continua durante toda la mañana de los días viernes.

### **Investigación:**

En la primera semana del mes de enero, los estudiantes de la Promoción MAA-98 continuaron con el desarrollo de su Campaña de Observación Astronómica, incluida como actividad complementaria de su Plan de Estudios.

En el mes de junio, los 3 estudiantes de la Promoción MAA-98 de la Maestría en Astronomía y Astrofísica lograron iniciar su Proyecto de Investigación (Tesis), escogiendo los temas: *El Efecto de nuevos grados de libertad en el Modelo Cosmológico Estándar*, por el estudiante Jacky Saadeh con la asesoría del Dr. Vicente Pleitez, de la Universidad del Estado de San Pablo de Brasil; *Cinemática de Estrellas en la dirección al Cúmulo abierto Collinder 121*, por el estudiante nicaragüense Alfredo Gómez, con la asesoría de la Dra. Nidia Morrell del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina, y *Estructuras Dinámicas en la región exterior a Saturno*, por la estudiante María de Jesús Quiróz, bajo la dirección de la Dra. Silvia Fernández, del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Del 7 al 18 de agosto se celebró en Manchester, Inglaterra, la 24 Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional. El Programa Científico de esta Asamblea incluía: Discursos Invitados, Simposios, Discusiones Conjuntas, una Sesión Especial y Encuentros entre las Comisiones. La Sesión Especial, realizada del 14 al 16 de agosto, estuvo dedicada a la *Astronomía para los Países en Desarrollo*. En esta Sesión la Profesora María Cristina Pineda de Carías tuvo dos intervenciones. Primero, el día 14 de agosto cuando presentó el documento titulado *"The Central American Master Program in Astronomy and Astrophysics"*. Luego el día 16 de agosto cuando participó como panelista en la *"Discussion on the problems of astronomers in developing countries"*. A su regreso a Honduras, la profesora Pineda de Carías presentó, para todo el personal de la Dirección del Sistema de Estudios de Postgrado y del OACS/UNAH estos documentos.

En el Proyecto de Arqueoastronomía Maya se alcanzaron importantes avances debido a que los profesores del OACS/UNAH, María Cristina Pineda de Carías y Vito Veliz, lograron realizar observaciones sistemáticas del Sol durante los equinoccios de marzo y septiembre, los solsticios de junio y diciembre, y pasos del Sol por el cenit de abril y agosto, desde algunas estelas y monumentos previamente escogidos, en las Ruinas de Copan localizadas en la región occidental de Honduras. En este Proyecto, colaboraron con ellos también, el Arqueólogo Ricardo Agurcia de la Asociación Copan de Honduras, y el Astrónomo Sixto Giménez del Observatorio Astronómico de La Plata, Argentina. Además, durante el segundo

semestre se desarrolló un *Seminario sobre Arqueoastronomía Maya*, con el cual se logró recopilar documentación básica para uso de estudiantes y profesores interesados en el tema.



Figura 19. Los profesores María Cristina Pineda de Carías y Vito Véliz, en el Parque Arqueológico de Copán Ruinas, durante sus observaciones del Sol, durante el Solsticio de Invierno. 2000.

**Extensión:**

La noche del 20 de enero y la madrugada del 21 de enero, profesores y estudiantes de la Maestría en Astronomía y Astrofísica, y el público en general, estuvieron observando un eclipse lunar total. Los medios de comunicación se hicieron presentes en el Observatorio Astronómico para transmitir información proporcionada por los astrónomos y divulgar entre la ciudadanía en general cómo observar el eclipse. Debido a la precisión de los datos proporcionados por el Observatorio Astronómico, el evento pudo ser seguido prácticamente en todo el territorio nacional. Los tiempos de las distintas circunstancias del eclipse fueron: ingreso de la Luna a la penumbra:  $20^{\text{h}} 02.9^{\text{m}}$ , ingreso a la umbra:  $21^{\text{h}} 01.4^{\text{m}}$ , totalidad:  $22^{\text{h}} 04.6^{\text{m}}$ , egreso de totalidad:  $23^{\text{h}} 22.3^{\text{m}}$ , egreso de la umbra:  $0^{\text{h}} 25.4^{\text{m}}$  (del 21 de enero), egreso de la penumbra:  $1^{\text{h}} 24.1^{\text{m}}$ . Las condiciones meteorológicas fueron favorables y el evento pudo ser observado completamente.

Con la colaboración de los profesores auxiliares del OACS/UNAH se pudo organizar mejor el Programa de Visitas al Observatorio Astronómico. Cada semana, los días

martes la Profesora María de Jesús Quiróz recibía grupos de escuelas primarias, los días jueves el Profesor Norman Palma recibía los grupos de colegios secundarios, y los días viernes el Profesor Alfredo Gómez atendía al público en general en una actividad denominada "Viernes Astronómicos". En todas las visitas se desarrollaron conferencias y actividades prácticas, sobre temas de interés adaptados al nivel de los participantes.



Figura 20. Programa de Visitas al OACS/UNAH. En la foto aparece la Profesora María de Jesús Quiróz atendiendo a un grupo de estudiantes de una escuela primaria. 2000.



Figura 21. Seminario Taller sobre la Enseñanza de la Astronomía. En la foto aparecen la Profesora María de Jesús Quiróz y el Instructor Dalton Melara realizando observaciones del Sol con los profesores participantes. Junio, 2000.

El 30 de junio se realizó en el OACS/UNAH el "Seminario Taller sobre la Enseñanza de la Astronomía", dirigido a docentes de los niveles primario y secundario del país. Para este evento la Profesora María de Jesús Quiróz, en colaboración con profesores auxiliares e instructores del Observatorio Astronómico, presentó varias actividades prácticas diseñadas para desarrollar diferentes temas de Astronomía, particularmente relacionados con el Sistema Solar, las cuales podían ser realizadas en las escuelas y colegios del país. La Profesora María Cristina Pineda de Carías desarrolló la conferencia titulada "Acerca de la Enseñanza de la Astronomía". Al final del evento se entregaron diplomas a los participantes.

### **Capacitación Docente:**

Durante todo el año, se permitió que los profesores auxiliares y los instructores del OACS/UNAH, pudieran asistir a sus clases en sus respectivas carreras universitarias.

Del 14 al 16 de junio, como parte del Proyecto NASA/CCAD la Directora del Observatorio Astronómico, Profesora María Cristina Pineda de Carías participó en la *Reunión Regional de Guatemala*, que tuvo como sede la Universidad del Valle de Guatemala, adonde se realizó un *Taller de Teledetección* impartido por el Dr. Daniel Irwin del Marshall Space Flight Center de NASA, que abarcó temas sobre: 1) Introducción a la Teledetección. 2) Introducción al Procesamiento de Imágenes Digitales. 3) LandSat 7. 4) Introducción a ERDAS. En esta oportunidad se entregó a los Enlaces Nacionales de cada país de Centroamérica las imágenes LandSat y las de Intermap de sus respectivos sitios de estudio intensivo.

Dentro del marco del Memorandum de Entendimiento NASA/CCAD, del 9 al 13 de octubre se participó en el "II Taller de Entrenamiento NASA-CCAD", realizado en la Universidad Católica de El Salvador, e impartido por el Dr. Sasan Saatchi del Jet Propulsion Laboratory. El tema principal del Taller estuvo referido a: 1. Metodología de Clasificación, y 2. Teoría y Aplicaciones de Percepción Remota usando radar. El evento incluyó actividades de campo las cuales se hicieron a lo largo de la costa del Pacífico de El Salvador. Por Honduras participaron la Directora del Observatorio Astronómico y el Instructor Rafael Corrales de la Sección de Percepción Remota del OACS/UNAH.

El Servicio Geológico de los Estados Unidos invitó a la Directora del Observatorio Astronómico, para que junto con representantes de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, del Instituto Geográfico Nacional, de la Secretaría de Obras Públicas y Transporte, de la Comisión para las Emergencias y Contingencias

(COPECO), la Sección de Catastro de la Alcaldía Municipal de Tegucigalpa y la Escuela Nacional de Ciencias Forestales, participara en un Taller de Capacitación en el Eros Data Center, a desarrollar del 16 al 27 de octubre, en Sioux Falls, Dakota del Sur, Estados Unidos de América. El programa de esta actividad estuvo referido a una capacitación sobre percepción remota, fotogrametría, procesamiento de imágenes y sistemas de posicionamiento global.



Figura 22. EROS Data Center, Sioux Falls, Dakota del Sur, Estados Unidos. Grupo de hondureños participando en Curso de Capacitación sobre Percepción Remota, Fotogrametría, Procesamiento de Imágenes, Sistemas de Información Geográfica y de Posicionamiento Global. Octubre, 2000.

En el mes de Octubre, el Profesor Jacobo Gámez, Administrador del Sistema de Cómputo del OACS/UNAH, viajó al Laboratorio de Investigaciones Astrofísicas de la Universidad de Costa Rica para capacitarse en el manejo de redes e instalación de software especializado.

### **Equipamiento:**

El Consejo de Administración de la UNAH autorizó para el Centro de Cómputo del OACS/UNAH, la adquisición de dos computadoras personales, una para uso de la Dirección y otra de la Sección de Percepción Remota.

De parte del Servicio Geológico de los Estados Unidos el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa recibió la donación de una licencia de *software*



ArcView, para uso de la Sección de Percepción Remota. Otra licencia de ArcView también fue obtenida a través de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), como parte del proyecto NASA/CCAD.

#### **Infraestructura:**

Durante este año se redistribuyó el espacio físico del OACS/UNAH de manera de identificar y facilitar las labores de sus diferentes dependencias. Resultado de esta redistribución fue la asignación de locales para la Dirección, la Secretaría, la Administración y los Servicios, la Biblioteca, el Centro de Cómputo, la Oficina de los Profesores Visitantes, la Oficina de los Profesores Auxiliares, la Oficina de Percepción Remota y Arqueoastronomía, y un espacio para comidas y meriendas.

Bajo la responsabilidad del Profesor Jacobo Gámez se mantuvo en funcionamiento la red de computación del OACS/UNAH, los servicios permanentes de Internet y correo electrónico para profesores y estudiantes. En todas las computadoras de uso de la Maestría en Astronomía y Astrofísica se instaló IRAF sobre Linux.

#### **Dirección:**

Con el apoyo de la Secretaría, la Administración y los Servicios, la Dirección del OACS/UNAH tramitó las acciones de personal, y las acciones correspondientes a la ejecución del Plan Operativo y el Presupuesto del año.

Siguiendo lineamientos emanados de la Dirección del Sistema de Estudios de Postgrado, los cuales a su vez se fundamentaron en las guías e instrumentos de autoevaluación preparados para los programas regionales centroamericanos SICAR/CSUCA, a partir del mes de abril el personal del OACS/UNAH se dedicó a un proceso de autoevaluación. Estas actividades estaban en consonancia con las realizadas en diferentes ambientes universitarios que tratan de orientar su gestión, ubicar niveles de calidad y sobre todo, concretar procesos de acreditación nacional e internacional. Debido a ello, el proceso de autoevaluación del OACS/UNAH se realizó en tres etapas: 1) La etapa de preparación de documentos para sustentar la actividad que cada uno de los miembros del personal del OACS/UNAH realiza; 2) La etapa de auto evaluación del Observatorio Astronómico, la cual se realizó con la "*Jornada de Evaluación del OACS/UNAH: Hacia la evaluación – para la acreditación*", realizada el día 20 de mayo. Todo el proceso estuvo supervisado por personal especializado de la Dirección del Sistema de Estudios de Postgrado. En sesión especial del Comité Académico de la Maestría en Astronomía y Astrofísica se llevó a cabo la autoevaluación del Programa de Postgrado. Los componentes

considerados fueron: Estudiantes, Egresados, Profesores, Curriculum, Investigación, Gestión Académica Administrativa, Colaboración e Intercambio y Viabilidad. 3) La tercera etapa de esta evaluación la realizó directamente el personal de la Dirección del Sistema de Estudios de Postgrado, en el mes de diciembre. Para esta evaluación, personal técnico trabajó con profesores y estudiantes del OACS/UNAH. La Dirección del OACS/UNAH preparó los documentos *Plan Operativo* y *Anteproyecto de Presupuesto del OACS/UNAH* para el año 2001. Y a los estudiantes de la Maestría en Astronomía y Astrofísica se les entregó su documento de Historial Académico.

La Dirección del OACS/UNAH logró establecer un sistema de manejo de la ejecución presupuestaria atendiendo a los grupos de: Personal, Servicios y Materiales. Se actualizó también el inventario de la unidad. Como parte del Programa de Cooperación Horizontal entre Argentina y Honduras, se autorizó la visita de dos astrónomos del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba, quienes colaborarían en el mes de enero del 2001 en el desarrollo de las actividades relacionadas con la Maestría en Astronomía y Astrofísica. El 22 de noviembre, y coincidiendo con el aniversario del sabio José Cecilio del Valle, se realizaron los actos de inauguración del Salón de Conferencias "Jorge Sahade" del Observatorio Astronómico. El discurso que en esa oportunidad pronunciara el Dr. Jorge Sahade se ha incluido como parte de este mensaje.



Figura 23. El Doctor Jorge Sahade con los estudiantes de la Maestría en Astronomía y Astrofísica del OACS/UNAH. Noviembre, 2000.

En un acto especial de otorgamiento de Premios a Docentes Distinguidos, la Dirección del Sistema de Estudios de Postgrado entregó Diploma de Reconocimiento a la Profesora María Cristina Pineda de Carías por su destacada labor profesional.

Para concluir las actividades del Año Académico 2000, la Profesora María Cristina Pineda de Carías, preparó el presente documento de "Mensaje al Futuro".

*Tegucigalpa M.D.C., 31 de diciembre del 2000.*

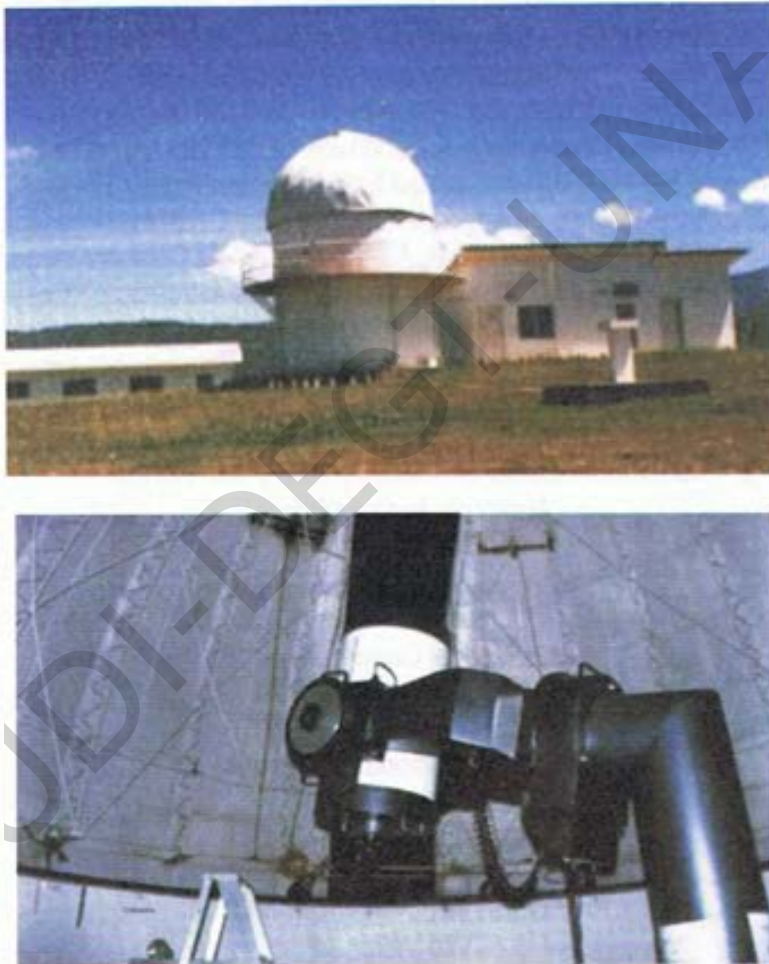


Figura 24. El Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras y el Telescopio Meade LX200 Schmidt Cassegrain "René Sagastume Castillo" de 16". 2000.

**Personal Docente, Administrativo y de Servicio que laboró en el  
Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la  
Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
en el Año 2000:**

**Dirección OACS-UNAH:**

María Cristina Pineda de Carías - Directora

**Profesores Visitantes – Maestría en Astronomía y Astrofísica:**

Gustavo Carranza – Observatorio Astronómico de Córdoba / Argentina  
Pablo Guillermo Pérez – Universidad Complutense de Madrid / España  
Patricia Tissera – Instituto de Astronomía y Física Espacial / Argentina  
Mirta Mosconi – Observatorio Astronómico de Córdoba / Argentina  
Nidia Morrell – Observatorio Astronómico de La Plata / Argentina  
Vicente Pleitez – Universidad del Estado de San Pablo / Brasil  
Marta Rovira – Instituto de Astronomía y Física del Espacio / Argentina  
Jesús Humberto Calderón – Observatorio Astronómico de Córdoba / Argentina  
Jorge Paez Portuguez – Laboratorio de Investigaciones Astrofísicas / Costa Rica  
René Rohrmann – Observatorio Astronómico de Córdoba / Argentina  
Eduardo del Pozo – Instituto de Geofísica y Astronomía / Cuba  
Jorge Sahade – Observatorio Astronómico de La Plata / Argentina

**Profesores Auxiliares – Astronomía y Astrofísica:**

María de Jesús Quiroz  
Jacky Nasiff Saadeh  
Alfredo Gómez  
Norman Iván Palma  
Maribel Guerrero  
José Jacobo Gámez

**Instructores Astronomía y Astrofísica:**

Dalton Melara  
Carlos Luis Barahona

**Profesores Arqueoastronomía:**

Vito Véliz  
Sixto Giménez – Observatorio Astronómico de La Plata / Argentina

**Instructores Percepción Remota:**

Rafael Corrales  
Marco Antonio Destephen

**Personal Administrativo:**

Mirna Palma – Secretaria / Encargada de Asuntos Administrativos  
Santos Inés Rodríguez – Conserje  
María de los Ángeles Ávila - Aseadora

UDI-DEGT-UNAH

## El Programa Centroamericano de Maestría en Astronomía y Astrofísica

María Cristina Pineda de Carias\*

### RESUMEN

El Programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica para Centro América surgió como parte del proyecto de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras para contribuir al establecimiento de la Astronomía y la Astrofísica como un campo académico dentro de la región. En 1997, el mismo año que el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (OACS) fue oficialmente inaugurado (dentro del marco del VII Taller de las Naciones Unidas y la Agencia Europea Espacial sobre Ciencia Espacial Básica), un programa de Astronomía y Astrofísica a nivel de postgrado fue aprobado. En 1998 el programa fue formalmente abierto para estudiantes centroamericanos graduados en física, matemáticas o ingeniería. En el año 2000, se espera que el primer grupo de estudiantes finalice las asignaturas. En este documento presentamos las principales características del Programa de Maestría: el syllabus, los recursos, la organización. Una discusión de los resultados alcanzados y de las tendencias futuras es también incluida, junto con algunas recomendaciones acerca de cómo la comunidad internacional puede contribuir al engrandecimiento de este tipo de esfuerzos, y cómo este modelo puede ser útil para países en desarrollo.

**Palabras clave:** *Maestría Astronomía y Astrofísica, estudiantes, profesores, currículo, investigación, organización académica, presupuesto.*

### ABSTRACT

The Master's Program in Astronomy and Astrophysics for Central America arises as part of the project of the National Autonomous University of Honduras to contribute to the establishment of "Astronomy and Astrophysics" as an academic field within the region. In 1997, the same year that the Central American Suyapa Astronomical Observatory (CASAO) was officially inaugurated (within the frame of the VII UN/ESA Workshop on Basic Space Science), a degree course in Astronomy and Astrophysics at graduate level was approved. In 1998 the program was formally

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

opened for Central American graduate students in physics, mathematics or engineering. In the year 2000, the first group of students is expected to finish their courses. In this document we present the main features of the Master's Program: the syllabus, resources, organization. A discussion of the results achieved and of future tendencies is also included, together with some recommendations about how the international community may contribute to the enhancement of this type of effort, and on how this model may be useful for developing countries.

**Key words:** *Master in Astronomy and Astrophysics, students, staff, syllabus, research, academic organization, budget.*

## 1. INTRODUCCIÓN

El Programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica para Centro América surgió como parte del proyecto de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras para contribuir al establecimiento de la "Astronomía y la Astrofísica" como un nuevo campo académico en la región. En 1997, el mismo año que el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (OACS) fue oficialmente inaugurado (dentro del marco del VII Taller de las Naciones Unidas y la Agencia Europea Espacial sobre Ciencia Espacial Básica, véase Pineda de Carias 1997), un programa de postgrado en Astronomía y Astrofísica fue aprobado. En 1998 el programa formalmente se abrió para estudiantes centroamericanos de postgrado con un título de físicos, matemáticos o ingenieros. Ahora, al cambio del milenio, el primer grupo de estudiantes se espera que terminen sus cursos, proyectos de investigación y se gradúen.

En este documento, se presenta una breve descripción de lo que se ha logrado durante los pasados tres años de intenso trabajo. Siete componentes son brevemente descritos: (i) Estudiantes, (ii) Profesores, (iii) Currículum, (iv) Investigación, (v) Organización Académica, (vi) Cooperación, y (vii) Presupuestos. Una discusión de los resultados y futuras tendencias es incluida, junto con algunas recomendaciones de cómo la comunidad internacional puede contribuir al engrandecimiento de este tipo de esfuerzos y cómo este modelo puede ser usado para beneficio de los países en desarrollo.

## 2. DESCRIPCIÓN

### 2.1 Los estudiantes

Matrícula. En agosto de 1997, el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, anunció por primera vez su Programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica. Para esa fecha, 24 estudiantes de todos los países de Centro América, propuestos por sus universidades nacionales, mostraron interés, aunque para el momento de matricularse, en el curso propedéutico solamente 10 de ellos aplicaron formalmente.

En 1998, el primer grupo de estudiantes de postgrado (MAA-98) fue formalmente aceptado, cuatro de los 10 estudiantes registrados en el Curso Propedéutico (ver Tabla 1 con estos datos y todas las tablas que vienen de los documentos y archivos de 2000).



Tabla 1. Matricula. (Archivos MAA).

| País         | MAA-98            |                    |          | MAA-99            |          |
|--------------|-------------------|--------------------|----------|-------------------|----------|
|              | 1997              |                    | 1998     | 1999              |          |
|              | Mostraron interés | Curso Propedéutico | MAA-98   | Mostraron interés | MAA-99   |
| Honduras     | 6                 | 5                  | 3        | 8                 | 4        |
| Guatemala    | 6                 | 4                  | 0        | 0                 | 0        |
| El Salvador  | 4                 | 0                  | 0        | 0                 | 0        |
| Nicaragua    | 2                 | 1                  | 1        | 0                 | 0        |
| Costa Rica   | 3                 | 0                  | 0        | 0                 | 0        |
| Panamá       | 3                 | 0                  | 0        | 0                 | 0        |
| <b>TOTAL</b> | <b>24</b>         | <b>10</b>          | <b>4</b> | <b>8</b>          | <b>4</b> |

La razón para el decrecimiento 24:10:4, lo más probablemente se debió en primer lugar, a la formación previa. La Astronomía y la Astrofísica no son para toda la gente y una formación no sólida en matemáticas o física obligó a muchos a abandonar. En segundo lugar están las razones económicas. En Centro América, un gran número de estudiantes no tiene suficiente dinero para pagar sus estudios de postgrado y sus familias no aceptan la idea de tener un miembro de la familia con un título universitario que no aporte dinero para su sostenimiento. En 1999 con el apoyo financiero de la Organización de los Estados Americanos (OEA, véase Proyecto OEA-040/98, 1999), el OACS invitó a un segundo grupo de estudiantes para el Programa de Maestría (MAA-99). Esta vez para el proceso de selección, en lugar de un Curso Propedéutico se siguió una diferente estrategia. Una carta de indicación de interés, la escritura de un documento sobre un tópico de física o astronomía, y una entrevista, fueron requeridos. Al final, solamente cuatro de los ocho estudiantes permanecieron.

Avances. El Programa de Maestría cubre 20 asignaturas más un proyecto de investigación. La Promoción MAA-98 tomó seis cursos en 1998, otros seis cursos en 1999 y este año (2000) ellos están tomando las seis asignaturas restantes. Todos están ahora trabajando en sus proyectos de investigación (PI). La Promoción de la MAA-99 tomó siete asignaturas el año pasado (1999) y están tomando nueve asignaturas en el 2000; en el 2001 ellos tomarán las cuatro últimas asignaturas y empezarán con sus proyectos de investigación. En nuestra escala de calificación, los estudiantes necesitan obtener una calificación de al menos 80% para ser aprobados en una asignatura.

De un total de cuatro estudiantes que empezaron en 1998 en la Promoción MAA-98, sólo uno abandonó el Programa. Lo mismo pasó con la Promoción MAA-99. En

1998, el único estudiante que se retiró trabajaba en el Departamento de Física; el otro que se retiró en 1999 trabajaba en el Departamento de Matemáticas. Parece que solamente aquellos estudiantes que estaban directamente relacionados con el Observatorio Astronómico estaban mejor preparados para tener éxito.

Tabla 2. Avances (Archivos MAA)

| Promoción         | Asignaturas desarrolladas más Proyecto de Investigación (PI) |      |        |        |
|-------------------|--|------|--------|--------|
|                   | 1998   | 1999 | 2000   | 2001   |
| MAA-98            | 6  | 6    | 8 + PI |        |
| MAA-99            |  | 7    | 9      | 4 + PI |
| MAA-01            |  |      |        | 6      |
| Total Asignaturas | 6  | 13   | 17     | 10     |

Los estudiantes pasan la mayor parte del día en el Observatorio Astronómico. Ellos aún pueden llegar los fines de semana. Algunos viven en el Observatorio Astronómico. En un día regular, se tienen por la tarde las asignaturas del postgrado pero durante las mañanas los estudiantes colaboran con la enseñanza de la asignatura de pregrado de Introducción a la Astronomía para los estudiantes de todas las carreras de la Universidad, y en un curso de astronomía por Internet. En el Observatorio Astronómico, los estudiantes de postgrado también manejan el programa de visitas de grupos de estudiantes de escuelas primarias los martes, de escuelas de secundaria los jueves, y al público en general los días viernes en una actividad llamada los "Viernes Astronómicos". Ellos se encargan de preparar las Efemérides Astronómicas de cada mes y colaboran atendiendo la Biblioteca y el Centro de Cómputo.

Ayudas Financieras. Como apoyo financiero para los estudiantes de postgrado, en el OACS se ofrecen seis puestos de Profesores Auxiliares: tres para los estudiantes de la Promoción MAA-98 y los otros tres para los estudiantes de la MAA-99. El último año se tuvo 5 becas de la Organización de Estados Americanos (OEA). Véase la Tabla 3.

Tabla 3. Ayudas Financieras (Archivos MAA)

| Promoción | 1998   |            |        | 1999   |            |        | 2000   |            |        |
|-----------|--------|------------|--------|--------|------------|--------|--------|------------|--------|
|           | OACS   | Otros UNAH | OEA    | OACS   | Otros UNAH | OEA    | OACS   | Otros UNAH | OEA    |
| MAA-98    | 3 de 4 | 1 de 4     | 0 de 4 | 3 de 3 | 0 de 3     | 3 de 3 | 3 de 3 | 0 de 3     | 0 de 3 |
| MAA-99    |        |            |        | 3 de 4 | 1 de 4     | 2 de 4 | 3 de 3 | 0 de 3     | 0 de 3 |
| TOTAL     | 3 de 4 | 1 de 4     | 0      | 6 de 7 | 1 de 7     | 5 de 7 | 6 de 6 | 0 de 6     | 0 de 6 |

## 2.2 Los profesores

Solamente la Directora del OACS tiene una plaza permanente. El resto de los profesores del Programa de Maestría está compuesto de profesores visitantes que provienen principalmente de Argentina; los hay también de Brasil, España, Francia y Costa Rica. El número total se presenta en la Tabla 4. En 1998 dos fueron provenientes de Brasil y uno de cada uno de los países de Honduras, España, Francia y Bolivia. En 1999, todos los cinco que dieron clases a los estudiantes de la Promoción MAA98 provenían de Argentina, mientras que tres provenientes de este mismo país y uno de cada uno de los países de Honduras, España y Brasil les dieron clases a los estudiantes de la Promoción MAA-99. En el año 2000, de nuevo fueron 5 de Argentina y 1 de Costa Rica quienes les dieron clase a los estudiantes de la MA-98, y fueron uno de cada uno de los países de Honduras, Brasil, España y Costa Rica quienes les dieron clases a los estudiantes de la MAA-99.

Tabla 4. Profesores

| Promoción    | Asignaturas<br>(de 20) | PROFESORADO |           |           |           |
|--------------|------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
|              |                        | 1998        | 1999      | 2000      | Total     |
| MAA-98       | 18                     | 6           | 5         | 6         | 17        |
| MAA99        | 14                     | 0           | 6         | 7         | 13        |
| <b>Total</b> | <b>32</b>              | <b>6</b>    | <b>11</b> | <b>13</b> | <b>30</b> |

Los profesores visitantes llegan a Tegucigalpa en visitas cortas que duran desde dos hasta doce semanas. Cada uno de ellos es escogido en a base su campo de interés, experiencia con estudiantes de postgrado y proyectos de investigación. Casi todos ellos han disfrutado su experiencia de docentes y han quedado deseosos de volver a colaborar más adelante.

Aunque no se tiene personal permanente, se tiene el beneficio de tener expertos en los campos requeridos; y puesto que se dispone de conexiones de Internet y correo electrónico, los estudiantes pueden mantenerse en contacto con los profesores visitantes en la medida que lo necesiten.

## 2.3 El curriculum

La misión de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras es organizar, dirigir y desarrollar la educación superior con el objeto de contribuir al conocimiento de la realidad nacional, el fortalecimiento de la identidad nacional, la promoción de la

ciencia y la tecnología, la consolidación de valores éticos y el desarrollo de una cultura de calidad. Esto se logra por medio de la formación de profesionales capaces y sensibles preocupados por la transformación de la sociedad.

En el OACS tenemos la responsabilidad de estudiar y contribuir al desarrollo de la Astronomía y la Astrofísica, la Ciencia Espacial Básica y las tecnologías incluyendo la Percepción Remota y la Arqueoastronomía, por medio de actividades académicas de docencia, investigación y extensión.

Los objetivos del Programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica del OACS son:

1. Desarrollar, por medio de la cooperación internacional, un programa regional de Maestría para el establecimiento de la Astronomía y la Astrofísica como campos académicos en las universidades centroamericanas.
2. Contribuir a la formación de personal calificado responsable de introducir a Centro América a los campos de la investigación científica y el conocimiento, uso y aplicación de la instrumentación astrofísica y de la tecnología espacial.
3. Contribuir a la creación de una infraestructura básica y para mantener en funcionamiento el Observatorio Astronómico de Centro América donde actividades académicas y de investigación puedan ser desarrolladas.

Con el objetivo de definir el perfil profesional, primero se identificaron las necesidades regionales de Centro América. No hay suficientes profesionales a nivel local en Centro América que sean capaces de desarrollar la Astronomía y la Astrofísica como campos académicos. Los pocos astrónomos que viven en Centro América no pueden impactar como quisieran en la educación, las comunicaciones o las empresas en las cuales su conocimiento y la tecnología de la ciencia espacial básica puedan ser de gran aplicación.

Los estudiantes graduados que terminan su programa de Maestría, serán capaces de trabajar en las universidades, centros astronómicos, instituciones públicas o privadas y empresas con proyectos de ciencia y tecnología o continuar estudios de postgrado a nivel de doctorado. Los estudiantes graduados de este Programa de Maestría habrán adquirido una base amplia de conocimientos en Astronomía y Astrofísica, en veinte asignaturas más un proyecto de investigación, a través de los siete campos abarcados (véase la Tabla 5). Astronomía Fundamental en las asignaturas 1 y 2; Física en las asignaturas de la 3 a la 7; Astronomía y Astrofísica en las asignaturas 8 a la 13; Instrumentación y Técnicas Astrofísicas en las asignaturas de la 14 a la 17; Historia de la Astronomía en la asignatura 18; Educación en la

Astronomía en la asignatura 19; y la investigación a través de todas las asignaturas antes mencionadas, más el Seminario y un Proyecto de Investigación conducente a una tesis.

Tabla 5. Asignaturas del Plan de Estudios agrupados por campos

| No. | Nombre de la asignatura                            | Campo                                   |
|-----|--|---|
| 1   | Introducción a la Astronomía y la Astrofísica      | Astronomía Fundamental                  |
| 2   | Mecánica Celeste y Astronomía Clásica              |   |
| 3   | Espectroscopia                                     | Física                                  |
| 4   | Física Nuclear y de Partículas                     |   |
| 5   | Procesos Radioactivos y Transferencia de Radiación |   |
| 6   | Física de Fluidos                                  |   |
| 7   | Física de Plasmas                                  |   |
| 8   | Sistema Solar                                      | Astronomía y Astrofísica                |
| 9   | Física Solar                                       |   |
| 10  | Estructura y Evolución Estelar                     |   |
| 11  | Física Galáctica y Sistemas Estelares              |   |
| 12  | Física del Medio Interestelar                      |   |
| 13  | Física Extragaláctica y Cosmología                 |   |
| 14  | Instrumentación Astrofísica                        | Instrumentación y Técnicas Astrofísicas |
| 15  | Técnicas de Procesamiento de Datos                 |   |
| 16  | Técnicas de Alta Resolución                        |   |
| 17  | Percepción Remota                                  |   |
| 18  | Arqueoastronomía                                   | Astronomía en la Cultura                |
| 19  | Didáctica de la Astronomía y la Astrofísica        | Educación en la Astronomía              |
| 20  | Seminario -abierto-                                | Investigación                           |
| 21  | Proyecto de Investigación (tesis)                  |   |

Los astrónomos graduados de este Programa de Maestría serán capaces de enseñar en el nivel superior; manejar y entender el funcionamiento de varios instrumentos, técnicas de procesamiento y análisis de datos, sistemas de computación y bases de datos internacionales; diseñar y desarrollar originales y modernos proyectos de investigación y usar las habilidades y técnicas aprendidas en otros campos de investigación y tecnologías aplicadas.

Los astrónomos graduados de este Programa tendrán una actitud de formación continua en nuevas teorías y técnicas a medida que se desarrollan; ellos frecuentemente examinarán las publicaciones actuales y harán contactos con investigadores activos; ellos mantendrán un nivel de formación competitivo con el objeto de desarrollar satisfactoriamente su carrera profesional.

Para el Programa de Maestría se han aprobado Normas Académicas en las cuales se ha incluido la metodología y los procedimientos de evaluación de los profesores y los estudiantes. Como parte del Plan de Estudios, un programa sintético para cada asignatura se ha incluido; sin embargo, estos programas pueden ser enriquecidos por cada uno de los profesores a medida que imparten las asignaturas, en beneficio de los estudiantes. Como una estrategia para el desarrollo del Programa de Maestría, nunca se imparten más de dos asignaturas a la vez; como las clases de cada asignatura duran de dos a doce semanas, la metodología es intensiva, la evaluación se extiende por períodos que puede cubrir hasta medio año y los estudiantes aprueban con 80%. Los historiales académicos para cada estudiante se mantienen actualizados.

Como apoyo logístico para el Programa de Maestría, en el OACS se mantiene una biblioteca con varios cientos de revistas y libros de Astronomía y Astrofísica; un centro de computo equipado con software astronómico (por ejemplo, IRAF operando sobre Linux) y enlaces a Internet con acceso a correo electrónico; un salón de conferencias equipado con diapositivas y retroproyectores; una exhibición permanente de más de 100 cuadros del Universo; oficinas para los profesores y estudiantes; y facilidades observacionales tales como un telescopio de 42 cm equipado con una cámara CCD y filtros Johnson, un fotómetro y otros accesorios.

## 2.4 La investigación

La investigación es un proceso lento que necesita, de una parte, investigadores bien entrenados y estudiantes con una base sólida, que estén claros acerca de qué es lo que quieren hacer y qué es lo que andan buscando; por otro lado, buenas facilidades y condiciones óptimas para alcanzar las metas, por ejemplo, computadoras, software, revistas, libros, Internet, equipos.

En Honduras hace unos años, las condiciones en Astronomía y Astrofísica eran aun peores. Aunque uno fuera un investigador bien entrenado, no tenía a nadie con quien hablar o con quien trabajar. Ahora, en el OACS, con el Programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica, después de haber enseñado varias asignaturas en Astronomía y Astrofísica, de haber interactuado con varias instituciones de investigación vía casi dos docenas de investigadores activos, las cosas han cambiado y la investigación ha empezado a crecer.

En el OACS nosotros hemos empezado a trabajar en Proyectos de Educación: "Un Observatorio Astronómico para América Central es el proyecto principal, "El Programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica" es una de sus componentes.

"Enseñanza de la Astronomía" en los diferentes niveles: primario, secundario y universitario es otro proyecto en el cual los profesores de las escuelas y colegios también participan (Pineda de Carias 1993).

También, debido al tamaño del telescopio (0.42-m) nos hemos involucrado en proyectos de "Objetos Cercanos a la Tierra". Tuvimos la suerte que un meteorito cayó Honduras. Fuimos capaces de organizar grupos de investigación con colaboración internacional. Un documento fue publicado en *Meteoroids* el año pasado. Ahora, con la NASA y la Comisión Centro Americana del Ambiente, estamos colaborando en un proyecto que usa observaciones satelitales para el entendimiento de los cambios ambientales en América Central. Este es parte de un proyecto más amplio de monitoreo de toda la Tierra.

Con la colaboración de los Profesores Visitantes de Argentina y Brasil, los estudiantes de postgrado han empezado a trabajar en: "Cinemática de estrellas hacia el Cúmulo Abierto Collinder 121", "Dinámica de estructuras en la región exterior de Saturno" y "El Efecto de nuevos grados de libertad en el Modelo Cosmológico". Es importante enfatizar que los estudiantes escogieron estos tópicos y campos de trabajo por ellos mismos, con la colaboración de los profesores de la Maestría. Esta es una nueva etapa de desarrollo en nuestro centro astronómico.

## 2.5 La organización académica

El Programa de Maestría forma parte del OACS, el cual es una unidad académica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. En el Observatorio Astronómico se tiene una Secretaría, Administración, Servicios, Centro de Cómputo, la Biblioteca y la Cúpula donde está emplazado el telescopio y el equipo de observación. Actualmente, la Directora del OACS es también la Presidenta de la Asamblea de Astrónomos de América Central (AAAC) la cual, cada año, organiza los Cursos Centroamericanos de Astronomía y Astrofísica (CURCAA), cursos desarrollados en español para toda la región. (Véase la Figura 1).

Hay tres divisiones académicas en el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa:

- Astronomía y Astrofísica: la cual incluye el Programa de Maestría, una asignatura general de Astronomía y Astrofísica para todos los estudiantes, Astronomía por Internet, Proyecto de Educación y Visitas al Observatorio Astronómico, y las Efemérides Astronómicas.

- Arqueoastronomía: En la cual se desarrollan seminarios y un proyecto sobre Arqueoastronomía Maya, tomando la ventaja del sitio arqueológico Maya de Copán.
- Percepción Remota: En la cual se desarrollan algunos seminarios sobre percepción remota y procesamiento de imágenes digitales, y en la cual también se tiene el Proyecto NASA/CCAD. Figura 1. Organigrama del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (OACS).

Figura 1. Organigrama del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (OACS).



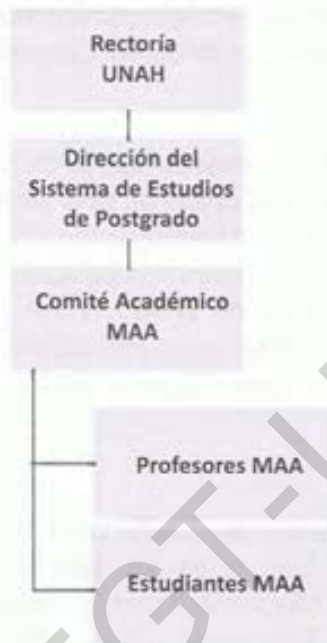
En la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, los estudios de postgrado son responsabilidad de la Dirección del Sistema de Estudios de Postgrado, la cual depende de la Rectoría de la Universidad. Un Comité Académico integrado por dos profesores y dos estudiantes, funciona en la Maestría. Véase la Figura 2.

Debido a que cada mes se recibe un profesor visitante, se puede decir que en promedio se tiene una proporción de 2:5 profesores versus personal administrativo y de apoyo. Sin embargo, estos cinco empleados son la Secretaria, la Administradora, el Conserje y dos Instructores, de manera que se siente la necesidad de incrementar el número de personal técnico.



El ambiente del Observatorio Astronómico es agradable y cada persona se siente confortable haciendo su propio trabajo.

Figura 2. Organigrama de la Maestría en Astronomía y Astrofísica (MAA).



## 2.6 Los colaboradores

Para el desarrollo del Programa de Maestría, la colaboración principal viene de los Profesores Visitantes quienes imparten las asignaturas. Ellos vienen principalmente del Observatorio de Córdoba (Argentina), del Observatorio de La Plata (Argentina), el Instituto de Astronomía y Física Espacial (Argentina), el Instituto de Física Teórica de la Universidad de Sao Paulo (Brasil), el Departamento de Astrofísica de la Universidad Complutense de Madrid (España), el Instituto de Astrofísica de Canarias (España) y el Laboratorio de Astrofísica de la Universidad de Costa Rica.

Apoyo financiero externo se ha recibido de la Organización de los Estados Americanos (Proyecto OEA-040/98 1999). Ellos primero financiaron el Proyecto "Fortalecimiento Académico e Institucional del OACS". Para el próximo año se ha presentado el Proyecto "Fortalecimiento e Integración de los Centros para el desarrollo de la Astronomía y la Astrofísica en los países de Centro América" el cual

es un proyecto conjunto internacional presentado por Honduras, Costa Rica y Nicaragua. Para el próximo año Costa Rica será la sede del VI Curso Centroamericano de Astronomía y Astrofísica (VI CURCAA). Nicaragua, después de tener su primer astrónomo graduado del Programa de Maestría de Honduras, está trabajando para el desarrollo de la Astronomía como una actividad académica. En Honduras, el Observatorio Astronómico Centroamericano continuará sus actividades y proyectos.

En Centro América, nosotros queremos trabajar juntos en la región. La filosofía que subyace en el OACS es que cada país debe tener un núcleo de astrónomos, con sus propias facilidades en su país, todos trabajando como un observatorio regional. En el OACS, nosotros también hemos recibido la colaboración de la Comisión para el desarrollo de la Enseñanza de la Astronomía de la Unión Astronómica Internacional (TAD/IAU) y del Grupo de la Agencia Europea Espacial y las Naciones Unidas para los Talleres sobre Ciencia Espacial Básica.

## 2.7 El presupuesto

Más del 50% del presupuesto del OACS viene de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Esto cubre los salarios del personal docente y administrativo, materiales educativos, viajes y equipos. Un 40% viene de la Organización de Estados Americanos (OEA) para financiar: becas para los estudiantes, viajes para los Profesores Visitantes, libros y equipos para el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa.

Dos han sido las otras fuentes de financiamiento del presupuesto del Observatorio Astronómico. La Agencia Europea Espacial y las Naciones Unidas donaron unas computadoras. De TAD/IAU se ha recibido fondos para campañas de observación regional, algunos equipos y fondos para reparaciones especialmente después de los daños del Huracán Mitch.

## 3. ALGUNOS RESULTADOS

La Astronomía y la Astrofísica son ahora campos académicos bien establecidos en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras para el beneficio de Honduras, Centro América, y la comunidad internacional.

Como un programa de postgrado, la Maestría en Astronomía y Astrofísica es un modelo de una unidad académica bien organizada, con el reconocimiento

internacional y el apoyo de prestigiosas universidades y organizaciones internacionales. El éxito del Programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica ha dependido de su capacidad local para manejar (profesores y estudiantes) y de la asistencia oportuna de la comunidad internacional. Este Programa es ahora una alternativa profesional real para los jóvenes del área y un buen modelo para ser seguido por los países en desarrollo.

#### 4. RECOMENDACIONES

La comunidad internacional de astrónomos puede ayudar:

- Creando enlaces entre los países desarrollados y en desarrollo;
- Proporcionando profesores visitantes deseosos de venir a los países en desarrollo a colaborar en la medida que se les necesite.
- Con fondos para becas de estudiantes de postgrado para que finalicen sus programas con alto rendimiento, al garantizarles y estimularlos para que permanezcan en sus propios países.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Unión Astronómica Internacional (IAU) y al Comité Local Organizador de la 24 Asamblea General por permitirme, ser la primera centroamericana que asiste a una Asamblea General de la IAU para presentar y discutir un documento. Yo sé que después de esta marca o "candela", colegas y estudiantes seguirán mi camino, y en futuras reuniones se escuchará más acerca de los astrónomos de Centro América y de su trabajo.

#### REFERENCIAS

- Documentos y Archivos 2000. Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Tegucigalpa, Honduras.
- Pineda de Carías, M. C. *Proyecto Un Observatorio Astronómico para Centroamérica*. UNAH. Madrid. 1993.
- Pineda de Carías, María Cristina. *Report on the 7th UN/ESA Workshop on Basic Space Science: Small Astronomical Telescopes and Satellites in Education and Research*. Tegucigalpa. Documento A/AC 105/682, Naciones Unidas, Viena, Austria. 1997.
- Organización de Estados Americanos. *Fortalecimiento Institucional y Académico de*

Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa. Tegucigalpa, Honduras. Proyecto OEA-040/98. 1999.

Pineda de Carias, María Cristina. *The Central American Master's Program in Astronomy and Astrophysics*. En: *Astronomy for Developing Countries, IAU Special Session at the 24<sup>th</sup> General Assembly, 2001*. Michigan: Astronomical Society of the Pacific. 2001.

## El Observatorio Astronómico de Honduras: Un proyecto de cooperación internacional

María Cristina Pinedade Carías\*

### RESUMEN

Se describe la historia, la situación actual y los logros en Astronomía y Astrofísica como campos académicos de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. La primera actividad fue el Proyecto "Un Observatorio Astronómico para Centro América: una manera realista de fortalecer la ciencia espacial básica en países en desarrollo", porque es el marco para incorporar todo el trabajo inicial para el desarrollo de las diferentes actividades académicas, sobre la base del cual el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa fue sacado adelante como un proyecto de permanente cooperación internacional.

La docencia, investigación y actividades de extensión asociada se describen para ilustrar el modelo bien organizado de esta unidad académica con reconocimiento internacional. Finalmente se comenta sobre el alcance regional e internacional de este Proyecto de Astronomía Centroamericana en Honduras.

**Palabras clave:** *Observatorio Astronómico Honduras, docencia, investigación, extensión.*

### ABSTRACT

The history, current situation and achievements in Astronomy and Astrophysics as academic fields of the National Autonomous University of Honduras are described. The first activity was the Project "An Astronomical Observatory for Central America: a realistic way of strengthening basic space science in developing countries", because it is the frame incorporating all the initial work for the development of the different academic activities, on the basis of which the Central America Suyapa Astronomical Observatory was brought forward in a project of permanent international cooperation.

The associated education, research and outreach activities are described to illustrate

---

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

the well organized model of this academic unit with international recognition. Finally we comment on the regional and international scope of this Central America Astronomy Project in Honduras.

**Key words:** *Astronomical Observatory of Honduras, education, research, outreach.*

## INTRODUCCIÓN

En Centroamérica, la iniciativa para crear el primer observatorio astronómico de los tiempos modernos surgió en Honduras a inicio de la última década del siglo veinte. El Proyecto, *"Un Observatorio Astronómico para Centro América: Una manera realista de fortalecer la ciencia espacial básica en los países en desarrollo"* (Pineda de Carias, 1995) contiene las bases para el establecimiento de un centro astronómico regional. Para el desarrollo de este proyecto regional, una estrategia basada en la permanente cooperación internacional ha sido organizada alrededor de las siguientes actividades principales:

- Asamblea de Astrónomos de América Central;
- Cursos Centroamericanos de Astronomía y Astrofísica;
- Programa de Maestría Centroamericana en Astronomía y Astrofísica;
- Facilidades observacionales centroamericanas; y,
- Acuerdos de Cooperación Internacional.

En julio de 1994, las autoridades de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) aprobaron el establecimiento del Observatorio Astronómico de la Universidad (OA/UNAH) como una unidad académica responsable de:

- 1) Desarrollar observaciones y proyectos de investigación científica en el campo de la astronomía y otras áreas afines;
- 2) Manejar y desarrollar facilidades instrumentales para las observaciones, reducción y análisis, y para recibir imágenes astronómicas;
- 3) Proporcionar servicios básicos a los estudiantes de diferentes niveles del Sistema Educativo Nacional y para el público en general;
- 4) Organizar y coordinar actividades de extensión y Programas de Educación en Astronomía para la diseminación del conocimiento astronómico.

En junio de 1997, dentro del marco del VII Taller de las Naciones Unidas y la Agencia Europea Espacial sobre Ciencia Espacial Básica realizado en Tegucigalpa, Honduras (véase el Informe del VII UN/ESA Workshop, 1997) y con la participación de 80 científicos de unas 30 Agencias y Organizaciones, el Observatorio OA/UNAH se renombró para el más amplio e internacional *"Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (OACS)"*, abriendo una nueva Era de desarrollo y establecimiento de la Astronomía y la Astrofísica en Centro América. El primer acto fue la inauguración de la primera facilidad observacional regional, el Telescopio "René Sagastume Castillo", un telescopio óptico Schmidt Cassegrain de 42

centímetros, inmediatamente seguido de la apertura del Programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica, un programa de postgrado para ingenieros, físicos y matemáticos que, después de haber completado una carrera universitaria de 5 años, querían continuar con la Astronomía como una carrera profesional en Centro América.

En el presente, el OACS/UNAH es el único centro de observación e investigación en una universidad centroamericana. El nivel de organización que ha alcanzado ahora puede ser considerado como un modelo para el desarrollo académico para el establecimiento de la Ciencia Espacial, por medio de la docencia, la investigación, la extensión y la administración.

El trabajo hecho en el OACS/UNAH es muy importante y altamente reconocido. Ha contribuido a:

- Dar presencia a Honduras y los países de Centro América en el desarrollo de la ciencia y las tecnologías espaciales, incluyendo la Astronomía y la Astrofísica;
- Incrementar los índices de recursos humanos en Centro América formados al más alto nivel;
- Incrementar la investigación y la producción tecnológica en Centro América;
- Abrir nuevos campos y crear nuevas oportunidades de formación para las nuevas generaciones;
- Fortalecer, en general, lazos de cooperación internacional entre universidades, y en particular entre los observatorios astronómicos y centros de investigación.

Está aun en agenda insertar a Centro América en proyectos de investigación y exploración espacial. Sin embargo, se debe reconocer que algunos pasos ya se han dado en el nivel universitario (OACS/UNAH), con el objeto de continuar con las políticas nacionales de ciencia y tecnología que miran a proyectos mundiales tales como el Observatorio Espacial del Mundo (Wamsteker and Shustov, 2003).

## 1. El Observatorio Astronómico de Honduras

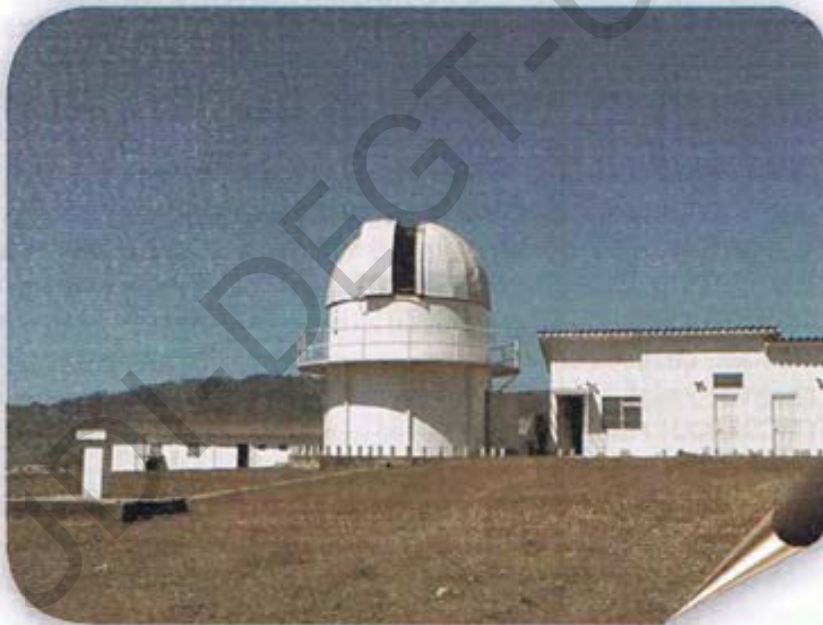
El Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de Honduras (ver Figura 1) está localizado en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (Latitud: 14° 05' N; 87° 09' W; Altura: 1076 metros sobre el nivel del mar). El sitio del observatorio fue escogido dentro del campus universitario, con el objeto de proporcionar facilidades a los estudiantes para hacer sus propias observaciones y también para proporcionar acceso público al observatorio de manera que los ciudadanos puedan aprender acerca de la Astronomía.



El Observatorio Astronómico de Honduras: Un proyecto de cooperación internacional

El telescopio principal del OACS/UNAH es un LX200 Schmidt Cassegrain con una montura ecuatorial (Latitud:  $14^{\circ}$  Norte). El tamaño del espejo primario es de 42 centímetros y la razón focal es de  $f/10$  ó  $f/6$ . El telescopio está equipado con una cámara CCD y una rueda de filtros. Revistas científicas, libros de texto, catálogos astronómicos y software especializado (es decir, IRAF sobre una plataforma Linux) están disponibles para la reducción y el análisis de los datos de imágenes astronómicas obtenidas en el OACS/UNAH o en cualquier otro centro de observación, apoyado en conexiones permanentes a Internet (24 horas al día, 7 días a la semana).

**Figura 1.** El Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, inaugurado el 18 de junio de 1997 en el VII Taller de las Naciones Unidas y la Agencia Europea Espacial sobre Ciencia Espacial Básica en Tegucigalpa, Honduras. En esta figura se puede ver la cúpula que alberga el telescopio óptico de 42 centímetros, y los edificios de las oficinas y salones de clase.



Las principales actividades de trabajo del OACS/UNAH son: docencia, investigación y extensión.

- a) Docencia. En el campo de la Educación en Astronomía, el OACS/UNAH ofrece y activamente apoya lo siguiente:

- **Maestría en Astronomía y Astrofísica.** Un programa de postgrado regional dirigido a la formación de profesionales con la responsabilidad de establecer y desarrollar la Astronomía y la Astrofísica en la región, por medio de la cooperación internacional. Desde 1998, cuando el programa fue abierto, la colaboración de astrónomos provenientes de universidades y observatorios astronómicos de Argentina, Brasil, Francia, España, Estados Unidos y México han estado disponibles; con algunas instituciones habiendo firmado Convenios Internacionales de Cooperación. En visitas de uno o dos meses, estos astrónomos vienen al OACS/UNAH como profesores para enseñar diferentes cursos en sus propios campos de interés, y también como tutores de los proyectos de tesis. Hasta ahora, tres promociones de estudiantes, la MAA-98, la MAA-99 y la MAA-2001, cada dos años han tomado las 20 asignaturas que comprende el Plan de Estudios de la Maestría, y han iniciado sus proyectos de investigación, con algunos de ellos habiendo tenido la oportunidad de viajar a Argentina, desde uno hasta seis meses, a las instituciones extranjeras donde sus tutores trabajan. En el 2002, los primeros estudiantes de postgrado terminaron su trabajo, y desde aquí en adelante, más estudiantes están terminando su carrera de Máster en Astronomía y Astrofísica.
- **AN111 Introducción a la Astronomía (4 unidades valorativas).** Es una asignatura general y optativa para los estudiantes de todas las carreras de la Universidad. Observaciones y modelos, Sistema Solar, Estrellas y Medio Interestelar, y Galaxias y Cosmología, son las cuatro unidades del programa académico desarrollado en un curso de un semestre, con clases teóricas complementadas con algunas actividades prácticas y observacionales. Cada año, 5 miembros del cuerpo de profesores del OACS/UNAH enseña a unos 500 estudiantes universitarios de unas 30 carreras.
- **Cursos Centroamericanos de Astronomía y Astrofísica (CURCAA).** Estos son cursos regionales donde los participantes tienen la oportunidad de discutir tópicos relevantes sobre el Sol, Sistema Solar, formación y evolución estelar, medio interestelar, galaxias y cosmología, y técnicas de observación y reducción de datos. Estos cursos también promueven el intercambio de ideas y experiencias entre docentes y estudiantes trabajando en Astronomía y Astrofísica. Entre 1995 y 2001, seis CURCAA han sido desarrollados, cada uno en los países centroamericanos de Honduras (1995), El Salvador (1996), Guatemala (1997), Panamá (1998), Nicaragua (1999) y Costa Rica (2001). En un segundo ciclo, el CURCAA

El Observatorio Astronómico de Honduras: Un proyecto de cooperación internacional

regresó a Honduras en 2002, para continuar en El Salvador en 2003. Estos CURCAA son programados dentro del marco de la Asamblea de Astrónomos de América Central (AAAC), un organismo regional ya reconocido por la Unión Astronómica Internacional (IAU) para promover el desarrollo de la Astronomía por medio de la cooperación internacional permanente. La AAAC tiene sus propias leyes y reglamentos, y sesiones son programadas en fechas periódicas, teniendo una Junta Directiva que se cambia cada dos años.

- b) Investigación. Como un resultado del nivel alcanzado en el OACS/UNAH, varias áreas de investigación han sido identificadas y empiezan a producir algunos resultados, en una escala nacional e internacional:
- *Educación en Astronomía*. Empezando con el Proyecto "Un Observatorio Astronómico para Centro América: una manera realista para fortalecer la ciencia espacial básica en países en desarrollo" (Pineda de Carías, 1995), varios documentos en Educación en Astronomía han sido publicados, entre los cuales especial atención merece "El Programa de Maestría Centroamericano en Astronomía y Astrofísica" (Pineda de Carías, 2001), el primer documento presentado en una Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional, por un astrónomo centroamericano.
  - *Observaciones Astronómicas en el OACS/UNAH (I)*. Un proyecto que estudia las condiciones de observación del sitio del OACS, y el tipo de programas de observación que pueden ser desarrollados con el telescopio LX200 "René Sagastume Castillo". Siguiendo el modelo diseñado para este proyecto, cuatro líneas son exploradas: i) El sitio, con el objeto de caracterizar el sitio donde el telescopio ha sido colocado en el campus universitario; ii) El telescopio y sus accesorios, con el objeto de determinar el funcionamiento de los instrumentos y las facilidades ya instaladas; iii) Recursos Humanos, para encontrar quiénes son los usuarios y en qué proyectos de observación ellos están interesados; y iv) Observaciones Astronómicas, para desarrollar diferentes programas de observación para encontrar cual se ajusta mejor a las condiciones del sitio, los instrumentos ya instalados y los recursos humanos involucrados.
  - *Observaciones Astronómicas en el OACS/UNAH (II)*. Este es otro proyecto que busca estudiar aquellos eventos astronómicos tales como eclipses, lluvias de meteoros o cometas, visibles desde el territorio Hondureño, antes, durante y después de su ocurrencia o aparecimiento. Algunos artículos ya publicados en estos campos son: "Acerca de algunas

mediciones hechas en Honduras durante el eclipse solar total del 11 de julio de 1991" (AIP, 1993), y "Acerca de una gran bola de fuego vista en Honduras" (Meteoroids, 1998).

- *Dinámica de Sistemas Planetarios.* Evolución de diferentes objetos de nuestro Sistema Solar y de otros sistemas planetarios alrededor de otras estrellas es estudiado. Actualmente, hay dos áreas en desarrollo: 1) Objetos menores (asteroides) del Sistema Solar, un área que después de la tesis de Maestría en Astronomía y Astrofísica: "Acerca de las perturbaciones seculares en la zona exterior de Saturno" ha derivado en el estudio de Inestabilidades en la Zona Exterior de Saturno y Asteroides Binarios. 2) Planetas extrasolares, actualmente estudiando la posibilidad de existencia de planetas terrestres.
- *Atmósferas estelares.* La estructura dinámica y termodinámica de material circunestelar en sistemas binarios de corto período es estudiada. Después de haber buscado datos adecuados de binarias en el UV (INES / IUE, Wamsteker et al., 2000), para la identificación de líneas espectrales específicas, la aplicación de metodologías especiales, y después de haber completado campañas observacionales, un estudio de la dinámica y la termodinámica del material circunestelar en binarias interactuantes esta en desarrollo.
- *Actividad Solar.* Una relación entre la intensidad del cielo de fondo, eyecciones de masa coronal y los efectos geomagnéticos derivados es estudiado. A través de investigación bibliográfica acerca de coronografía, observaciones coronográficas, eyecciones de masa coronal y otros fenómenos dinámicos en la atmósfera solar y fenómenos geomagnéticas; y a través de análisis estadísticos que correlacionan la dinámica solar y fenómenos geomagnéticos, derivados de datos obtenidos del MICA (Mirror Coronagraph for Argentina); una relación entre la intensidad del cielo de fondo como indicador de eyecciones de masa coronal es estudiada.
- *Arqueoastronomía Maya.* Evidencia de actividad astronómica entre los Mayas, por medio del estudio de las fechas y orientación de las estructuras y monumentos de Copán, Honduras, es estudiado. En este proyecto, astrónomos y arqueólogos están trabajando juntos en el OACS/UNAH, estudiando planos, mapas, documentos bibliográficos del sitio arqueológico de Copán; después de escoger el área y el objeto astronómico de estudio, el problema es establecido y la metodología de investigación; estructuras y monumentos específicos son documentados, y observaciones astronómicas son hechas con el objeto de obtener resultados. Actualmente hay dos áreas en desarrollo: alineamientos y

- orientaciones de estructuras y monumentos, y ciclos del calendario.
- *Percepción Remota.* Después de los daños del Huracán Mitch en Honduras la necesidad de monitoreo permanente del territorio y la necesidad de evaluación del impacto del daño usando técnicas espaciales fue develada. Después que un Laboratorio de Percepción Remota fue organizado y abierto en el OACS/UNAH. Parte importante del Laboratorio de Percepción Remota es el Sistema de Información Geográfica ya conformado con imágenes de satélite y fotografías aéreas de Honduras y Centro América, para diferentes años. Un Proyecto de la NASA/CCAD del Corredor Biológico Mesoamericano, Proyectos de Clasificación de la cobertura y el uso de la tierra, y la Caracterización y detección del cambio de áreas protegidas, son algunos de los proyectos que están en desarrollo.
- c) *Extensión.* Con el objeto de contribuir a divulgar y diseminar el conocimiento astronómico, los siguientes proyectos de extensión están siendo desarrollados en el OACS/UNAH:
- *Efemérides Astronómicas.* Las Efemérides del Sol, la Luna, los planetas y eventos especiales de Honduras y Centro América son preparadas y divulgadas como una publicación mensual. Ediciones especiales de estas efemérides son preparadas para aquellos eventos que llaman la atención del público en general tales como eclipses, lluvias de meteoros, pasos del Sol por el cenit, equinoccios, solsticios y otros.
  - *Visitas Académicas al OACS/UNAH.* Bajo el lema "Desde Honduras, Centro América: una ventana hacia el Universo", un programa de visitas educativas y para personas interesadas se desarrolla actualmente tres días a la semana. Estudiantes y profesores de escuelas primarias, colegios de secundaria y universitarios, participan de conferencias, exhibiciones, actividades prácticas y observaciones astronómicas. Cada año, unos 4000 estudiantes de diferentes niveles del sistema educativo nacional disfrutan y se benefician de este importante proyecto.
  - *Noches Astronómicas.* Cada viernes por la noche, por unas dos horas, niños, jóvenes y personas adultas visitan el OACS/UNAH para escuchar charlas especiales dirigidas a popularizar la Astronomía en todos los niveles, y también permitir a la gente hacer observaciones astronómicas de la luna, los planetas, objetos del cielo profundo y eventos astronómicos especiales. Cada año el OACS/UNAH recibe unas 5,000 personas de todas las edades, y este programa es bien conocido y altamente reconocido dentro del país.

## 2. Algunos comentarios finales

Como comentarios finales los siguientes deben ser enfatizados:

- Con respecto a hacer investigación y la formación de astrónomos para Centro América, estos son actualmente los principales objetivos detrás del establecimiento del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa. Para formar con la cooperación internacional permanente, promociones de astrónomos que tendrán la responsabilidad de mover a Centro América más allá en campos relevantes de investigación científica. El conocimiento adquirido, uso y aplicaciones de instrumentación astronómica y tecnología espacial son de particular significado en el adelantamiento del objetivo general del OACS, y por supuesto, como una contribución para el desarrollo sostenible del país y la región. Por lo tanto, con el objeto de fortalecer este proyecto, la comunidad internacional de astrónomos puede ayudar proporcionando profesores visitantes deseosos de venir a Honduras a colaborar en la medida que sean necesitados; y con fondos para becas para estudiantes graduados para terminar sus estudios al más alto nivel, mientras garanticen y los estimulen a permanecer en sus propios países de Centro América.
- Los Cursos Regionales Centro Americanos (CURCAA) son excelentes oportunidades para ensamblar astrónomos de primera línea en el mundo como profesores de las universidades Centro Americanas y estudiantes interesados en el establecimiento de una tradición astronómica en Centro América. De alguna manera, estos eventos representan un capítulo regional de un esfuerzo mayor realizado por la serie de Talleres UN/ESA sobre Ciencia Espacial Básica. Porque todas las universidades nacionales de Centro América han acordado organizar este tipo de eventos en una base anual, con el objeto de continuar este esfuerzo y reforzar este tipo de actividad, ayudas especiales de organizaciones internacionales interesadas, instituciones, sociedades y similares serán útiles. De esta manera un mayor número de participantes de los diferentes países de Centro América estarán garantizadas. Hasta ahora, para todos los CURCAA, todas las universidades nacionales Centro Americanas y otras organizaciones locales, la IAU y algunas otras universidades extranjeras y organizaciones han patrocinado participantes.
- Aún más, después de haber hospedado uno y participado en la mayoría de los UN/ESA Workshop sobre Ciencia Espacial Básica, hemos aprendido de las múltiples ventajas de juntar científicos de diferentes regiones del mundo buscando alcanzar objetivos y metas precisas. También, después que nuestros proyectos han sido presentados en tal foro internacional, nuestras autoridades nacionales son hechas advertir de la importancia de los campos de la

astronomía y la ciencia espacial básica para el desarrollo de capacidades autóctonas. Esto es especialmente cierto después de haber creado pequeños grupos en los países centroamericanos que están conjuntamente buscando mecanismos que les puedan permitir a ellos establecer la astronomía y astrofísica como campos profesionales con la permanente cooperación internacional en sus propios países.

## REFERENCIAS

- Borovicka, J., Pineda de Carias, M. C., et al. *Meteoroids*. Praga, República Checa. 1998.
- Pineda de Carias, M. C. *The Astronomical Observatory of Honduras: A Project of International Cooperation*. En: W. Wamsteker et al. *Developing Basic Space Science World-Wide*. The Netherlands: Kluwer Academic Publisher; 2004. p.101-111.
- Pineda de Carias, M. C. *Astronomy for Developing Countries*, IAU Special Session at the 24th General Assembly. ASP Conference Series. SPS, 69. Michigan. 2001.
- Pineda de Carias, M. C. *Conference Proceedings*. American Institute of Physics. New York: AIP; 1995. 320, 13.
- Pineda de Carias, M. C. *Mensaje al Futuro: 10 años de Astronomía Centroamericana en Honduras*. OACS/UNAH. 2001.
- United Nations General Assembly. *Report on the Third UN/ESA Workshop on Basic Space Science*, organized in cooperation with the Government of Nigeria and hosted by University of Nigeria, Nsukka, and the Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Lagos, Nigeria. 18-22 October 1993, Document A/AC.105/592/Add.1. Viena, Austria: 1993.
- United Nations General Assembly. *Report on the Seventh UN/ESA Workshop on Basic Space Science, 1998, Small Astronomical Telescopes and Satellites in Education and Research*, hosted by the Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, on behalf of the Government of Honduras. Document - A/AC.105/682; and *COPAR Information Bulletin*, 141, 9. Viena, Austria.
- Wamsteker, W., Skillen, I., Ponz, J. D., de la Fuente, A., Barylak, M. and Yurrita, I. *Astrophysics and Space Science*. The Netherlands. 2000. 273 (1/4): 155-161.
- Wamsteker, W. and Shustow B. M. *The World Space Observatory/Ultraviolet (WSO/UV) Project*. En: W. Wamsteker et al (ed). *Developing Basic Space Science World-Wide*. The Netherlands: Kluwer Academic Publisher; 2004. p.373-376.

## 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.

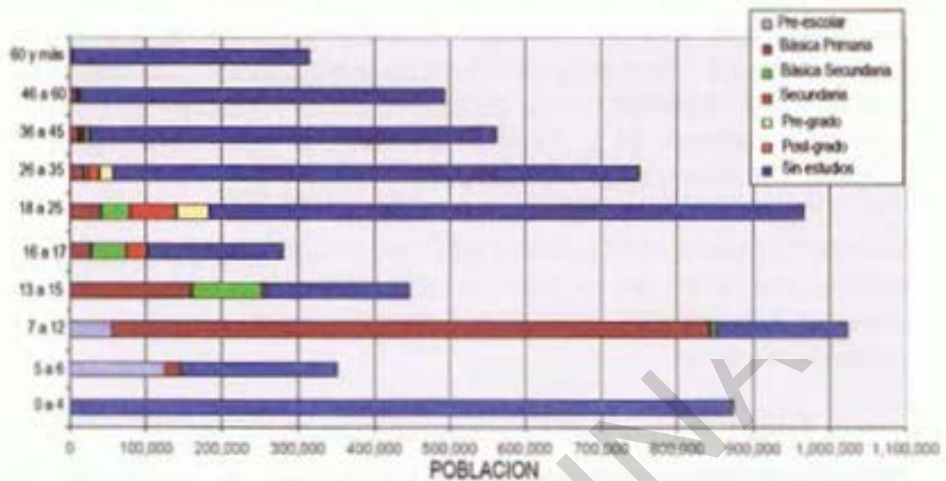
Mirando los datos del más recientes del Censo del 2001, distribuidos por grupos de edades, en la Tabla 1 se puede ver que casi el 50% de la población es menor de 17 años y un 77% es menor de 35 años. Esto significa que Honduras es un país con población muy joven.

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> |

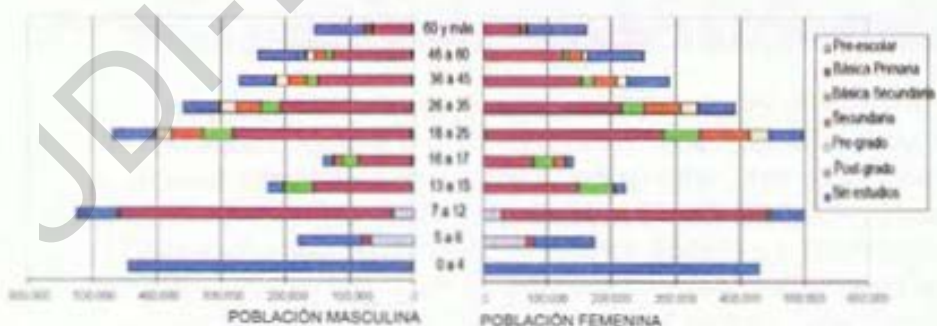
¿Qué tipo de estudios tiene la población hondureña? Los niveles del Sistema Educativo Nacional son: Pre-escolar (de 5 a 6 años), educación primaria (los tradicionales seis grados de 7 a 12 años), ciclo básico de secundaria (de 13 a 15 años), secundaria (de 16 a 17 años), estudios universitarios de pregrado (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

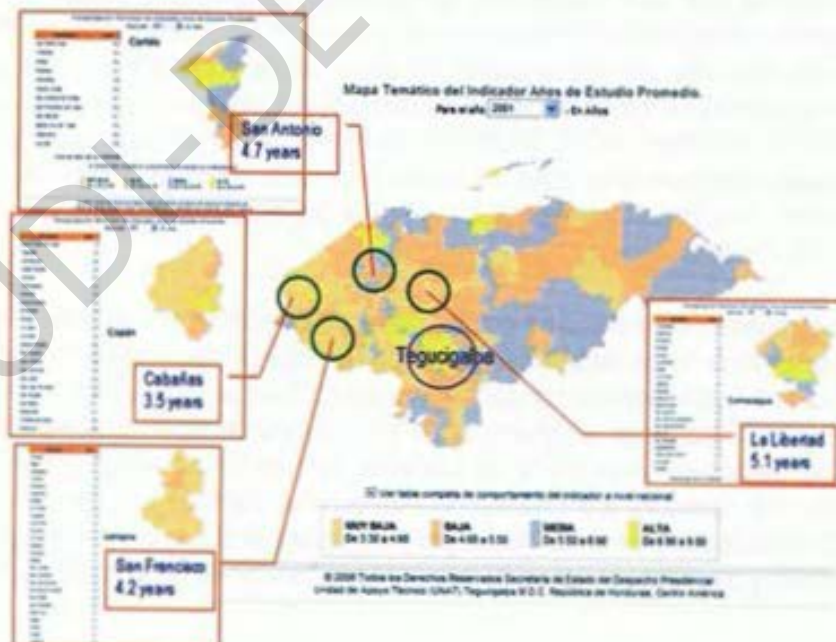
acompañados de un astrónomo quien los familiariza con los patrones de las constelaciones de las estaciones; les enseña nombres de las estrellas más brillantes; les ayuda a aprender a distinguir entre una estrella y un planeta, y algunas veces entre las estrellas o planetas y los satélites artificiales 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 significada 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 evolucionaron.

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 diurno, 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.

UDI-DEGT-UNAH

## Sobre el ingreso de Honduras a la Unión Astronómica Internacional (IAU)

María Cristina Pineda de Carías\*, Myriam Mejía\*\*

### RESUMEN

En agosto de 2009, Honduras fue aceptada como país Miembro Nacional de la Unión Astronómica Internacional (IAU, por sus siglas en inglés). Este fue un importante acontecimiento para la comunidad astronómica nacional, organizada en el Comité Hondureño de Astronomía (CHA) y Miembro de la Asamblea de Astrónomos de América Central. Aquí se describe brevemente lo que es la IAU, y se incluyen varios documentos de gran significado en la historia de la Astronomía Hondureña.

Se incluye desde la Solicitud de Adherencia a la IAU, hasta la carta mediante la cual la IAU comunicó oficialmente la aceptación de Honduras como Miembro Nacional, con *interim status*, y al Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras como la Organización Adherente.

**Palabras clave:** *Unión Astronómica Internacional, Países Miembros, Honduras.*

### ABSTRACT

In August of 2009, Honduras as a country was accepted as National Member of the International Astronomical Union (IAU). This was an important event for the national astronomical community gathered in the Astronomical Honduran Committee (CHA, in Spanish) and Member of the Central American Assembly of Astronomers (AAAC, in Spanish). Here we present, a brief description of what the IAU is, and several documents of great significance in the History of Astronomy in Honduras.

It have been included from the Honduras Application to be a National Member of the IAU; to the official letter of the IAU informing that Honduras was accepted as

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

\*\* Ministra Comisionada del Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología



Sobre el ingreso de Honduras a la Unión Astronómica Internacional (IAU)

---

National Member of the IAU with *interim status* and the Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, Universidad Nacional Autónoma de Honduras (OACS/UNAH) as the Adhering Organization.

**Key words:** *International Astronomical Union, Country Members, Honduras.*

UDI-DEGT-UNAH

## INTRODUCCIÓN

La Unión Astronómica Internacional (IAU por sus siglas en inglés), fue fundada en 1919. Es una organización no gubernamental que tiene la misión de promover y salvaguardar la Astronomía en todos sus aspectos por medio de la cooperación internacional.

Los Miembros individuales de la IAU, se organizan en Divisiones, Comisiones y Grupos de Trabajo, siendo ellos astrónomos profesionales de todos los países del mundo, con nivel de doctorado y más, que están activos en la investigación profesional y la educación en la Astronomía. Además, la IAU colabora con varias organizaciones de todo el mundo. Tiene casi 10,000 Miembros individuales, provenientes de noventa (90) países del mundo. De estos países setenta (70) han sido aceptados como Miembros Nacionales.

Las actividades científicas y educativas de la IAU están organizadas en 12 Divisiones Científicas y, por medio de ellas, en 40 Comisiones especializadas que junto con sus 74 Grupos de Trabajo cubren el espectro completo de la Astronomía. Las políticas de largo plazo de la IAU son definidas por la Asamblea General y son implementadas por el Comité Ejecutivo, mientras que las operaciones diarias son dirigidas por los Oficiales de la IAU. El punto focal de sus actividades está en la Secretaría Ejecutiva de la IAU, hospedada en el Instituto de Astrofísica de Paris, Francia.

La actividad clave de la IAU es la organización de reuniones científicas. Cada año la IAU patrocina varios Simposios Internacionales. Cada tres años la IAU celebra sus Asambleas Generales, en las cuales ofrece Simposios, Discusiones Conjuntas y Sesiones Especiales, y tiene reuniones para los asuntos individuales de las Divisiones, Comisiones y Grupos de Trabajo. Los resultados de las Discusiones Conjuntas y las Sesiones Especiales se publican en la Serie *Highlights of Astronomy*, y los reportes de la Asamblea General se publican en la Serie *Transactions of the IAU-B*.

Entre las otras tareas de la IAU están la definición de las constantes astronómicas y físicas fundamentales, la nomenclatura astronómica inequívoca, la promoción de las actividades de educación en astronomía, y las discusiones informales de las posibilidades para futuras instalaciones internacionales de gran escala. Aun más, la IAU sirve como la autoridad internacionalmente reconocida para la asignación de designaciones de los cuerpos celestes y los rasgos superficiales de su superficie.

## Sobre el ingreso de Honduras a la Unión Astronómica Internacional (IAU)

La IAU trabaja para promover la educación astronómica en los países en desarrollo por medio de sus Grupos de Programas tales como, las Escuelas Internacionales para Jóvenes Astrónomos (ISYA), Enseñanza de la Astronomía para el Desarrollo (TAD), y el Desarrollo Mundial de la Astronomía (WWDA), así como por medio de actividades educativas conjuntas con el COSPAR (Committee on Space Research) y la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura).

De acuerdo con sus Estatutos, la IAU se adhiere y opera conjuntamente con el cuerpo de organizaciones científicas internacionales por medio del Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU, International Council for Science). Se apoya y aplica las políticas sobre la Libertad, la Responsabilidad y la Ética en la Gestión de la Ciencia definidas por la ICSU.

La IAU está compuesta de los Miembros Nacionales (organizaciones adherentes), y los Miembros Individuales (personas adherentes).

Una organización representativa de una comunidad astronómica profesional nacional, que desee promover su participación en la astronomía internacional y que se apoye en el objetivo de la IAU, puede adherirse a la Unión.

Una organización que desee adherirse como Miembro Nacional de la IAU, en tanto desarrolle profesionalmente la Astronomía profesional con la comunidad que representa, podrá hacerlo:

- a) En un estatus interino (*interim status*) por un período de nueve años. Después de ese tiempo, debe aplicar para ser un Miembro Nacional sobre una base permanente, o su membresía en la Unión será terminada.
- b) En una base prospectiva, por un período de hasta seis años si su comunidad tiene menos de seis Miembros Individuales. Después de ese tiempo debe aplicar para ser un Miembro Nacional sobre una base de estatus interino o permanente, o su membresía a la Unión se terminará.

O sea que, un Miembro Nacional puede ser admitido a la Unión sobre una base de permanente, interino o prospectivo. Y puede renunciar a la Unión informándolo por escrito a la Secretaría General.

El Miembro Nacional puede ser, la organización por la cual los científicos de la correspondiente nación o territorio se adhieren a la ICSU, o una apropiada Sociedad ó Comité de Astronomía, o una institución apropiada de educación superior.

La adherencia de un Miembro Nacional es automáticamente suspendida si sus contribuciones anuales no han sido pagadas por cinco años, pudiéndose retomar la Membrecía si se hace efectivo el pago completo. Después de cinco años la suspensión de un Miembro Nacional, puede ser recomendada por el Comité Ejecutivo a la Asamblea General para terminar la Membrecía.

Un científico profesional que está activo en una de las ramas de la Astronomía puede ser admitido a la Unión por el Comité Ejecutivo, como un Miembro Individual. Puede renunciar a la Unión, informándolo por escrito a la Secretaría general.

En cada Asamblea General Ordinaria el Comité Ejecutivo prepara para su aprobación, una propuesta de presupuesto para cubrir el período hasta la siguiente Asamblea General, junto con las cuentas de la Unión de los periodos anteriores.

La cantidad de unidades de contribución por cada una de las doce categorías que se tienen, es decidida por la Asamblea General como parte del presupuesto aprobado. Cada Miembro Nacional pagará anualmente el número de unidades de contribución que le corresponda.

En Honduras, desde el inicio de la década de 1990s, el desarrollo de la Astronomía y la Astrofísica con la colaboración internacional se ha venido haciendo mediante actividades académicas de docencia, investigación científica y vinculación con la sociedad que se han realizado en el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (OACS/UNAH). Un programa de postgrados de Maestría en Astronomía y Astrofísica ha permitido formar profesionales calificados, los cuales se han podido especializar en diferentes ramas.

A nivel Centroamericano, también desde inicios de la década de 1990s, se integró la Asamblea de Astrónomos de América Central, a la que se han integrado delegados de las universidades nacionales de Honduras, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Actividad importante de la AAAC ha sido, la realización de los Cursos Centroamericanos de Astronomía y Astrofísica, que entre los años de 1995 a 2009 ha realizado dos ciclos de cursos en cada uno de los seis países de la región.

A nivel nacional, en Honduras, se ha integrado el Comité Hondureño de Astronomía (CHA), del que forman parte los astrónomos profesionales del país. Para documentar históricamente el proceso de adherencia de Honduras a la Unión Astronómica Internacional, en lo que sigue se incluyen los siguientes documentos:

1) LA SOLICITUD DE INGRESO DE CENTROAMÉRICA A LA UNIÓN ASTRONÓMICA INTERNACIONAL (IAU).

Este es el documento que recoge la propuesta que la Directora del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras y Presidenta de la Asamblea de Astrónomos de América Central, junto con la Ministra Comisionada del Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología presentó al Comité Ejecutivo de la IAU. El documento tiene la Petición fundamenta en una Exposición de Motivos que incluye las siguientes partes:

- Sobre la Asamblea de Astrónomos de América Central (AAAC)
- Sobre el desarrollo de la Astronomía en las Universidades de Centro América: Honduras, Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Guatemala y Panamá.
- Antecedentes sobre la IAU y Centro América
- Sobre la voluntad de los países centroamericanos de volver a ser admitidos en la IAU.

2) CARTA DE ACEPTACIÓN DE APLICACIÓN ENVIADA POR EL SECRETARIO EJECUTIVO DE LA IAU A LA DIRECTORA DEL OACS/UNAH.

En esta carta, el Secretario Ejecutivo de la IAU, informa que el Comité Ejecutivo ha aceptado la aplicación de nominación de Honduras como Miembro Nacional de la IAU, con *interim status*. La organización adherente por Honduras es el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Invita a que representantes de Honduras asistan a la Asamblea General de IAU a celebrarse en Rio de Janeiro, Brasil, del 3-14 de Agosto de 2009, siendo el martes 4 de Agosto de 2009, de las 16:15 a las 17:15 horas cuando será votada la aprobación de Honduras como Miembro de la IAU.

3) CARTA DE ACREDITACIÓN PARA PARTICIPAR EN EL XXVII ASAMBLEA GENERAL DE LA IAU.

Este es el documento de Carta de Acreditación que la Rectora de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras entregó a la Directora del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, para que en representación de la UNAH participe en la Primera Sesión de la XXVII Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional (IAU), en la que Honduras será nombrada por el

Comité Ejecutivo Internacional de la IAU como Miembro Nacional, con un estatus interino.

4) CARTA DEL SECRETARIO EJECUTIVO DE LA IAU COMUNICANDO QUE HONDURAS FUE ACEPTADA COMO MIEMBRO NACIONAL DE LA IAU.

Este es el documento por el que el Secretario Ejecutivo de la IAU comunica oficialmente a la Directora del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la UNAH, que los Miembros Nacionales de la IAU, representados en la XXVII Asamblea General celebrada en Rio de Janeiro, Brasil, el día 4 de Agosto de 2009 aprobaron en la Primera Sesión que Honduras fuera aceptada como Miembro Nacional de la IAU, con *interim status*. Que la organización adherente será el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

Hay que resaltar que, un deseo de las universidades nacionales de Centro América ha sido desarrollar la Astronomía y la Astrofísica como campos académicos. Por esta razón, y dado que el desarrollo de la Astronomía mediante la cooperación internacional es la misión de la IAU, los seis países de Centroamericanos de Honduras, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá se unieron para solicitar ser parte de la Unión Astronómica Internacional.

Ser parte de la IAU significa tener una posibilidad real de interactuar con los astrónomos de todo el mundo, y satisfacer el deseo de contribuir al desarrollo de la Astronomía en todas sus formas. En Centroamérica, especialmente en Honduras, se tiene la confianza que muchas serán las actividades nacionales, regionales e internacionales que para el desarrollo de la Astronomía y la Astrofísica se van a poder desarrollar con la cooperación internacional de la IAU.

## INGRESO DE HONDURAS A LA UNIÓN ASTRONÓMICA INTERNACIONAL (IAU)

### I. LA SOLICITUD DE INGRESO DE CENTROAMERICA A LA UNION ASTRONOMICA INTERNACIONAL (IAU)

Tegucigalpa M.D.C., 17 de Agosto de 2007

**Dr. Karel A. van der Hucht**  
**General Secretary - IAU**

SRON  
Netherlands Inst for Space Research  
Sorbonnelaan 2  
NL - 3584 CA Utrecht  
Netherlands

Phone +31 30 2535 729/5600  
Fax +31 30 2540 860  
Email K.A.van.der.Hucht(@)sron.nl

**Dr. Catherine J. Cesarsky**  
**President - IAU**

ESO  
Karl-Schwarzschild-Str 2  
DE - 85748 Garching  
Germany

Phone +49 89 3200 6227  
Fax +49 89 32002 366  
Email ccesarsk(@)eso.org

**Dr. Robert Williams**  
**President-Elect - IAU**

Space Telescope Sci Inst  
3700 San Martin Dr  
US - Baltimore MD 21218-2410  
United States

Phone +1 410 338 4963  
Fax +1 410 338 2617  
Email wms(@)stsci.edu.

Estimados Señores:

La Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centroamérica y Panamá (CTCAP), en su LVII Reunión celebrada en la Ciudad de Antigua, Guatemala, el 20 de julio de 2007, conoció la Iniciativa de la Asamblea de Astrónomos de América Central, presentada por su Presidenta la Dra. María Cristina Pineda de Carías, solicitando la adhesión de Centro América a la Unión Astronómica Internacional (IAU), indicando la importancia de que la Región forme parte de esta instancia. Ante esta iniciativa los miembros de la CTCAP acordaron, que por intermedio de la Licda. Miriam Mejía, Ministra Comisionada del Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología, se notificara a la Dra. Pineda que presente a los organismos signatarios de Ciencia y Tecnología de la región, una solicitud, quienes la trasladaran a las instituciones interesadas en la temática, para que apoyen la iniciativa de adhesión.

Por lo anterior la Comisionada del Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología y la Presidenta de la Asamblea de Astrónomos de América Central presentamos formal Solicitud de Adhesión de Centroamérica a la International Astronomical Union (IAU), en los términos que abajo se describen. Esta solicitud es avalada por los organismos signatarios y los Enlaces con la IAU representando a las instituciones interesadas en la Astronomía que separadamente firman este documento.

#### EXPOSICIÓN DE MOTIVOS:

#### SOBRE LA ASAMBLEA DE ASTRÓNOMOS DE AMÉRICA CENTRAL (AAAC):

1. En 1993 la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) invitó a las universidades nacionales de Centro América a que aunaran esfuerzos para iniciar el desarrollo del campo de la Astronomía en la región. Atendiendo a esta invitación, se reunieron en Tegucigalpa, Honduras, los profesores representantes de: la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), la Universidad de El Salvador (UES), la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua en Managua (UNAN-Managua), la Universidad de Costa Rica (UCR) y la Universidad de Panamá (UP), decidiendo entre todos constituirse en la "Asamblea de Astrónomos de América Central", para cuyos propósitos eligieron como Presidenta a la Profesora María Cristina Pineda de Carías (UNAH), y como Secretario al Profesor Jorge Páez Portugués (UCR).
2. Fruto del trabajo conjunto de las universidades participantes en la AAAC, es el inicio en Centro América de los *Cursos Centroamericanos de Astronomía y*



*Astrofísica (CURCAA)*, teniendo como sede, cada vez un país diferente de la región. A la fecha se han desarrollado los siguientes cursos:

- a. 1995: I-CURCAA: Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- b. 1996: II-CURCAA: Universidad de El Salvador.
- c. 1997: III-CURCAA: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- d. 1998: IV-CURCAA: Universidad de Panamá.
- e. 1999: V-CURCAA: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - Managua.
- f. 2001: VI-CURCAA: Universidad de Costa Rica.
- g. 2002: VII-CURCAA: Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- h. 2003: VIII-CURCAA: Universidad de El Salvador.
- i. 2004: IX-CURCAA: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- j. 2006: X-CURCAA: Universidad de Panamá.
- k. 2007: XI-CURCAA: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - Managua.
- l. Para el año 2008 se ha programado XII-CURCAA para realizarse en la Universidad de Costa Rica.

Con todos estos eventos se ha buscado contribuir al desarrollo de la Astronomía y la Astrofísica en cada uno de los países de Centro América mediante la permanente cooperación internacional. A estos cursos han atendido profesores y estudiantes universitarios de Astronomía, Física e Ingeniería de los diferentes países centroamericanos contados en su mayoría del país sede, Asociaciones y Grupos de de Astrónomos Aficionados, y profesores de Ciencias Naturales y Estudios Sociales de las escuelas primarias y colegios de secundaria responsables de desarrollar temas de Astronomía.

La organización de los CURCAA ha estado a cargo de un Comité Local Organizador integrado por la universidad sede, contándose con el patrocinio de diferentes universidades y observatorios internacionales, los Consejos de Ciencia y Tecnología nacionales, la Unión Astronómica Internacional (IAU), y de otros organismos internacionales como por ejemplo la Organización de Estados Americanos (OEA), el Centro Latinoamericano para la Física (CLAF) y la Oficina de las Naciones Unidas para la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS).

3. Teniendo como marco los CURCAA, se han venido desarrollando también las sesiones ordinarias y extraordinarias de la AAAC, habiendo sido durante el II-

CURCAA cuando en la Universidad de El Salvador en 1996, y contándose con la presencia de los representantes de la IAU y de COPUOS, que se aprueban los documentos de Constitución de la AAAC y el Reglamento Interno de la AAAC. En la Constitución se establece que el nombre y las siglas de la AAAC, en su período de duración será perpetuo, y que sus objetivos son: a) Contribuir al desarrollo de la Astronomía, la Astrofísica y ciencias afines, b) Desarrollar la Astronomía y la Astrofísica en especial en América Central a través de la cooperación internacional, c) Promover el estudio y desarrollo de la Astronomía y la Astrofísica en todos sus aspectos, d) Promover la enseñanza de la Astronomía en su aspecto formal en todos los niveles del sistema educativo y en su aspecto informal para el público en general, y e) Proteger y salvaguardar los intereses de la Astronomía en la región, y ante las organizaciones científicas, nacionales e internacionales. Se establece también que la Junta Directiva estará compuesta de un presidente y un secretario, puestos ocupados actualmente por los Profesores María Cristina Pineda de Carías de la UNAH, y Javier Antonio Pichardo, de la UNAN-Managua.

## **SOBRE EL DESARROLLO DE LA ASTRONOMÍA EN LAS UNIVERSIDADES DE CENTROAMÉRICA**

### **HONDURAS:**

- En la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, desde junio de 1997 funciona el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (OACS/UNAH). Este ha sido el primer centro de observación e investigación astronómica que funciona en una universidad nacional. Cuenta con un telescopio óptico de 16 pulgadas instalado en una cúpula de observación de 5 metros localizada en la ciudad universitaria de Tegucigalpa. En el OACS/UNAH, como parte de las actividades académicas de docencia, se desarrolla el Programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica recientemente acreditado como un Programa Académico Regional Centroamericano por el Consejo Superior de Universidades de Centro América (CSUCA). Se desarrolla también la asignatura de AN-111 Introducción a la Astronomía como parte de la educación general para los estudiantes de todas las carreras de la Universidad. En Investigación se trabaja en los campos de El Sol: Actividad Solar, Sistema Solar: Asteroides binarios y dinámica planetaria, Estrellas: Espectroscopía estelar, Galaxias: Agujeros negros super masivos, y Educación en Astronomía. En la parte de Vinculación de la Universidad con la Sociedad se desarrollan los Programas de Visitas al OACS/UNAH dirigido a estudiantes y docentes de escuelas primarias y colegios de secundaria, y el de

Noches Astronómicas dirigido al público en general. En estos dos programas se reciben anualmente más de tres mil personas.

- Referencia: <http://www.oacs-unah.edu.hn>
- Persona Enlace Honduras:
  - Profesora María Cristina Pineda de Carías, Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Email: ([mcpinedacarias@gmail.com](mailto:mcpinedacarias@gmail.com))

#### **COSTARICA:**

- En la Universidad de Costa Rica, como parte de la Escuela de Física funciona la Sección de Astronomía y Astrofísica. Esta Sección es la encargada de desarrollar un Programa de Maestría en Astrofísica y otros cursos de Física con orientación a la Astronomía. En materia de investigación realiza investigaciones sobre Física y Atmósferas Planetarias, Cosmología y Física Solar. Trabaja para el establecimiento de un radio telescopio y de un telescopio óptico dedicado a observaciones solares, y su trabajo en este último campo está vinculado a grupos internacionales que investigan la actividad solar. En el campo de la extensión universitaria, funciona en la Universidad de Costa Rica el Planetario de San José adonde, además de las presentaciones regulares, se imparten cursos de Astronomía, Talleres de Relojes Solares y de Espectroscopía, y se fomenta el trabajo con clubes de Astronomía.
- Referencia: <http://www.fisica.ucr.ac.cr/astrofi/astrofi.htm>.
- Persona Enlace Costa Rica:
  - Profesor Rodrigo Alvarado, Universidad de Costa Rica. Email: [realvara@hotmail.com](mailto:realvara@hotmail.com).

#### **NICARAGUA:**

- En la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, con sede en Managua, recientemente (junio 2007) se acaba de inaugurar el Observatorio Astronómico Centroamericano de Nicaragua, con un pequeño telescopio de 8 pulgadas colocado en una cúpula de casi 3 metros localizada en el Recinto Rubén Darío de Managua. Este observatorio astronómico, adscrito a la Escuela de Física, se dedica al desarrollo de cursos de Astronomía general para estudiantes universitarios, y desarrolla un programa de observaciones astronómicas de planetas y asteroides. En el campo de la extensión, trabaja con los maestros de escuelas primarias y secundarias del país, impulsando un programa de enseñanza de la Astronomía.
- Referencia: <http://www.unan.edu.ni/oaunan/oaunan.php>

- Persona Enlace:
  - Profesor Javier Antonio Pichardo. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua en Managua. Email: javierpichardor@yahoo.es.

#### EL SALVADOR:

- La Universidad de El Salvador no tiene ningún observatorio astronómico, sin embargo, para desarrollar cursos introductorios de Astronomía tiene a su disposición el Observatorio Astronómico "Prudencio Llach" de la Asociación Salvadoreña de Astronomía, que cuenta con un telescopio de 12 pulgadas. En El Salvador, ha sido la Universidad de Don Bosco, el otro centro de educación superior que ha desarrollado actividades de Astronomía. Entre todos, varias han sido las campañas de observación orientadas sobre todo a la observación de eventos astronómicos especiales tales como eclipses y avistamiento de cometas. Conferencias al público en general, y sesiones utilizando varios telescopios de los aficionados son actividades importantes realizadas en El Salvador.
- Referencia: <http://www.astro.org.sv/observatorio.htm>
- Persona Enlace:
  - Profesor Francisco Américo Mejía. Universidad de El Salvador. Email: francisamrico@yahoo.com.

#### GUATEMALA:

- En la Universidad de San Carlos de Guatemala, ha sido en la Facultad de Ingeniería, en la Escuela de Ciencias, donde profesores y estudiantes del Departamento y la Carrera de Física han comenzado a desarrollar actividades de Astronomía. Algunos estudiantes han viajado al extranjero para formarse en este campo. Recientemente se ha inaugurado en la Universidad Rafael Landívar, el Observatorio Astronómico Christopher Clavius S.J., que dispone de un telescopio de 14 pulgadas, y donde los estudiantes de ambas universidades junto con la Asociación Guatemalteca de Astronomía realizan actividades encaminadas a desarrollar este campo.
- Referencia:  
<http://www.url.edu.gt/PortalURL/Contenido.aspx?o=1140&s=45>.
- Persona Enlace:
  - Profesor Edgar Cifuentes. Universidad de San Carlos de Guatemala. Email: cifuentes@fisica.usac.edu.gt.

## PANAMÁ:

- En la Universidad de Panamá, es en la Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Tecnología, donde un grupo de Profesores del Departamento de Física han venido desarrollando actividades académicas orientadas hacia el desarrollo de la Astronomía. Esta actividad está orientada a la enseñanza de una asignatura general de Ciencias de La Tierra, que incluye gran cantidad de temas de Astronomía, y se trabaja en temas de enseñanza de la Astronomía. Hasta ahora, esta Universidad aún no dispone de un telescopio propio para realizar observaciones astronómicas de una manera más sistemática.
- Referencia: <http://xcurcaa-panama.50webs.com/XC2005.html>
- Persona Enlace:
  - Profesora Etelvina Medina. Universidad de Panamá. Email: [emedina0145@cwpanama.net](mailto:emedina0145@cwpanama.net).

## ANTECEDENTES SOBRE LA IAU Y CENTRO AMÉRICA:

- En el año de 1997, en la XXIII Asamblea General de la IAU celebrada en Kyoto, Japón, los países Centroamericanos fuimos aceptados como Estados Miembros de la IAU, siendo representados por la Asamblea de Astrónomos de América Central.
- De acuerdo con los Estatutos de la IAU, para los Miembros Nacionales de la IAU, la adhesión es suspendida si sus obligaciones no son pagadas por cinco años; se reanuda, bajo aprobación del Comité Ejecutivo, cuando las deudas atrasadas han sido pagadas.
- Lamentablemente, Centro América nunca pagó sus cuotas a la IAU y su membresía fue cancelada en la XXV Asamblea General celebrada el 2003 en Sydney, Australia.

## SOBRE LA VOLUNTAD DE LOS PAÍSES CENTROAMERICANOS DE VOLVER A SER ADMITIDOS EN LA IAU:

- En el año 2006, reunidos en Sesión Ordinaria de la Asamblea de Astrónomos de América Central, celebrada en la Universidad de Panamá, Ciudad de Panamá, dentro del marco de realización del X Curso Centroamericano de Astronomía y Astrofísica, los delegados de los países de Centro América, tomando en cuenta la enormes ventajas que para nuestros países representa formar parte de la

Comunidad Internacional de Astronomía, dieron mandato a sus directivos de realizar todas las gestiones que fueran necesarias para que Centro América pudiera reingresar a la IAU.

- Atendiendo este mandato, la Presidenta de la AAAC, se entrevistó con los directivos de la IAU, y bajo su asesoría estudió el procedimiento y las alternativas que Centro América podría seguir para volver a ingresar a la IAU.
- Este año 2007, en la reciente Sesión Extraordinaria de la AAAC realizada en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, de Managua, dentro del marco del XI Curso Centroamericano de Astronomía y Astrofísica, los delegados de los países ratifican su voluntad de reingresar a la IAU, agregando esta vez que, en lugar de hacerlo como países individuales, esta adhesión debía pedirse como Centro América, a través de la AAAC.
- Comunicada esta nueva resolución de la comunidad astronómica de Centro América representada por la AAAC a los Miembros Directivos de la IAU, y hecha la consulta a su sede en París, Francia, sobre el monto de la deuda de Centroamérica, ellos nos han aclarado lo siguiente: a) Que la adhesión de Centro América a la IAU puede nuevamente hacerse si la pide por medio de su organismo regional de Ciencia y Tecnología o por el que acostumbra unirse a los organismos científicos; y b) Si paga su deuda completa, la cual desglosada de por años es de: 1998: CHF1440=US\$1198; 1999: CHF1475=US\$1227; 2000: CHF1520=US\$1520; 2001: CHF1550=US\$1289; 2002: CHF1582=US\$1316; 2003: CHF1630=US\$1356; 2004: CHF1678=US\$1396; 2005: CHF1730=US\$1439; 2006: CHF1790=US\$1489; 2007: CHF1843=US\$1533; para hacer un total de CHF16238=US\$13507. Cumplidos estos requisitos, la Membresía de Centro América a la IAU será inmediata.

#### **PETICION:**

La Asamblea de Astrónomos de América Central (AAAC), CONSIDERANDO:

- 1) Que el desarrollo de la Astronomía y la Astrofísica en los países de Centro América es cada vez más creciente, lo que se está evidenciando: a) Por el surgimiento de pequeños observatorios y planetarios en nuestros países, b) Por la incorporación de la Astronomía y la Astrofísica como campos académicos de nuestras universidades públicas y privadas; c) Por el número creciente de graduados del Programa de la Maestría en Astronomía y

Astrofísica del OACS/UNAH, lo cual le ha valido su acreditación como un Programa Regional Centroamericano.

- 2) Que la Educación en Astronomía tiene un enorme valor porque facilita la educación en ciencias y matemáticas de los niños y los jóvenes, y es bien sabido que una formación en ciencia y tecnología son esenciales para mantener una población saludable, el desarrollo sostenible, y una economía próspera en cualquier país. La Astronomía, cuando se enseña adecuadamente, nutre el pensamiento racional cuantitativo, permite un entendimiento de la historia y la naturaleza de las ciencias, así como distinguir entre la verdadera y la pseudo ciencia.
- 3) Que es ampliamente reconocido que el mundo crece volviéndose cada vez más complejo y que el ritmo de los descubrimientos científicos y de los cambios tecnológicos se acelera, por lo que es urgente comunicarse eficientemente con el público. La Astronomía enriquece nuestra cultura, nutre una visión científica de la sociedad, y dirige importantes preguntas acerca del lugar de la humanidad en el universo. Contribuye a áreas de inmediata viabilidad, incluyendo la industria, la medicina, la seguridad, e introduce a la gente joven al razonamiento cuantitativo y atrae hacia carreras científicas y técnicas. Compartir lo que aprendemos sobre el Universo es una inversión en nuestros ciudadanos, en nuestras instituciones, y en nuestro futuro. Los astrónomos, deben recibir apoyo para realizar sus investigaciones científicas, y ellos a su vez tienen la responsabilidad de comunicar al público sus resultados y esfuerzos para el beneficio de todos.
- 4) Que el año 2009, ha sido declarado por la UNESCO el Año Internacional de la Astronomía, por cumplirse 400 años de la fecha cuando Galileo Galilei levantó el primer telescopio al cielo para realizar grandes descubrimientos científicos; y que será para esta fecha cuando en el mundo se realizarán grandes celebraciones coordinadas por la IAU, actividades dentro de las cuales los astrónomos centroamericanos estamos deseosos de participar.
- 5) Que es la voluntad de la Comunidad Astronómica Centroamericana representada en la AAAC, reingresar a la IAU como Centro América, porque esto nos da fuerza como región, y nos permite fortalecer vínculos de cooperación científica internacional permanente. Los apoyos recibidos de parte de la IAU para el desarrollo de los Cursos Centroamericanos de Astronomía y Astrofísica, movilidad de astrónomos hacia Centroamérica, y de estudiantes centroamericanos hacia centros astronómicos del extranjero, sobrepasan el

monto de las cuotas que anualmente Centro América tiene que pagar por su adherencia a la IAU.

- 6) Que es a través de los organismos de Ciencia y Tecnología de los respectivos países, y por su medio como estamos representados en el organismo superior Centroamericano de Ciencia y Tecnología, la *Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centroamérica y Panamá* (CTCAP, <http://www.sica.int/ctcap>), organismo del Sistema de la Integración Centroamericana que califica para pedir la adherencia a la IAU.

Por tanto, a la Unión Astronómica Internacional (IAU) formalmente solicita:

- Adherir a Centro América como Miembro Interino de la IAU, representada por la Asamblea de Astrónomos de América Central, y avalada por los Organismos de Ciencia y Tecnología de la Región.

Para los efectos de saldar la deuda de CHF16238 = US\$13507, por cuotas de los años pasados de 1998 a 2007 aún no pagadas, cada uno de los países asumirá una parte proporcional para reducir el impacto financiero.

Agradeciendo que se transfiera al Comité Ejecutivo de la IAU para su resolución, nos suscribimos como muestra de consideración.

Atentamente.

*"Por el desarrollo de la Astronomía en Centro América mediante la permanente cooperación internacional."*

MIRIAM MEJIA  
Ministra Comisionada del  
Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología

MARIA CRISTINA PINEDA DE CARIAS  
Directora Observatorio Astronómico  
Centroamericano de Suyapa / UNAH  
Presidenta Asamblea de Astrónomos de América Central

Cc: Delegados Enlaces Centroamericanos - IAU, Archivo AAAC.





**International Astronomical Union**  
Union Astronomique Internationale  
**Dr. Karel A. van der Hucht, General Secretary**  
98bis Bd Arago, F - 75014 Paris, France  
Phone: +33 1 43 258 358 - Fax: +33 1 43 252 616  
Email: k.a.van.der.hucht@uio.nl - URL: <http://www.iau.org/>

to  
Prof. Maria Cristina Pineda de Carias  
UNAH  
Observatorio Astronómico Centroamericano Suyapa  
Apdo P 4432  
HN Tegucigalpa MDC  
Honduras

Paris, 22 June 2009

re: National Membership of the IAU

Dear Prof. Pineda de Carias,

It is my pleasure to inform you that the Executive Committee of the International Astronomical Union has accepted your application dd. 20 August 2008 for nomination of Honduras as National Member of the IAU, with *interim status*.

I note that you propose as Adhering Organization of the nominated IAU National Member Honduras: Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, Universidad Nacional Autónoma de Honduras (OACS/UNAH), Ciudad Universitaria, Tegucigalpa M.D.C., Honduras.

The 63 National Members of the IAU, represented in the IAU XXVII General Assembly, 3-14 August 2009 in Rio de Janeiro, Brazil, will vote for approval of National Membership for Honduras during the First Session of the GA, on Tuesday 4 August 2009, 16:15 – 17:15 hr.

I look forward to meeting representatives of Honduras at the GA in Rio de Janeiro. GA registration information can be found at <[www.astronomy2009.com.br/](http://www.astronomy2009.com.br/)>. The agenda of the GA is presented in IAU Information Bulletin No. 104, Section 5, pp. 24-25. See <[www.iau.org/static/publications/ib104.pdf](http://www.iau.org/static/publications/ib104.pdf)>.

Yours sincerely,

Karel A. van der Hucht

*Executive Committee*

*Officers*

*President:* Dr. Catherine J. Cesarsky (France)  
*President-Elect:* Prof. Robert Williams (USA)  
*General Secretary:* Dr. Karel A. van der Hucht (Netherlands)  
*Assistant General Secretary:* Dr. Ian F. Corbett (UK)

*Vice - Presidents*

Prof. Beatriz Barbay (Brazil)  
Prof. Cheng Fang (China)  
Prof. Martha F. Haynes (USA)  
Prof. George K. Miley (Netherlands)  
Prof. Giancarlo Setti (Italy)  
Prof. Brian Warner (South Africa)



Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Ciudad Universitaria,  
Tegucigalpa, M.D.C., Honduras, C.A.

SECRETARÍA

### ACREDITACION

La Suscrita Rectora de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), Licenciada Julieta Castellanos ACREDITA a la Directora del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa /UNAH, María Cristina Pineda de Carías, para que en representación de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), participe en la Primera Sesión de la XXVII Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional (IAU) a realizarse en Río de Janeiro, República del Brasil, evento a llevarse a cabo el 4 de Agosto de 2009, y en Honduras será nombrada por el Comité Ejecutivo Internacional de la IAU como Miembro Nacional de la IAU, con un estatus interino.

Dado en la Ciudad Universitaria "José Trinidad Reyes" a los veinticuatro días del mes de Julio de 2009.



Julieta Castellanos  
RECTORA - UNAH

Se Encuentra en la Página: *Reservados*

Ciudad Universitaria, 3ra. Planta Edificio Administrativo  
E-mail: [rectoria@unah.edu.hn](mailto:rectoria@unah.edu.hn)

Tel. PNB: 222-2110 ext. 390, 391, 392 Tel. 222 - 1104 Telefax: 222-1053



**International Astronomical Union**

Union Astronomique Internationale

**Dr. Ian F. Corbett, General Secretary**

98bis Bd Arago, F - 75014 Paris, France

Phone: +33 1 43 258 358 - Fax: +33 1 43 252 616

Email: [icorbett@iau.org](mailto:icorbett@iau.org) - URL: <http://www.iau.org/>

18 August 2009

to

Prof. Maria Cristina Pineda de Carias

UNAH Observatorio  
Astronómico  
Centroamericano Suyapa  
Apdo P 4432 HN  
Tegucigalpa MDC Honduras

re: National Membership of the IAU

Dear Professor Maria Cristina Pineda de Carias,

It is my distinct pleasure to inform you that the National Members of the IAU, represented in the IAU XXVII General Assembly, 3-14 August 2009 in Rio de Janeiro, Brazil, voted unanimously on Tuesday 4 August 2009 in approval of National Membership for the Honduras during the First Session of the GA, with *interim status*.

I note that the adhering organization will be the Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, Universidad Nacional Autónoma de Honduras (OACS/UNAH), Ciudad Universitaria, Tegucigalpa M.D.C., Honduras.

With my best wishes,

Yours sincerely,

Ian F. Corbett

*Executive Committee*

*Officers*

Robert Williams, President (USA)  
Norio Kifu, President-Elect (Japan)  
Ian Corbett - General Secretary (U.K.)  
Thierry Montmerle- Assistant General  
Secretary (France)

*Vice-Presidents*

Matthew Colless (Australia)  
Martha Haynes (USA)  
George Miley (Netherlands)  
Jan Palous (Czech Republic)  
Marta Rovira (Argentina)  
Giancarlo Setti (Italy)

## ¿Qué es el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras?

María Cristina Pineda de Carías\*

En los momentos que la Comisión de Transición está estudiando el Modelo de Estructura que la UNAH debe tener para ubicar a cada unidad académica o administrativa en el sitio que le corresponde conforme a la nueva Ley Orgánica, y en momentos también cuando nosotros mismos al interior del OACS/UNAH tratamos de participar en procesos que hagan de la reforma universitaria un proceso permanente, es que voy a responder a la pregunta, ¿qué es el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (OACS/UNAH)?

**Para hacerlo, comenzaré primero haciendo un poco de historia:**

Entre los años 1990 y 1991, siendo profesora del Departamento de Física del Centro Universitario de Estudios Generales, inicié los "Seminarios Temas Selectos de Astronomía" para estudiantes y profesores universitarios y personas interesadas en conocer acerca del Universo. Personalmente estaba viviendo la experiencia de saber cuan limitados eran los laboratorios de Física, la carencia y obsolescencia de materiales y recursos para realizar mis actividades prácticas, a lo que sumaba las preguntas constantes de los estudiantes de querer conocer que era una estrella, que era una galaxia. Buscando entonces encontrar el laboratorio más grande y mejor dotado que pudiera pensar o imaginar, pero tratando también de dar respuesta a las inquietudes de los jóvenes universitarios fue que orienté mi carrera de Física hacia la Astronomía. Quiso la casualidad que el 11 de Julio de 1991, un eclipse solar total fuera visible desde el territorio hondureño, así que organicé y dirigí un proyecto de observación de tal evento astronómico, teniendo en esa oportunidad la suerte de contar con el apoyo y colaboración de estudiantes, profesores y autoridades universitarias y autoridades nacionales, el Ejército Nacional incluido. El resultado de estos trabajos de observación del eclipse solar de 1991 los publiqué después en la revista científica del American Institute of Physics en 1993. Viendo en aquel entonces el enorme interés de la población hondureña por conocer acerca de los fenómenos astronómicos, y viendo también la enorme necesidad de que la UNAH pudiera contar con personal especializado en Astronomía, inmediatamente presenté una solicitud para que se me concediera

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

¿Qué es el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad...

una licencia sabática para irme a España a preparar un proyecto sobre "Un observatorio astronómico para la UNAH". En los años 1992, 1993 y principios de 1994 estuve en la Universidad Complutense de Madrid, y desde allí, pude conocer como el mundo trabajaba el campo de la Astronomía, y como el concepto de observatorio astronómico había evolucionado. En el mundo se hacían grupos de trabajo internacionales, equipos para llevar a cabo grandes proyectos, las personas continuamente investigaban sobre diferentes aspectos del Universo, y permanentemente brindaban servicios y sus conocimientos a la población en general. Mi idea original de "un observatorio astronómico para Honduras" la cambié entonces por la de "Un Observatorio Astronómico para Centroamérica". Estando en España, en abril de 1993 viajé a Tegucigalpa, y con el apoyo de la Rectoría de la UNAH y la participación de todas las universidades nacionales de la región organizamos la "Asamblea de Astrónomos de América Central", para contribuir al avance de la Astronomía, la Astrofísica y ciencias afines, particularmente en Centro América, mediante la permanente cooperación internacional.

¿Cómo nació el Observatorio Astronómico?

A mi regreso a Honduras en el año de 1994, presenté a consideración de las autoridades universitarias mi proyecto del observatorio astronómico. Las autoridades universitarias me apoyaron, y fue en el Consejo Universitario donde se aprobó la creación y puesta en funcionamiento del **Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (OA-UNAH)**. Este sería la unidad académica responsable de:

- a) Desarrollar observaciones y proyectos de investigación científica en los campos de la Astronomía y áreas afines;
- b) Manejar y desarrollar facilidades instrumentales para la observación, reducción, tratamiento y análisis de imágenes astronómicas y satelitales;
- c) Proporcionar servicios astronómicos básicos a los estudiantes universitarios y de otros niveles del Sistema Educativo Nacional así como al público en general;
- d) Organizar y coordinar actividades para la divulgación del conocimiento astronómico, colaborando en la enseñanza de la Astronomía a nivel universitario y a la formación y entrenamiento de personal científico y técnico en Astronomía y Astrofísica y campos relacionados.

Para hacer posible el funcionamiento del Observatorio Astronómico, se me nombró como Directora y se autorizó un presupuesto. De esta manera se convirtió el Observatorio Astronómico de la UNAH en el primer centro de observación e

investigación de una universidad nacional de la región. El Proyecto del Observatorio Astronómico para Centroamérica lo presenté en diferentes congresos y reuniones internacionales celebradas en Europa, Asia, África y América. Documentos científicos que recogen mis participaciones están publicados en diferentes revistas científicas internacionales.

En Febrero de 1995, organizamos el "I Curso Centroamericano de Astronomía y Astrofísica (I-CURCAA)", al que atendieron representantes de todas las universidades nacionales de Centroamérica, y astrónomos de Estados Unidos y España. Recomendación importante de este I-CURCAA fue la necesidad de desarrollar este tipo de cursos anualmente, cada vez en un país diferente, para contribuir verdaderamente al establecimiento de la Astronomía de cada país.

En noviembre de 1996, una bola de fuego fue vista en los cielos hondureños, y los habitantes de Santa Bárbara reportaron la caída de un meteorito. El OA-UNAH inició un trabajo de investigación de este objeto, integrando equipos internacionales a los que se unieron científicos de la NASA y Sandia Lab de Estados Unidos y del Observatorio de Ondrojev de la República Checa. Los resultados de la investigación indicaron que efectivamente, el 22 de noviembre de 1996, un objeto de casi unos diez metros de largo, entró en los cielos de Honduras, desintegrándose y cayendo sus fragmentos la mayor parte en territorio hondureño y el resto en Guatemala. Aunque ningún fragmente pudo ser recuperado, si pudimos a partir de los testimonios de cientos de personas que vieron la bola de fuego, reconstruir la trayectoria del objeto y modelar su comportamiento de manera que en el año 1999 un documento científico titulado "*About a big fireball seen in Honduras*" fue publicado en la revista Meteoroids de la Academia de Ciencia de la República Checa.

El 17 de junio de 1997, teniendo como marco el VII Taller de las Naciones Unidas y la Agencia Europea Espacial sobre Ciencia Espacial Básica se inauguró formalmente el "**Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (OACS/UNAH)**". A este acto, que estuvo presidido por las autoridades de la UNAH y los delegados de cada una de las universidades de la región, asistieron unos 80 científicos de 30 países de todos los continentes del Planeta, así como delegados de la Oficina de las Naciones Unidas para el Uso Pacífico del Espacio Ultraterrestre, la Agencia Europea Espacial, la NASA y otras agencias e instituciones científicas internacionales. Fue en esta oportunidad que el OACS/UNAH puso a la orden de la comunidad científica, nacional e internacional, el telescopio óptico más grande de Centroamérica, un telescopio Meade LX200 de 16 pulgadas, que se bautizó con el nombre de "René

¿Qué es el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad....

Sagastume", en reconocimiento a su decisivo apoyo. En junio del año pasado (2007) se cumplieron 10 años de desarrollo de la Astronomía Centroamericana en Honduras.

### **Misión, Visión, Valores, Organización del OACS/UNAH**

En la medida que el OACS/UNAH se fortalece, y sus tareas se van incorporando al quehacer de la vida universitaria, se define con mayor claridad los alcances de su misión, su visión y sus valores:

#### **MISIÓN**

Somos la unidad académica de la UNAH, responsable de contribuir al cumplimiento del mandato constitucional de organizar, dirigir y desarrollar la educación superior en los campos de la Ciencia Espacial Básica, específicamente en Astronomía y Astrofísica, Percepción Remota y la Arqueoastronomía. Nuestro ámbito de producción y acción, científica y técnica, es universal. Nuestro compromiso es contribuir, a través de la formación de nuestros estudiantes y profesionales, la investigación científica y la vinculación universidad-sociedad, al desarrollo sostenible del país y la región, y por medio de la ciencia, la tecnología y la cultura que generamos, contribuir a que Honduras y el resto de los países centroamericanos participen de lo universal y se desarrollen en condiciones de equidad y humanismo.

#### **VISIÓN**

Una institución líder en Ciencia Espacial Básica, específicamente en Astronomía y Astrofísica, Percepción Remota y Arqueoastronomía, a nivel nacional y regional, protagonista en la transformación de la sociedad hondureña y regional hacia el desarrollo sostenible; con recursos humanos del más alto nivel académico, científico, técnico y ético; con un sistema de organización que continuamente promueve la inserción de Honduras y la región en la comunidad científica internacional mediante la participación en grupos de trabajo y redes; con una gestión académica, administrativa y financiera participativa, estratégica, transparente y con rendición de cuentas, y orientada hacia la calidad y la pertinencia.

#### **VALORES**

- Calidad y honestidad en el trabajo realizado.
- Formación humanística.
- Compromiso social: solidaridad, justicia, paz, democracia.

- Creatividad e innovación en su desempeño.
- Fortalecimiento de la cultura e identidad nacional.

El Modelo de Organización del OACS/UNAH tiene una Dirección, un cuerpo de profesores e instructores, que atienden la Carga Académica que desarrollamos en los campos de Astronomía y Astrofísica, Percepción Remota y Arqueoastronomía. Una Cúpula de Observación Astronómica, Redes de Computación y Comunicaciones, una Biblioteca, Ayudas Audiovisuales y una Página de Internet, y un Laboratorio de Percepción Remota también forman parte de esta organización, junto con el personal administrativo que desempeña tareas de Secretaría, Administración y Gestión de Proyectos y Servicios.

### ¿Qué tareas académicas desarrolla el Personal del OACS/UNAH en Astronomía y Astrofísica?

Entre las más importantes podemos enumerar las siguientes:

#### 1) Maestría en Astronomía y Astrofísica (MAA)

Este ha sido un programa de postgrado dirigido a Ingenieros Eléctricos, Mecánicos y de Sistemas, Licenciados en Física, Enseñanza de la Física, Matemáticas y Computación, originarios de Honduras y del resto de los países centroamericanos. Ellos han estudiado con becas o con plazas de profesores auxiliares del OACS/UNAH.

A la fecha se han completado tres promociones habiéndose graduado 2 estudiantes de la Promoción MAA-1998, 3 de la Promoción MAA-1999 y 2 de la Promoción MAA-2001. Los estudiantes de la Promoción MAA-2003 tienen pendiente la lectura de su tesis en estos primeros meses del año.

Los Profesores de la MAA han sido, la Directora del OACS/UNAH quien se ha desempeñado como Coordinadora de la MAA siendo la única profesora permanente. Además, y como profesores que atendieron visitas cortas, se ha contado con la colaboración de astrónomos profesionales con experiencia docente en el campo de su especialidad, con larga trayectoria en el desarrollo de proyectos de investigación y de publicaciones científicas provenientes de Argentina, España, Brasil, Chile, Cuba, México, Estados Unidos, El Salvador y Costa Rica. Las tesis terminadas de los estudiantes han permitido abrir líneas de investigación en diferentes campos:



¿Qué es el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad...

1. *El Sol: Actividad Solar:*
  - Análisis de la relación entre la intensidad de fondo de cielo como indicador de eyecciones coronales y los efectos geomagnéticos derivados.
2. *Sistema Solar: Asteroides binarios:*
  - Asteroides binarios cercanos a la Tierra.
3. *Sistema Solar: Dinámica de Planetas Extrasolares:*
  - Dinámica de planetas extrasolares.
4. *Sistema Solar: Dinámica Planetaria:*
  - Estructuras dinámicas en la región exterior de Saturno.
5. *Estrellas: Espectroscopía Estelar:*
  - Análisis espectroscópicos de la Estrella Binaria HD161741 y de su material circumestelar.
6. *Estrellas: Espectroscopía Estelar:*
  - 48 Librae: Variaciones espectroscópicas.
7. *Galaxias: Agujeros negros supermasivos:*
  - Agujeros negros supermasivos en el centro de galaxias de disco y su relación con propiedades globales de las galaxias que los albergan.

Las tres tesis que actualmente están en proceso de desarrollo se ubican en los campos de Estrellas, Galaxias y Arqueoastronomía.

Otro Proyecto de Investigación importante de la MAA ha sido en el campo de Educación en la Astronomía, desarrollándose una investigación para la "Evaluación de la Calidad de la Maestría en Astronomía y Astrofísica". Con este proyecto se evaluaron las componentes: 1) Estudiantes, 2) Graduados, 3) Profesores, 4) Currículum, 5) Investigación, 6) Gestión Académica Administrativa, 7) Colaboración e Intercambio Académico Regional, 8) Viabilidad Política y Financiera y 9) Proyección e impacto social del Programa. Este Proyecto lo presenté en Manchester el año 2000, con motivo de la XXIV Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional.

El resultado de este trabajo fue la realización con éxito del Proceso de Acreditación Regional por el Sistema Centroamericano de Acreditación Regional del Consejo Superior Universitario Centroamericano (SICAR/CSUCA) que tuvo como etapas:

- La Autoevaluación de la MAA por parte de estudiantes, profesores y Dirección del OACS/UNAH.
- La Evaluación por parte de la Dirección del Sistema de Estudios de

Postgrados.

- La preparación de un Informe de la Evaluación presentado ante el Consejo Superior Universitario de Centro América (CSUCA)
- La designación y visita al OACS/UNAH de una Comisión Técnica de Evaluación del Sistema de Carreras Regionales (Pares Internacionales / Verificación in situ).
- La elaboración de un Plan de Mejoramiento de la MAA aprobado por la Comisión de Transición de la UNAH y su correspondiente presentación ante el CSUCA.
- La aprobación del Informe de Evaluación CSUCA.
- Y finalmente el otorgamiento por parte del CSUCA de la Acreditación Regional Centroamericana para la MAA por un periodo de 5 años contados a partir del 26 de noviembre de 2006, convirtiéndose así esta Maestría en la primera carrera de la UNAH acreditada durante el periodo de la Reforma Universitaria.

2) AN-111 Introducción a la Astronomía.

Ésta es una asignatura general y optativa que el OACS/UNAH ofrece a los estudiantes de todas las carreras de la UNAH. Unos 300 estudiantes la matriculan en las 8 secciones que cada periodo académico se imparten en 4 horas semanales en clases teóricas y actividades prácticas.

Fundamentos de Astronomía, Nuestro Vecindario, Estrellas y Más y El Universo, son las cuatro unidades temáticas de esta asignatura que se viene ofreciendo desde 1995 y que a partir del 2006 se ha iniciado en las modalidades presencial y virtual.

3) Proyectos de Investigación Científica registrados en la DICU.

Actualmente son ocho los proyectos que los profesores del OACS/UNAH están desarrollando como parte de su Carga Académica, los cuales se encuentran registrados en la Dirección de Investigación Científica (DICU) de la UNAH:

- *Posibles eventos de transferencia de momentum en la región de planetas terrestres y sus repercusiones sobre la evolución planetaria (Beca Básica DICU/UNAH).*
- *Estudio de Estrellas Cefeidas Variables en Cúmulos Galácticos (Beca Básica DICU/UNAH).*
- *Relación de los agujeros negros supermasivos con propiedades globales*

¿Qué es el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad....

*de las galaxias que los albergan (Beca Básica DICU/UNAH).*

- *Relación del origen de eyecciones coronales de masa a partir de la formación de manchas en el disco visible del Sol (Beca Básica DICU/UNAH).*
- *Análisis del comportamiento Espectroscópico de estrellas de largo periodo de las Estrella Be (Beca Básica DICU/UNAH).*
- *Un modelo para la Estrella Binaria HD 161741.*
- *Emisiones Máseras en Regiones de Formación de Estrellas de gran masa: ¿trazadores de discos o jets?.*
- *Dinámica de Objetos en Sistemas Planetarios.*

Los Seminarios OACS/UNAH y las Jornadas de Ciencias Espaciales OACS/UNAH – COHCIT son los espacios dedicados para que los profesores responsables de estos proyectos presenten sus resultados. Sin embargo, también se participa en Congresos y Seminarios especializados, nacionales e internacionales.

- 4) Programas "Visitas al OACS/UNAH", "Noches Astronómicas", "Eventos Especiales" y "Efemérides Astronómicas".

"Visitas al OACS/UNAH" es un Programa de Vinculación del OACS/UNAH con la Sociedad mediante el cual cada semana en visitas previamente concertadas, en las instalaciones del Observatorio Astronómico se recibe un promedio de 50 estudiantes de escuelas primarias, colegios de secundaria o de universidades. La visita comprende el desarrollo de una conferencia sobre temas seleccionados del Currículum Nacional Básico, adaptado al nivel de los visitantes; se realizan actividades prácticas y observaciones astronómicas utilizando pequeños telescopios y cámaras web.

"Noches Astronómicas" es un Programa de Vinculación del OACS/UNAH con la Sociedad mediante el cual los viernes de cada semana, el público en general de cualquier edad, sin previa solicitud, acude a las instalaciones del Observatorio Astronómico para escuchar primero una charla sobre los objetos del cielo visibles en la temporada, y luego, utilizando los telescopios se realizan observaciones astronómicas para observar la Luna, los planetas, cúmulos de estrellas, nebulosas y galaxias.

"Eventos Especiales", es un Programa de Vinculación del OACS/UNAH con la Sociedad mediante el cual ante la ocurrencia de eclipses, lluvias de estrellas, equinoccios, solsticios, pasos del Sol por el cenit u otro evento astronómico de

especial interés, se preparan efemérides astronómicas, boletines informativos y se realizan observaciones en las que puede participar el público en general. Esmerado apoyo se brinda a los medios de comunicación para que puedan divulgar los eventos con información precisa y apropiada, a Honduras.

"Efemérides Astronómicas" es un Programa de Vinculación del OACS/UNAH con la Sociedad mediante el cual mensualmente se preparan y se divulgan las efemérides astronómicas del Sol, la Luna, planetas, lluvias de estrellas, conjunciones de planetas, y eventos astronómicos especiales, las cuales pueden ser consultadas por estudiantes, profesores, medios de comunicación y público en general.

#### 5) Programa "Astronomía para Todos"

A partir del 15 de Febrero de este año, el OACS/UNAH se ha unido al Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología (COHCIT) para desarrollar el Programa "Astronomía para Todos" un programa de cooperación interinstitucional que tiene como objetivo:

- Mejorar la enseñanza de las "ciencias" en los diferentes niveles del Sistema Educativo Nacional / utilizando la Astronomía y las Tecnologías de la Información y Comunicaciones / para ampliar acceso a la información y los conocimientos científicos / fomentando una educación de calidad / haciendo hincapié en los grupos más vulnerables y desfavorecidos del país.

El Programa "Astronomía para Todos" tiene cinco componentes: "Visitas OACS/UNAH", "Noches Astronómicas", "Eventos Astronómicos Especiales", "Efemérides Astronómicas" y la "Exposición Explorando El Universo", apoyadas en la "Plataforma Tecnológica y de Comunicaciones del COHCT" la cual integra a 122 Centros Comunitarios de Comunicación y Conocimientos. Durante el I Período Académico de 2008 se espera llegar a enlazar a niños y jóvenes de Tegucigalpa, con niños y jóvenes de por lo menos 5 municipios de 5 diferentes departamentos de Honduras.

#### 6) Cursos Centroamericanos de Astronomía y Astrofísica (CURCAA)

Con el propósito de contribuir al desarrollo de la Astronomía y la Astrofísica en cada uno de los países de la región, cada año se realizan los Cursos Centroamericanos de Astronomía y Astrofísica (CURCAA). Estos se realizan

¿Qué es el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad....

con el patrocinio de la Unión Astronómica Internacional (IAU), de Observatorios y Centros Astronómicos de diferentes países del mundo, actuando como institución organizadora y anfitriona, la Universidad Nacional del país sede. Enseñanza de la Astronomía, resultados de investigaciones científicas, e intercambio de experiencias sobre proyectos de observación astronómica, son algunos de los temas que se tratan en los CURCAA. Entre 1995 al 2007 se han realizado once cursos en los siguientes países:

- Honduras, Universidad Nacional Autónoma de Honduras: I-CURCAA: 1995; VII-CURCAA: 2002.
- El Salvador, Universidad de El Salvador: II-CURCAA: 1996; VIII-CURCAA: 2003.
- Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala: III-CURCAA: 1997; IX-CURCAA: 2004.
- Panamá, Universidad de Panamá: IV-CURCAA: 1998; X-CURCAA: 2006.
- Nicaragua, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua: V-CURCAA: 1999; XI-CURCAA: 2007.
- Costa Rica, Universidad de Costa Rica: VI-CURCAA: 2001. El XII-CURCAA se celebrará este 2008.

A través de la Asamblea de Astrónomos de América Central se promueve la puesta en funcionamiento de pequeños observatorios astronómicos para las universidades nacionales de la región. De esta manera fue que para la celebración del XI-CURCAA, la UNAN-Managua inauguró el Observatorio Astronómico Centroamericano de Managua. El gran proyecto es que, para el año 2009, todas las universidades nacionales de la región tengan su pequeño observatorio astronómico. Todos juntos formaremos el gran Observatorio Astronómico Centroamericano.

7) La Unión Astronómica Internacional y el 2009: Año Internacional de la Astronomía

La Unión Astronómica Internacional (IAU) es una organización fundada en 1919 que agrupa a más de 9000 astrónomos del mundo. Su misión es promover y preservar la Astronomía en todos sus aspectos mediante la cooperación internacional. A ella pueden pertenecer astrónomos profesionales o países interesados en desarrollar la Astronomía. Para ingresar a la IAU se necesita presentar formal solicitud por medio de los organismos de Ciencia y Tecnología del país, y cumplir obligaciones financieras básicas. Hasta la fecha, la Directora del OACS/UNAH es la única centroamericana que ha logrado participar y

presentar conferencias en las reuniones internacionales que la IAU celebra cada tres años. Éste fue el caso de la XXVI Asamblea General celebrada en Praga el 2006, donde presentó una conferencia sobre "Astronomía para Todos: Un Enfoque desde el punto de vista del OACS/UNAH"; esta misma Asamblea General fue la que cambió de categoría a Plutón para clasificarlo como planeta enano.

Para lograr que los países centroamericanos fueran aceptados como Miembros de la IAU, la Directora del OACS/UNAH, como Presidenta de la AAAC pidió el apoyo de la Ministra de COHCIT. Juntas se dirigieron a la Comisión de Ciencia y Tecnología de Centroamérica y Panamá (CT-CAP) para formalizar petición ante la IAU. En diciembre de 2007 la IAU aceptó a los países centroamericanos como miembros. Con el lema "El Universo para que lo descubras" se celebrará en el 2009 el Año Internacional de la Astronomía, promovido por la Unión Astronómica Internacional y el patrocinio de la UNESCO y la Organización de las Naciones Unidas. A esta iniciativa ya se han unido más de 100 países del mundo, entre los cuales se cuentan los de Centroamérica, que han podido ingresar gracias a las iniciativas promovidas desde la Asamblea de Astrónomos de América Central.

Grandes son los preparativos que se hacen para que los ciudadanos del planeta Tierra celebremos los 400 años desde que Galileo Galilei apuntó el primer telescopio al cielo e hizo importantes descubrimientos. El OACS/UNAH, al ser la sede de la AAAC, se prepara para participar en diferentes actividades que serán de beneficio para todos los habitantes del país. En este sentido, ya ha abierto la página de Internet como nodo nacional de Honduras, la que puede ser visitada en la dirección: <http://www.astronomía2009.hn>.

### ¿Qué tareas académicas desarrolla el Personal del OACS/UNAH en Percepción Remota?

Entre las más importantes podemos mencionar las siguientes:

#### 1. Maestría en Ordenamiento y Gestión del Territorio (MOGT)

Desde el año 2005 funciona en el OACS/UNAH la Maestría en Ordenamiento y Gestión del Territorio, como un programa de postgrado que se desarrolla con el apoyo del Departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá, España, y la participación de profesores de México, Argentina y Chile. Este programa brinda una formación en Geodesia y Cartografía, Sistemas de Información Geográfica,

¿Qué es el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad....

Percepción Remota, aplicada al Ordenamiento Territorial.

Un serio limitante que han tenido que enfrentar los estudiantes de la MOGT ha sido el costo de los estudios, dado que al cuantificarse su valor con criterios de auto sostenibilidad exigidos por la administración universitaria, su valor ha sido de poco menos de L100,000.00. Esto repercutió en la retención de los estudiantes quienes en su mayor parte se vieron obligados a abandonarlo por carecer de fondos suficientes para sostenerse.

De los estudiantes que ingresaron y actualmente trabajan en sus tesis, los temas seleccionados son los siguientes:

- Regionalización Nacional: Aplicación de Metodología de Análisis Espacial Cuantitativo.
- Redistribución de impuestos para implementación de servicios públicos.
- Análisis Multitemporal del Crecimiento Urbano-Poblacional del Centro Histórico del Distrito Central utilizando Sistemas de Información Geográfica.
- Aplicación de Varios Métodos de Clasificación de Imágenes de Satélite.
- Zonificación y Estudio de Valores Urbanos.
- Segregación Social Urbana.

Dada la importancia que para el país representa la Carrera de Ordenamiento y Gestión del Territorio, el OACS/UNAH conjuntamente con el Departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá, solicitó apoyo financiero de la cooperación internacional. Ha sido la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) la que nos aprobó un proyecto para desarrollar la Segunda Promoción de la MOGT, un apoyo que será utilizado para becas para las matrículas de los estudiantes, viajes de profesores visitantes, materiales y equipos para el desarrollo de las diferentes asignaturas.

Ante esta nueva iniciativa, para la Segunda Promoción de la MOGT, más de 30 estudiantes han indicado interés, participando hasta ahora en el Curso Propedéutico que esta vez se ha desarrollado en la modalidad de un "Seminario Internacional sobre Ordenamiento Territorial y Tecnologías de la Información Geográfica".

Para esta Maestría, el Sistema de Enseñanza será semipresencial, para lo cual parte de las asignaturas se desarrollarán presencialmente, y otra parte se hará utilizando la Plataforma Educativa Moodle para el desarrollo de clases virtuales. El Aula Virtual de la Maestría en Ordenamiento y Gestión del Territorio ya está en

funcionamiento y se puede encontrar en la siguiente dirección de Internet: <http://www.mogt.org>. Bajo la responsabilidad de los Profesores de la MOGT, las diferentes lecciones están disponibles a los estudiantes, quienes son dados de alta para su ingreso por el Profesor Administrador del Sistema. Por un Convenio Especifico de Cooperación Internacional entre la UNAH y la Universidad de Alcalá, la MOGT tiene dos directores, uno de cada Universidad, y una Coordinadora Académica.

## 2. Seminarios de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica.

Dirigidos a estudiantes de las Carreras de Biología y Arquitectura, y para los estudiantes de los Seminarios de Investigación de las licenciaturas de la UNAH, cada período académico los profesores del OACS/UNAH desarrollan Seminarios de Percepción Remota y de Sistemas de Información Geográfica.

Durante estos seminarios, los estudiantes son capacitados en el uso y manejo de las tecnologías de la información geográfica, y desarrollan proyectos aplicados a sus propios campos de interés. Los proyectos pueden estar dedicados a la preparación de mapas a partir de imágenes satelitales o fotografías aéreas, a la elaboración de sistemas de información geográfica de lugares previamente seleccionados, al levantamiento de datos geoespaciales utilizando GPSs, entre otros. Se espera que en el curso de este año, estos seminarios puedan ser incorporados como asignaturas generales y optativas de las carreras de la UNAH.

## 3. Proyectos de Investigación Científica registrados en la DICU.

Actualmente, son dos los proyectos de investigación científica que los profesores del OACS/UNAH están desarrollando en el campo de Percepción Remota:

- *Detección de Cambios por cobertura y uso de la tierra del Occidente de Honduras usando datos geoespaciales: Período 1990-2005* (Beca Sustantiva DICU/UNAH).
- *Modelo de Realidad Virtual del Centro Histórico del Distrito Central, basado en el análisis espacial* (Beca Básica DICU/UNAH).

El primero de estos proyectos responde a un trabajo que se realiza en el área del Trifinio, con vistas a obtener una clasificación por cobertura y uso de la tierra la cual pueda ser generalizada para todo el país y validada por Guatemala y El Salvador. Actualmente el estudio comprende un área de unos 25,000 km<sup>2</sup>, toca



¿Qué es el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad....

unos 60 municipios de los departamentos de Ocotepeque, Copán, Santa Bárbara, Lempira e Intibucá.

El segundo proyecto utiliza el Sistema de Información Geográfica que se ha venido trabajando para el Centro Histórico del Distrito Central, y por el cual se han llegado a preparar más de 25 capas de datos espaciales. Mapas del Centro Histórico identificando diferentes edificios históricos, calles y otros elementos arquitectónicos son algunos de los productos de este SIG para el Centro Histórico del Distrito Central.

#### 4. Sistema de Información Geográfica del OACS/UNAH

En el Laboratorio de Percepción Remota del OACS/UNAH se dispone de datos geoespaciales de Honduras, y los países de Centroamérica. Imágenes satelitales y fotografías aéreas, junto con datos vectoriales políticos, geofísicos, ambientales y otros, se tienen organizados en un Sistema de Información Geográfica que está a la disposición de estudiantes y profesores que los requieren para desarrollar proyectos de investigación.

Aplicaciones importantes de este SIG la han constituido la preparación de mapas para seguir el movimiento del Sol a lo largo del territorio, cuando se dan los eventos de los pasos del Sol por el cenit, tanto en su movimiento de norte a sur, como de sur a norte. Esto ha permitido informar a la población de Honduras, cuando es que el Sol pasa sobre cada uno de los lugares del país, información que ha sido ampliamente distribuida por los diferentes medios de comunicación.

#### 5. Nuevos Proyectos con la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

A partir del año 2008, el OACS/UNAH iniciará dos nuevos proyectos con la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Uno, referido a la conformación de una "Red de Laboratorios de Tecnologías de la Información Geográfica (LatinGeo)"; el otro, a la participación en la "Red Temática para la Formación y Difusión de Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEs)".

Estos dos proyectos, se integraran además, con las actividades que la Directora del OACS/UNAH como representante de las Instituciones del Nivel Superior, realiza en la Comisión Interagencial de Datos Espaciales que ha formado la Secretaría de Gobernación y Justicia, en el marco de aplicación de la Ley de Ordenamiento Territorial.

## ¿Qué tareas académicas desarrolla el Personal del OACS/UNAH en Arqueoastronomía?

Entre las más importantes podemos mencionar las siguientes:

### 1. Proyecto Arqueoastronomía Maya

Desde el año 1998 cuando se inició la Maestría en Astronomía y Astrofísica, se desarrolló el primer Seminario de Arqueoastronomía en el OACS/UNAH, el cual tuvo como resultado el Proyecto de Arqueoastronomía Maya dedicado a investigar cuáles eran las actividades astronómicas que realizaban los mayas de Copán. Para el Proyecto de Arqueoastronomía Maya se escogió como sitio del estudio, el sector norte de la Plaza Principal del Parque Arqueológico de Copán Ruinas. La escogencia obedeció a que este era un espacio ceremonial público donde sin lugar a dudas gobernantes y gobernados se reunían para realizar observaciones astronómicas.

Desde 1998 al 2007, muchos han sido los descubrimientos que el Grupo de Arqueoastronomía del OACS/UNAH ha realizado en el Parque Arqueológico de Copán Ruinas, y los cuales ahora se puedan clasificar en los cuatro grandes grupos que abajo se detallan. Para estos trabajos, ha sido importante el apoyo recibido de parte del Instituto Hondureño de Antropología e Historia (IHAI) y de la Asociación Copán.

- 1) *Los Alineamientos (1998-2000)*. Descubrimiento de varias decenas de alineamientos de estelas, graderías, y estructuras del Sector Norte de la Plaza Principal del Parque Arqueológico de Copán Ruinas, con las salidas o las puestas del Sol en las fechas de equinoccios, solsticios y pasos del Sol por el cenit. Esto valió que propusieran que este sector de la Plaza se llamara "Plaza del Sol".
- 2) *El grande y complejo Plan de 18 Conejo para la Plaza del Sol (2000-2002)*. Descubrimientos que pusieron en evidencia cómo, mediante un plan bien concebido, el conocimiento del movimiento anual del Sol sirvió de base para localizar las estelas, construir las graderías y las estructuras que dan forma y hoy encontramos en la Plaza del Sol.
- 3) *Estelas como instrumentos para mediciones astronómicas (2002-2006)*. Descubrimientos que permitieron mostrar cómo las estelas eran usadas para marcar la duración del año trópico, el *haab*, a partir del seguimiento del movimiento del Sol a lo largo del horizonte, y el señalamiento de su posición en las fechas de los equinoccios, solsticios y pasos del Sol por el cenit por

¿Qué es el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad....

medio del uso de 4 estelas. La construcción de una réplica de la Estela B y su emplazamiento en los predios del OACS/UNAH permitió realizar experimentos en Tegucigalpa.

- 4) *Estela D: Reloj Solar de Copán (2007-actual)*. El último descubrimiento mediante el cual se muestra cómo la Estela D, conjuntamente con su altar y las graderías del sector norte de la Plaza del Sol, fueron utilizadas para marcar las divisiones del día y la duración del año. La utilización del Reloj Solar ED-5 del OACS/UNAH facilitó el modelado del funcionamiento de la Estela D como reloj solar.

## 2. Proyectos de Investigación Científica registrados en la UNAH

Dada la enorme cantidad de datos generados en el Proyecto de Arqueoastronomía Maya, un nuevo proyecto se ha registrado en la DICU:

- *Sobre la Gran Plaza del Parque Arqueológico de Copán Ruinas, Honduras: Una Plaza del Sol (Beca Básica DICU/UNAH)*

Este proyecto permitirá que unas 2000 fotografías arqueoastrómicas puedan ser utilizadas por estudiantes y docentes, en varios proyectos de investigación, a nivel nacional e internacional.

## 3. Introducción a la Arqueoastronomía

Actualmente se trabaja en la preparación de una propuesta de una asignatura general y optativa sobre Introducción a la Arqueoastronomía, la cual puede ser cursada por estudiantes de todas las carreras de la UNAH.

## ¿Qué tareas desarrolla el Personal del OACS/UNAH en sus actividades administrativas?

Al igual que el resto de las unidades académicas de la UNAH, las actividades de administración académica que el personal del OACS/UNAH realiza, se pueden evaluar por medio del conjunto de instrumentos que para gestionar su trabajo utiliza. Entre ellas podemos mencionar los siguientes:

- Memoria Anual OACS/UNAH
- Plan Operativo Anual (POA)
- Presupuesto OACS/UNAH

- Carga Académica Personal Docente
- Plan de Estudios de la Maestría en Astronomía y Astrofísica
- Plan de Estudios de la Maestría en Ordenamiento y Gestión del Territorio
- Correspondencia Recibida
- Correspondencia Entregada
- Leyes Universitarias y Documentos de la Reforma.

Adicionalmente, como plataforma de trabajo y como instrumento para rendición de cuentas, el personal del OACS/UNAH mantiene en funcionamiento una Página de Internet con la siguiente dirección: <http://www.oacs-unah.edu.hn>.

Los proyectos de la Reforma Universitaria de la UNAH nos han permitido abrir caminos al iniciar los trabajos de pavimentación de lo que llamaremos "La Vía Láctea", el camino hacia el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, un camino que sólo invita a pensar y a actuar en grande porque nos lleva desde Honduras, Centro América, hacia el Universo.

**Para finalizar, resumimos la respuesta a la pregunta central diciendo que:**

El OACS es el centro universitario de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras encargado de contribuir al desarrollo de la Ciencia Espacial en los campos de Astronomía y Astrofísica, Percepción Remota, Arqueoastronomía y otros afines, con calidad, pertinencia, innovación e impacto bidireccional en lo local, lo nacional, lo regional y lo universal, a través del desarrollo de actividades académicas de docencia, investigación, vinculación con la sociedad y administración académica.

MCPC/Feb2008.

## Ciencias Espaciales, campo emergente en Honduras

María Cristina Pineda de Carías\*

### RESUMEN

En este artículo se presentan los principales hechos, argumentos y procedimientos que dieron lugar a la creación de la Facultad de Ciencias Espaciales de la UNAH. Como una consecuencia de que en el Acuerdo de aprobación de la nueva estructura académica universitaria no se hizo referencia explícita a la ubicación del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, surgió la necesidad de recurrir al Consejo Universitario para que no sólo le diera ubicación y reconocimiento a esta unidad universitaria, sino el espacio académico institucional para que sus profesores y estudiantes pudieran continuar trabajando en un campo científico emergente. Para poner en contexto los hechos, se explica qué son las Ciencias Espaciales y cuáles los esfuerzos de la comunidad científica internacional liderados por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de las Naciones Unidas, en procura del desarrollo de las ciencias espaciales sobre todo para beneficio de los países en desarrollo.

Se presentan logros importantes alcanzados por el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa en Astronomía y Astrofísica, Ciencia y Tecnologías de la Información Geográfica, y Arqueoastronomía, campos todos éstos en los que sus profesores y estudiantes han tenido un reconocimiento nacional e internacional. Se citan los artículos de las nuevas leyes y reglamentos universitarios directamente relacionados con la creación y funcionamiento de una facultad o un centro universitario. Derivado de ello se incluye el procedimiento correspondiente, particularizando en el que dio lugar a la creación de la Facultad de Ciencias Espaciales. Entre las conclusiones se destacan, la flexibilidad de las nuevas leyes universitarias y el espacio que el Consejo Universitario como máximo organismo de gobierno universitario brinda al desarrollo académico institucional; los retos que profesores y estudiantes de la Facultad de Ciencias Espaciales tienen para sacar adelante esta nueva unidad.

**Palabras clave:** *Universidad: UNAH, Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa; facultades, centros universitarios; Ciencias Espaciales.*

---

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

## **ABSTRACT**

In this article we present the main facts, arguments and procedures that led to the creation of the Faculty of Space Sciences at the NAUH. As a consequence of the Resolution of adoption of the new university academic structure that made not explicit reference to the location of the Central American Suyapa Astronomical Observatory, it became necessary to appeal to the University Council to not only give her location and recognition of this university unit, but the institutional academic space for its faculty and students to continue working in an emerging scientific field. In order to contextualize the facts, what Space Science are and which the efforts of the international scientific community led by the Office for Outer Space Affairs of the United Nations in pursuing the development of space science, especially for the benefit of the developing countries, are explained.

We present significant achievements of the Central America Suyapa Astronomical Observatory in Astronomy and Astrophysics, Science and Geographic Information Technologies and in Archaeoastronomy, all these fields in which its faculty and students have had a national and international recognition. We mention the articles of the new laws and by laws directly related to the establishment and operation of a faculty or a university center. This includes derivative of the corresponding procedure, specifying the one that led to the creation of the Faculty of Space Sciences. Among the conclusions are, the flexibility of the new university laws and the space that the University Council, as governing body of university provides to the institutional academic development; the challenges staff and students of the Faculty of Space Sciences have to take this unit forward.

**Key words:** *University: NAUH, Central America Suyapa Astronomical Observatory; faculty, university center; Space Science.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Los primeros años del siglo XXI recogen en Honduras el período cuando el país en general y la Comunidad Universitaria en particular, reconocieron que ni la organización ni el funcionamiento de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) realmente estaban contribuyendo a la investigación científica, humanística y tecnológica, así como a la difusión general de la cultura y al estudio de los problemas nacionales, o a la formación de profesionales capaces de participar en la transformación de la sociedad hondureña, para impulsar el desarrollo económico, político, social, humano y sostenible de Honduras.

En la historia de la UNAH se reconocen cuatro hitos importantes que la reforman. El primero ocurrido después del 14 de diciembre de 1845 cuando el Presbítero José Trinidad Reyes fundó la "Sociedad del Genio Emprendedor y del Buen Gusto", que luego se transformó en la "Academia Literaria de Tegucigalpa", y ésta a su vez se convirtió en la Universidad Nacional mediante Decreto del 13 de Septiembre de 1847. Era ésta una Universidad bajo inspiración eclesiástica según modelos tradicionales que provenían de la época colonial. El segundo hito reformador se dio cuando en 1882, el gobierno del Presidente Marco Aurelio Soto la integró dentro del Ministerio de Educación, orientada por la filosofía positivista y laica, destinada a la formación de profesionales. El tercer hito lo constituyó la conquista de la autonomía universitaria que quedó plasmada en el Decreto 170 del 15 de Octubre de 1957 contenido de la Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. En los años recientes, el cuarto hito lo marcó la aprobación de una nueva Ley Orgánica de la UNAH mediante el Decreto Legislativo No. 209-2004 de fecha 17 de Diciembre de 2004, como parte de un movimiento promovido desde el interior mismo de la Universidad que se conoce como la cuarta reforma universitaria.

En el marco de esta nueva Ley Orgánica que entró en vigencia el 13 de Febrero de 2005 a partir de su publicación en el Diario Oficial La Gaceta (Ley Orgánica de la UNAH, 2005) y sus reformas (2006), el Congreso Nacional de la República de Honduras creó una Comisión de Transición para asegurar la reforma institucional de la UNAH, la organización de la nueva estructura universitaria, la instalación del nuevo gobierno universitario, la reforma académica y en general, la propia y correcta aplicación de la Ley.

En los momentos cuando la Comisión de Transición estaba estudiando el Modelo de Estructura que la UNAH debía tener para ubicar a cada unidad académica o administrativa en el sitio que le correspondía conforme a la nueva Ley Orgánica, y en los momentos también cuando al interior del Observatorio Astronómico

Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (OACS/UNAH) se estaba tratando de participar en los procesos que hicieran de la reforma universitaria un proceso permanente, el Personal del OACS/UNAH se reunió en sesión de trabajo con la Comisión de Transición para hacer un planteamiento y responder a la pregunta, ¿Qué es el Observatorio Astronómico de la UNAH? En esa oportunidad se expuso sobre la historia de cómo nació el Observatorio Astronómico, cuál era su misión, visión, valores, su organización, cuáles eran las tareas académicas que el Personal del OACS desarrollaba en los campos de la Astronomía y la Astrofísica, la Percepción Remota, en Arqueoastronomía, en la Administración Académica. Con los argumentos presentados se concluyó que el OACS era el centro de la UNAH encargado de contribuir al desarrollo de la Ciencia Espacial en los campos de la Astronomía y la Astrofísica, Percepción Remota, Arqueoastronomía y otros afines, con calidad, pertinencia, innovación e impacto bidireccional en lo local, lo nacional, lo regional y lo universal, a través del desarrollo de actividades académicas de docencia, investigación, vinculación con la sociedad y administración académica (Pineda de Carías, 2008).

El 15 de mayo de 2008, la Comisión de Transición de la UNAH, a pocas horas de concluir el periodo de su existencia, adoptó el Acuerdo Número Trescientos Sesenta y Ocho (Comisión de Transición, 2008), mediante el cual aprobó la estructura organizativa y académica de las Facultades de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, creando las Facultades de Humanidades y Artes, Ciencias Sociales, y la de Ciencias, reorganizando las Facultades de Ciencias Económicas, Ciencias Médicas, Química y Farmacia, Ingeniería, Odontología y Ciencias Jurídicas, creando para su organización nuevas facultades y cancelando el Centro Universitario de Estudios Generales (CUEG). En ninguna parte de este Acuerdo, de manera explícita, se hizo referencia a la ubicación del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

La nueva estructura universitaria recién creada, inmediatamente puso en evidencia que para el OACS, además de la necesidad de tener que definirle una ubicación clara, un problema mayor lo constituía la amenaza de poder continuar desarrollando los diferentes campos académicos en los que y por los que sus profesores habían venido trabajando en los últimos quince años. El problema en realidad era, dar a conocer a toda la comunidad universitaria, ¿qué eran la Astronomía y la Astrofísica, la Percepción Remota, Arqueoastronomía, las Ciencias Espaciales? ¿En qué se beneficia el pueblo hondureño si un grupo de profesores universitarios se ocupan del estudio y la formación de profesionales de la Astronomía y la Astrofísica? ¿Dónde se utiliza la ciencia y las tecnologías de información geográfica para



contribuir a resolver los problemas de la sociedad hondureña, particularmente cuando éstos se orientan hacia la percepción remota, los sistemas de información geográfica, el ordenamiento territorial? ¿Qué importancia tiene para Honduras y para la región centroamericana, conocer las formas en que los mayas utilizaban sus conocimientos astronómicos en las diferentes actividades de su vida cotidiana? ¿Cuál es la necesidad por la que todos estos campos debían ser desarrollados como parte de las actividades académicas de la UNAH? ¿Por qué todos estos campos específicos del conocimiento debían ser desarrollados en una unidad académico administrativa distinta a la de las facultades o centros universitarios existentes? En este artículo se explica cómo, la creación de la Facultad de Ciencias Espaciales (FACES) de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) puede contribuir a que en Honduras, las presentes y futuras generaciones de ciudadanos se beneficien de los conocimientos y tecnologías espaciales actuales para mejorar sus condiciones de vida y el estado de desarrollo del país. Puedan también apropiarse y dominar estos conocimientos para que algunos de sus profesores, estudiantes y profesionales universitarios, participen con la comunidad científica internacional en la creación de nuevos conocimientos y en la innovación, uso y aplicación de los nuevos conocimientos y tecnologías espaciales que beneficien a la población mundial en general y contribuyan a la preservación de las condiciones de vida en el Planeta.

El trabajo recoge y sistematiza los argumentos, posiciones y acciones del personal del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (OACS) que motivó que el Honorable Consejo Universitario de la UNAH, en su sesión ordinaria del mes de abril de 2009, aprobara la creación de la Facultad de Ciencias Espaciales en reconocimiento al funcionamiento del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Se destaca la flexibilidad de las nuevas leyes universitarias y el espacio que el Consejo Universitario, como máximo organismo de gobierno universitario, brinda al desarrollo académico institucional. Cuáles son los retos que profesores y estudiantes de la Facultad de Ciencias Espaciales tienen para sacar adelante esta nueva unidad académica administrativa de la UNAH.

## 1.1 Ciencias Espaciales

El lanzamiento y puesta en funcionamiento de los primeros satélites artificiales que desde finales de los años cincuenta orbitan la Tierra, permitieron a la Humanidad ampliar y mejorar sus conocimientos acerca del origen y evolución de los diferentes objetos astronómicos, así como entender mejor nuestro lugar en el Universo. Tener por primera vez una visión completa del Planeta Tierra para observar sus principales

rasgos superficiales, las completas dimensiones de sus océanos, las características globales de su atmósfera, facilitó grandemente poder evaluar anticipadamente las dimensiones e impacto de huracanes, inundaciones o deslizamientos, posibilitando salvar vidas al localizar y establecer comunicación con personas aisladas a las que solamente los sensores remotos a bordo de plataformas espaciales podían detectar. Hizo posible la prospección y búsqueda de restos de antiguos asentamientos humanos desde el espacio, contribuyendo así a la preservación del Patrimonio de la Humanidad. A partir de entonces la Astronomía y la Ciencia Espacial básica han avanzado rápidamente llevadas por el advenimiento de la Era Espacial.

Las necesidades de nuevos desarrollos resultaron obvias a medida que los países hacían esfuerzos para beneficiarse del rápido progreso de la ciencia y la tecnología espacial. Pero estos procesos requerían de una completa innovación para el manejo de fuerzas de desarrollo donde ninguna experiencia previa estaba disponible. Aunque los modelos de nuevos desarrollos se aplicaban con diferentes niveles de éxito, un gran número de países en el mundo continuaba careciendo de recursos humanos, técnicos y financieros para realizar las actividades más básicas en este campo, tales como la operación de pequeños telescopios astronómicos en el ambiente de una universidad y hacer uso de tales facilidades en la investigación y la educación. La necesidad de hacer que los beneficios de las ciencias espaciales básicas estuvieran disponibles para todos los países, crecía urgentemente con el paso de cada año (Haubold y Wamstaker, 2004).

El Programa de las Naciones Unidas sobre Aplicaciones Espaciales, desde su inauguración en 1970, empezó a hacer esfuerzos para avanzar los conocimientos y experiencias de las aplicaciones espaciales alrededor del mundo. Se empezaron a hacer previsiones para que en los países se construyeran capacidades en educación e investigación, y para que los países en desarrollo empezaran a beneficiarse de estos progresos. En diciembre de 1982, la Asamblea General de la ONU decidió, por recomendación de la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE 82), que el Programa de las Naciones Unidas de Aplicaciones de la Tecnología Espacial, entre otras cosas, promoviera una mayor cooperación entre los países desarrollados y en desarrollo en materia de ciencia y tecnologías espaciales.

Fue así como para 1990 los enfoques se dirigieron principalmente, ya no sólo hacia las aplicaciones de la percepción remota de la Tierra, las aplicaciones de los satélites meteorológicos y de los satélites de comunicaciones, sino también a

identificar la posible necesidad e importancia del crecimiento de pequeños grupos en las universidades y centros de investigación en los países en desarrollo en el campo de la astronomía y las ciencias espaciales. Esto condujo a la realización de un serie de Talleres de las Naciones Unidas y la Agencia Espacial Europea sobre Ciencia Espacial Básica, con una periodicidad anual para las diferentes regiones del mundo: Asia y el Pacífico, América Latina y el Caribe, África, el Oeste de Asia, y Europa.

En la Tabla 1 se presenta un Resumen de los Talleres sobre Ciencia Espacial Básica promovidas por las Naciones Unidas y la Agencia Europea Espacial. Aquí se detallan los años, las ciudades y los países en que se realizaron, y se da la referencia de los documentos que recogen los Informes presentados a la Asamblea General de las Naciones Unidas con las recomendaciones y observaciones de cada uno de los doce Talleres realizados entre 1991 a 2004. Los documentos de los informes se publicaron en los seis idiomas oficiales de las Naciones Unidas: inglés, español, árabe, chino, francés y ruso, encontrándose disponibles en Internet: <http://www.unoosa.org/oosa/SAP/bss/index.html>.

**Tabla 1.** Resumen de Talleres sobre Ciencia Espacial Básica promovidos por las Naciones Unidas y la Agencia Europea Espacial.

| AÑO         | CIUDAD, PAÍS                            | INFORME ONU          |
|-------------|---|----------------------|
| 1991        | Bangalore, India                        | A/AC. 105/489        |
| 1992        | San José, Costa Rica y Bogotá, Colombia | A/AC. 105/530        |
| 1993        | Lagos, Nigeria                          | A/AC. 105/560/Add.1  |
| 1994        | El Cairo, Egipto                        | A/AC. 105/580        |
| 1995        | Colombo, Sri Lanka                      | A/AC. 105/640        |
| 1996        | Bonn, Alemania                          | A/AC. 105/657        |
| <b>1997</b> | <b>Tegucigalpa, Honduras</b>            | <b>A/AC. 105/682</b> |
| 1999        | Mafrag, Jordania                        | A/AC. 105/723        |
| 2000        | Toulouse, Francia                       | A/AC. 105/742        |
| 2001        | Reduit, Mauritania                      | A/AC. 105/766        |
| 2002        | Córdoba, Argentina                      | A/AC. 105/784        |
| 2004        | Beijing, China                          | A/AC. 105/829        |

Fuente: United Nations Office of Outer Space Affairs. United Nations/European Space Agency Basic Space Science Workshop: <http://www.unoosa.org/oosa/SAP/bss/index.html>

En el contexto de las necesidades para los países en desarrollo, desde el primero de estos talleres se definió que las ciencias espaciales debían abarcar: la Física Fundamental, la Astronomía y la Astrofísica, la Interacción Sol-Tierra y su influencia

en el clima de la Tierra, los estudios planetarios y de sus atmósferas, y el origen de la vida y la exobiología. Esto con técnicas aplicables como herramientas para lograr la investigación espacial básica en observaciones ópticas con base en tierra y radio observaciones, telescopios ópticos con equipos asociados, percepción remota desde la tierra y desde el espacio, todas las mediciones desde las ventanas inaccesibles desde la Tierra y las cuales sólo podían ser hechas con el uso de instrumentos y telescopios en orbitas terrestres, y mediciones de los sitios desde cohetes, balones y plataformas satelitales.

El objetivo principal de estos talleres era: clarificar la importancia de un desarrollo autóctono para involucrarse en las ciencias espaciales para contribuir al desarrollo sostenible económico, social y cultural, no sólo en los países individuales, sino sobre una base global. En todas las etapas de esta serie de talleres, la excepcional colaboración entre los científicos de los países industrializados y en desarrollo, así como el apoyo sustantivo de los Gobiernos, de las Agencias Espaciales de Austria (ASA), Europa (ESA), Francia (CNES), Alemania (DLR), la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), el Comité de Investigaciones Espaciales (COSPAR), el Instituto de Ciencias Aeronáuticas y Espaciales de Japón (ISAS), la Unión Astronómica Internacional (IAU), el Centro Internacional de Física Teórica (ICTP), la Sociedad Planetaria (TPS) y la Organización de las Naciones Unidas (ONU), fueron críticas para el éxito alcanzado.

Resultado importante de las deliberaciones de más de un millar de científicos que participamos en los diferentes Talleres de Ciencia Espacial Básica, fue el desarrollo del modelo de un triplete para la implementación acelerada de la ciencia espacial, que en el caso de los países en desarrollo debería considerar:

- La disponibilidad de herramientas de investigación de un nivel que fuera significativo tanto para el desarrollo de la ciencia como para la infraestructura socioeconómica nacional, por ejemplo la instalación de pequeños telescopios en las universidades.
- Materiales de enseñanza que permitieran que la ciencia espacial básica pudiera ser introducida a nivel de los cursos generales fundamentales de la educación superior.
- Aplicación de materiales producto de investigaciones originales de la ciencia espacial básica, tales como programas de observación de estrellas.

El VII Taller de las Naciones Unidas y la Agencia Espacial Europea sobre Ciencia Espacial Básica, se dedicó a los Telescopios y Satélites Astronómicos Pequeños para la Educación y la Investigación (Informe VII Taller UN/ESA Ciencia Espacial

Básica, 2007). Fue realizado en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras, del 16 al 20 de junio de 2007, siendo organizado conjuntamente por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de las Naciones Unidas, la Agencia Espacial Europea (ESA), la Sociedad Planetaria (TPS), y el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, que actuó como anfitrión en nombre del Gobierno de Honduras.

El objetivo del VII Taller era evaluar los logros de los seis Talleres sobre Ciencia Espacial Básica anteriores, celebrados de 1991 a 1996, e inaugurar el Observatorio Astronómico para Centro América ubicado en Tegucigalpa. El programa comprendió la presentación de comunicaciones científicas sobre los siguientes temas: a) El Sistema Solar y la vida en la Tierra; b) Investigaciones punteras con pequeños telescopios; c) Misiones de satélites astronómicos y resultados obtenidos de sus bases de datos; d) La cooperación internacional y regional en ciencia espacial básica; e) Programas y proyectos en el marco de la futura III Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE III); y f) La inauguración del Observatorio Astronómico Centroamericano en Honduras.

Asistieron al VII Taller de Tegucigalpa ochenta (80) astrónomos y científicos espaciales de los veintiocho países siguientes: Alemania, Australia, Austria, Canadá, Colombia, Costa Rica, Cuba, Egipto, El Salvador, Eslovaquia, España, Estados Unidos de América, Francia, Guatemala, Honduras, India, Indonesia, Italia, Japón, Marruecos, México, Nicaragua, Panamá, Polonia, Sri Lanka, Túnez, Uruguay y Zambia. En la ceremonia de inauguración pronunciaron discursos el Presidente de Honduras, C. R. Reina Idiáquez, en nombre del Gobierno de Honduras, M. C. Pineda de Carías, en nombre del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, H. J. Haubold, en nombre de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, W. Wamsteker, en nombre de la Agencia Espacial Europea, y L. Friedman, en nombre de La Sociedad Planetaria.

Entre las observaciones y recomendaciones del VII Taller de Ciencia Espacial Básica realizado en Tegucigalpa merece destacar las siguientes:

- Todos los participantes reconocieron la importancia de las oportunidades de la futura UNISPACE III. Gracias a los logros de los seis talleres sobre ciencia espacial básica, se habían puesto en marcha en todo el mundo actividades regionalmente apreciables. Las correspondientes a América Central habían culminado con la inauguración del telescopio "René Sagastume Castillo" en el Observatorio Astronómico de Suyapa para América Central. Esta nueva

- instalación, creada en Honduras y abierta a todos los científicos centroamericanos, demuestra con claridad que es posible acelerar la participación de los países en desarrollo en la ciencia espacial básica.
- Se señaló que para continuar y estimular más a fondo las actividades relacionadas con la ciencia espacial básica en los países en desarrollo, así como para mantener la dinámica alcanzada, era decisivo cuidarse no sólo de fomentar las actividades de investigación, sino también crear en la ciudadanía una actitud amplia de apoyo a dicha ciencia espacial, mediante programas de extensión. Tal apoyo permitiría ampliar y mantener la participación directa de los países en desarrollo en las actividades avanzadas. Esto podría lograrse únicamente con un enfoque en tres etapas, que tuviera en cuenta los siguientes puntos: a) Educación en ciencia espacial básica; b) Mayor desarrollo de determinados centros de investigación y educación a nivel local (y regional), como los observatorios modernos de proporciones moderadas integrados en redes; y c) Acceso directo a instalaciones dedicadas a la ciencia espacial básica de avanzada.
  - Como estos tres puntos definían con claridad una forma práctica y bien estructurada de acelerar la participación de los países en desarrollo en las actividades de la ciencia espacial básica, constituía un reto importante para el próximo decenio determinar los procedimientos y proporcionar los medios de crear un entorno propicio para dicha participación a escala regional y mundial.
  - Los temas de investigación para utilizar pequeños telescopios eran los siguientes: a) La estructura y evolución estelares, mediante el estudio de la variabilidad a largo plazo de las estrellas binarias eclipsantes y la observación de las variaciones intrínsecas; b) La detección y el estudio de los objetos cercanos a la Tierra; c) La detección y el estudio de los cometas, asteroides y otros cuerpos pequeños del sistema solar; d) Estudios duraderos de la meteorología de planetas distintos de la Tierra; e) El descubrimiento y estudio de fenómenos de corta duración en el Universo, como las supernovas, las novas y otros fenómenos explosivos; f) Los desechos espaciales; g) La predicción de la meteorología espacial mediante la observación del Sol.
  - Dado que todos los instrumentos necesarios para estas actividades tenían amplia aplicación en muchas y numerosas esferas de actividad humana en un mundo tecnológicamente avanzado, el aumento consiguiente de la base de conocimientos de un país representaba una importante expansión de la labor educativa.
  - La iniciativa de instalar en Centro América el primer observatorio astronómico, tuvo su origen en Honduras al comienzo de los años noventa tras una recomendación formulada en el II Taller sobre Ciencia Espacial Básica

celebrado en 1992 en Colombia y Costa Rica. Dicha iniciativa se basaba en una estrategia de cooperación regional permanente entre las universidades nacionales de América Central y de colaboración intensa con astrónomos y centros de investigación astronómica prestigiosos a nivel internacional. Desde 1994 funcionaba en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, en Tegucigalpa, un observatorio astronómico provisional. Esta dependencia académica, provista de un telescopio computarizado de 42 cm y equipo auxiliar, se utilizó para poner en marcha un programa de capacitación de investigadores y técnicos de América Central. Se estaban preparando varios acuerdos de cooperación con instituciones regionales e internacionales, destinados a continuar desarrollando la ciencia espacial básica en la región. Durante el VII Taller se inauguró el Observatorio Astronómico Centroamericano de Tegucigalpa dedicándole el telescopio "René Sagastume Castillo" del observatorio de Suyapa para América Central.

## 1.2 El Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (OACS)

El Programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica para Centroamérica surgió como parte del proyecto de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, para contribuir al establecimiento de la Astronomía y la Astrofísica como un campo académico dentro de la región (Pineda de Carías, M. C., 2001). En 1997, el mismo año que se oficializó la apertura del OACS, se oficializó también la apertura del campo académico de la Astronomía y Astrofísica en la UNAH, y del programa de maestría, el cual se abrió formalmente en 1998 para estudiantes centroamericanos graduados de las carreras de física, matemáticas e ingeniería. Entre 1998 y 2009, cuatro promociones de estudiantes se matricularon y se graduaron en el Programa de Maestría en Astronomía y Astrofísica (MAA). De los estudiantes que inicialmente se matricularon en cada promoción, los que lograron graduarse hoy son profesores del OACS; sin embargo los que no lograron completar sus estudios fue porque, o no aprobaron las asignaturas, o carecían de los recursos económicos suficientes para dedicarse exclusivamente a sus estudios, viéndose obligados a abandonar el programa.

Los estudiantes de la MAA, inicialmente unos estudiaron con beca de la Organización de Estados Americanos, pero al final, todos obtuvieron puestos de profesores auxiliares en el OACS. Los profesores de la MAA en su mayoría han sido profesores visitantes provenientes de observatorios astronómicos, centros de investigación o universidades de Argentina, Brasil, España, Chile, Cuba, México, Estados Unidos, Costa Rica, El Salvador. Ellos fueron seleccionados de acuerdo a

su formación, experiencia y campo de especialización, convirtiéndose esto en una de las mayores fortalezas del programa. Los profesores visitantes, se trasladaban de sus países a Tegucigalpa durante tres o cuatro semanas, para impartir de manera intensiva sus asignaturas. Los temas de investigación para las tesis fueron seleccionados por los mismos estudiantes, y para el ochenta por ciento de ellos se consiguió financiamiento para que realizaran pasantías o estancias de un mes, seis meses y hasta un año, en los centros de trabajo de los profesores tutores. Los financiamientos principalmente fueron obtenidos de la Unión Astronómica Internacional (IAU) y de la UNAH.

La eficiencia terminal de la MAA fue de 100% lográndose graduar a todos los estudiantes que completaron su plan de estudios y sus proyectos de investigación como documentos de tesis. Las líneas de investigación y los temas de tesis fueron: 1) El Sol: Actividad Solar: *Análisis de la relación entre la intensidad de fondo de cielo como indicador de eyecciones coronales y los efectos geomagnéticos derivados.* 2) Sistema Solar: asteroides binarios: *Asteroides binarios cercanos a la Tierra.* 3) Sistema Solar: Planetas Extrasolares: *Dinámica de planetas extrasolares.* 4) Sistema Solar: Dinámica Planetaria: *Estructuras dinámicas en la región exterior a Saturno.* 5) Estrellas: Espectroscopia Estelar: *Análisis espectroscópicos de la Estrella Binaria HD161741 y de su material circumestelar.* 6) Estrellas: Espectroscopia Estelar: *48 Librae: Variaciones espectroscópicas.* 7) Estrellas: Fotometría y Espectroscopia: *Emisiones máseres en regiones de formación de estrellas de gran masa: ¿trazadores de discos o de jets?* 8) Galaxias: Agujeros negros súper masivos: *Agujeros negros súper masivos en el centro de galaxias de disco y su relación con propiedades globales de las galaxias que los albergan.* 9) Galaxias: Cúmulos estelares: *Propiedades espectrales integradas de cúmulos estelares en las nubes de Magallanes.* 10) Astrometría: *Técnicas de Arqueoastronomía: Búsqueda a través de un modelo por ordenador de alineamientos astronómicos entre el Planeta Venus, Altares G y estelas ubicadas en la Gran Plaza del Parque Arqueológico de Copan Ruinas, Honduras.*

Después de un proceso de autoevaluación y acreditación regional, el Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA) le otorgó a la Maestría Académica en Astronomía y Astrofísica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras certificación de haber concluido satisfactoriamente el proceso de evaluación en el marco del Sistema de Carreras y Postgrados Regionales Centroamericanos SICAR-CSUCA, por lo cual se le otorgó el reconocimiento de Programa Regional Centroamericano por un periodo de cinco años a partir del 29 de noviembre de 2006 (Acta LXXX Sesión Ordinaria CSUCA, 2006). Luego de este reconocimiento, un nuevo Plan de Estudios fue aprobado por el Consejo de



Educación Superior de la UNAH (Acuerdo Consejo Educación Superior, 2008), dando lugar a la apertura de la Maestría Regional Centroamericana de Astronomía y Astrofísica (MARCAA), la cual inició actividades para la primera promoción a finales del año 2008.

El nuevo Plan de Estudios (Plan de Estudios MARCAA, 2008) tiene cuatro ejes, uno de Fundamentos de Astronomía y Astrofísica que comprende nueve asignaturas: Fundamentos de Astronomía y Astrofísica, Estructura y Evolución Estelar, Atmósferas Estelares, Estructura Galáctica y Dinámica Estelar, Medio Interestelar, Astronomía Extragaláctica, Sistema Solar, Física Solar y Cosmología Observacional. Un segundo eje para que los estudiantes se orienten, hacia la Astrofísica Teórica con las asignaturas de Física Nuclear y de Partículas, Procesos Radiativos y Transferencia de Radiación, Física de Plasmas y Relatividad General y Aplicaciones, o hacia la Astrofísica Observacional con las asignaturas de Instrumentación Astrofísica, Procesos Radiativos y Transferencia de Radiación, Técnicas de Fotometría, Espectroscopia y Técnicas de Espectrometría. El tercer eje dedicado a que los alumnos tengan una segunda orientación, seleccionada entre la Arqueoastronomía o la Percepción Remota, como otros campos que se desarrollan en el OACS/UNAH. Y el cuarto eje, el de la Investigación, transversal a lo largo de toda la carrera que comprende las asignaturas: Introducción a la Investigación Astrofísica, Comunicación de Resultados Científicos, Técnicas de Manejo y Tratamiento de Datos, Problemas Contemporáneos del Campo de la Investigación, Educación en Astronomía, para terminar con el Proyecto de Investigación.

El segundo postgrado que se puso en funcionamiento en el OACS/UNAH fue la Maestría en Ordenamiento y Gestión del Territorio (MOGT), aprobado por el Consejo de Educación Superior para empezar a funcionar en Septiembre de 2005 (Acuerdo de Educación Superior, 2005). Esta Maestría surgió como una respuesta a las demandas de capacitación y formación planteadas por docentes y estudiantes de diferentes carreras de la UNAH, y de profesionales de otras instituciones públicas y privadas de Honduras que en su diario quehacer utilizaban imágenes satelitales, fotografías aéreas y datos geográficos de diferentes tipos o que tenían que preparar mapas con usos y aplicaciones variadas.

El Plan de Estudios (Plan de Estudios MOGT, 2005) se diseñó obedeciendo a tres directrices. La primera, que ubica la carrera dentro de la plataforma global que las Naciones Unidas, que por medio de la Oficina de Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, venía promoviendo para la formación en Ciencia y Tecnología Espaciales (Remote Sensing and Geographic Information System Education Curriculum, 2003), específicamente en campos orientados al uso y

aplicación de la Teleobservación de la Tierra, los Sistemas de Información Geográfica y de los Sistemas de Geoposicionamiento Global. La segunda, que tomó en cuenta la experiencia académica y de profesionalización del Departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá, España, que por más de quince años venía desarrollando programas de postgrados en Cartografía, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección (Departamento de Geografía UAH, 2004) para beneficio de los españoles pero también de estudiantes provenientes de los países latinoamericanos. La tercera, que consideró la capacidad instalada y la experiencia del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa que por medio de su Laboratorio de Percepción Remota (Pineda de Carías, M. C., 2001) había venido desarrollando cursos cortos y seminarios para estudiantes y docentes universitarios, pero también para profesionales de instituciones tales como la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, la Secretaría de Agricultura y Ganadería, el Instituto Geográfico Nacional, la Dirección Ejecutiva de Catastro, el Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados, entre otras, que necesitaban ser capacitados en el uso, manejo y análisis de datos geoespaciales; oferta a la que hay que agregar que como resultado de una investigación de campo para identificar prioridades, reflejó una necesidad de orientar estos estudios de postgrado hacia el ordenamiento territorial.

El Plan de Estudios se aprobó para ser desarrollado en el término de dos años, en 18 asignaturas más un Proyecto de Investigación. Las asignaturas se agrupan en cinco ciclos: el Ciclo 1 de Geografía y Fundamentos de Ordenamiento Territorial que comprende las asignaturas: Geografía y Ordenación del Territorio, y Fundamentos de Ordenamiento Territorial; el Ciclo 2 de Geodesia y Cartografía, que comprende las asignaturas: Fundamentos de Geodesia y Cartografía, Fotogrametría y Sistemas de Geoposicionamiento Global, Mapas: Diseño, Composición, Trazado e Impresión, y Atlas Electrónicos y Publicación de Mapas en la Web; el Ciclo 3 de Sistemas de Información Geográfica, que comprende las asignaturas: Fundamentos de Sistemas de Información Geográfica, Sistemas de Información Geográfica Ráster, Sistemas de Información Geográfica Vector, y Programación Aplicada a Entorno de Sistemas de Información Geográfica; el Ciclo 4 de Percepción Remota, que comprende las asignaturas: Principios Físicos de Percepción Remota, Plataformas Sensores y Teledetección Hiperespectral, Interpretación Visual de Imágenes, y Procesamiento e Interpretación Digital de Imágenes; el Ciclo 5 de Ordenamiento Territorial que comprende las asignaturas: Administración del Territorio y Aplicaciones, Planificación Territorial y Aplicaciones, y Gestión Territorial y Aplicaciones; una asignatura dedicada a la Práctica Profesional y otra dedicada al Proyecto de Investigación (tesis), completan el Plan de Estudios.

De la primera promoción de la MOGT se graduaron dos estudiantes, uno con el tema: *Regionalización de Honduras: hacia la construcción de regiones-plan a través del análisis espacial cuantitativo*; y el otro con el tema: *Análisis Multitemporal de la Cobertura de la Tierra en la Cuenca del Valle de Jesús de Otoro entre los años 2000-2006 aplicando técnicas de teledetección*. La causa del bajo número de estudiantes graduados obedeció a varias razones, el bajo rendimiento académico de los estudiantes, pero sobre todo a la incapacidad de los estudiantes de poder financiarse los costos del postgrado, o poder atender las responsabilidades académicas atendiendo simultáneamente a otro trabajo. Para minimizar los problemas encontrados con la primera promoción de la MOGT, como una estrategia para el desarrollo de la segunda promoción se propuso la firma de un Convenio Marco de Cooperación Internacional entre la UNAH y la Universidad de Alcalá de España (Convenio Marco UNAH-UAH, 2007), y un Convenio Específico entre el OACS/UNAH y el Departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá (Convenio Específico OACS/UNAH-DG/UAH, 2007). Ambos convenios se firmaron con el apoyo del Programa de Cooperación con Centroamérica de la Universidad de Alcalá y la Vicerrectoría de Relaciones Internacionales de la UNAH. En la Convocatoria de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo se presentó el Proyecto Docente para desarrollar la Segunda Promoción de la MOGT, el cual fue aprobado para el año 2008 (PCI-AECID 2008) y su renovación en el 2009 (PCI-AECID 2009). Este apoyo financiero permitió otorgar becas a todos los estudiantes de la MOGT, los cuales se espera completen sus estudios en el segundo semestre del 2010. Los Profesores de la MOGT en su mayor parte son profesores del Departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá; pero también son profesores de otras universidades latinoamericanas como la Universidad de Luján de Argentina y las Universidades de Guadalajara y de Sinaloa de México. El resto del personal docente y la Coordinadora Académica son profesores del OACS/UNAH.

Todos los Profesores del OACS/UNAH, cada uno dentro de su campo de interés, colaboran en el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo e innovación como parte de su Carga Académica. Los resultados de estos proyectos se publican en revistas especializadas arbitradas nacionales e internacionales. También los resultados de estos proyectos se aplican en la UNAH o en instituciones gubernamentales del país. A manera de ejemplo se puede mencionar que sólo en el año académico 2009 se encuentran en desarrollo diecisiete proyectos de investigación, de los cuales cuatro tienen financiamiento internacional:

- 1) *Desarrollo de nuevas tecnologías para la protección y preservación del patrimonio cultural de hábitat humanos en Honduras* (PCI-AECID);

- 2) *Red de Laboratorios de Tecnologías de la Información Geográfica: LatinGEO* (Proyecto UPM);
- 3) *Redes Temáticas en Infraestructura de Datos Espaciales y e-learning* (Proyecto UPM);
- 4) *Red Geodésica GPS de Tegucigalpa* (Proyecto AM). Uno se desarrolla con el apoyo financiero de la Dirección de Investigación Científica de la UNAH;
- 5) *Detección de cambios por cobertura y uso de la tierra del occidente de Honduras usando datos geoespaciales* (Beca Sustantiva de Investigación No. 01-BSI-2007).

Los doce proyectos restantes se desarrollan con los fondos del OACS/UNAH:

- 6) *La influencia de la Luna en los procesos agrícolas y en el tratamiento y explotación del bosque;*
- 7) *Búsqueda de órbitas en planetas extrasolares;*
- 8) *Efecto sobre la rotación de Venus debido al impacto de un anillo de gas en expansión;*
- 9) *Un enfoque latinoamericano sobre el desarrollo y el calentamiento global, a partir del clima espacial;*
- 10) *Diseño de un Radiotelescopio para observación de galaxias;*
- 11) *Detección de máseres en regiones de formación de estrellas de gran masa;*
- 12) *Construcción de una base de espectros patrones de cúmulos estelares en las Nubes de Magallanes;*
- 13) *Caracterización de las condiciones de observación astronómica del OACS/UNAH;*
- 14) *Educación en Astronomía;*
- 15) *Infraestructura de Datos Espaciales de Honduras;*
- 16) *Modelo de Realidad Virtual del Centro Histórico del Distrito Central - Parte II;* y
- 17) *Proyecto Arqueoastronomía Maya.*

Todos estos proyectos tienen como requisito estar registrados en la Dirección de Investigación Científica de la UNAH.

Para vincular a la Universidad con la Sociedad, todos los profesores e instructores desarrollan varios proyectos dentro de los campos principales de trabajo ya establecidos en el OACS. Así en Astronomía y Astrofísica, por casi una década se vienen desarrollando dos veces a la semana el Proyecto de "Visitas al OACS/UNAH" y los días viernes el de las "Noches Astronómicas". Se cuentan en varios miles las personas que entre estudiantes de escuelas primarias, secundarias y universitarias, profesores, padres de familia, comunicadores sociales y público en

general, anualmente visitan el OACS/UNAH. Ellos llegan para escuchar conferencias, realizar observaciones astronómicas con el telescopio para ver el Sol, la Luna, los planetas, estrellas, cúmulos globulares, nebulosas y galaxias; así como también para realizar observaciones astronómicas en las fechas de eventos especiales tales como de eclipses lunares y solares, equinoccios, solsticios o pasos del Sol por el cenit. Las efemérides astronómicas de todos estos astros y de eventos que son visibles desde nuestro territorio se publican mensualmente.

En el campo de la Ciencia y las Tecnologías de la Información Geográfica se mantiene el Sistema de Información Geográfica del OACS/UNAH mediante el cual se ha puesto a disposición de profesores y estudiantes universitarios, datos geoespaciales de Honduras y de Centroamérica; se participa también en la Comisión Interagencial de Datos Espaciales adscrita a la Secretaría de Gobernación y Justicia; y en el Consejo Departamental de Ordenamiento Territorial de Francisco Morazán, presidido por la Gobernación Política. En el campo de la Arqueoastronomía, se mantiene un Programa de Visitas al OACS/UNAH para presentar conferencias y explicaciones de las formas en que se piensa que los mayas realizan sus observaciones astronómicas, particularmente utilizando las estelas, de las cuales una réplica de la Estela B de Copán se tiene en los predios del OACS/UNAH. También para guías y turistas que visitan las Ruinas de Copán, en las fechas de eventos solares importantes se presentan conferencias de Arqueoastronomía y se realizan observaciones astronómicas en el Parque Arqueológico de Copán Ruinas.

Todas las asignaturas que se imparten en el OACS/UNAH, sean éstas de pregrado o de postgrado, se desarrollan en dos modalidades. Una, la modalidad presencial, con clases teóricas y actividades prácticas que requieren la presencia física del profesor o el instructor ya sea en el aula de clases, el laboratorio o el observatorio astronómico. La otra, la modalidad virtual, donde los contenidos programáticos, las clases, actividades prácticas variadas y hasta los exámenes se realizan sobre una plataforma educativa virtual (Moodle) a la que los estudiantes acceden vía Internet desde la página web del respectivo departamento académico que las imparte. Esto tiene el doble propósito de introducir a estudiantes y profesores al uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones para desarrollar con calidad, procesos de aprendizaje, así como también utilizar formas alternas cuando por causas externas las actividades no se pueden realizar en el campus universitario. Para los estudiantes de pregrado y como parte de la oferta de educación general, los profesores del OACS/UNAH imparten asignaturas a los estudiantes de todas las carreras que la UNAH ofrece en la Ciudad Universitaria de Tegucigalpa. Cada una de estas asignaturas se desarrolla conforme "jornalizaciones" que responden a un

Programa Analítico debidamente actualizado y a un Calendario Académico aprobado para cada período. Los profesores e instructores de Astronomía y Astrofísica desde 1995 imparten la asignatura AN111 Introducción a la Astronomía en varias secciones que ahora se inician desde tempranas horas de la mañana y duran hasta las últimas horas de la tarde; los profesores de Ciencia y Tecnologías de la Información Geográfica imparten las tres nuevas asignaturas generales que en el 2008 aprobó el Honorable Consejo Universitario: CTE111 Introducción a la Percepción Remota, CTE112 Introducción a los Sistemas de Información Geográfica y CTE113 Introducción a los Sistemas de Geoposicionamiento Global. En el campo de la Arqueoastronomía, los profesores imparten varias secciones de la otra asignatura general que el Honorable Consejo Universitario aprobó el 2008, la asignatura AQA111 Introducción a la Arqueoastronomía. Entre todas las asignaturas de pregrado y de postgrado, cada periodo académico el OACS/UNAH atiende a una población estudiantil cercana a los 500 estudiantes, a la que hay que sumar y por lo novedoso de los campos que se ofrecen, a algunos profesores o profesionales universitarios ya graduados.

En materia de administración académica funciona la Dirección del OACS/UNAH como la instancia responsable de la organización, dirección, supervisión y evaluación de todas las actividades que realiza el personal docente, administrativo y de servicio. Al igual que en cualquier facultad o centro universitario, la Dirección del OACS administra con transparencia y eficacia sus recursos y gestiona los medios materiales de conformidad con un Plan Operativo Anual y un Presupuesto aprobado por los Órganos de Gobierno de la UNAH. A estos instrumentos de gestión se les da continuo seguimiento haciéndose evaluaciones periódicas que se elevan a las autoridades universitarias por medio de informes. Se coopera con los demás órganos de la Universidad en la realización de sus funciones y la relación con otras dependencias académicas o administrativas de la universidad, o con organismos nacionales e internacionales se mantiene a través de la correspondencia recibida y enviada, la cual es registrada y archivada por el personal de la Secretaría.

La Dirección del OACS organiza y propone a la Rectoría el nombramiento o la contratación del personal docente, de administración y de servicio conforme lo establecido en el Estatuto del Docente y el Contrato Colectivo; para ello, en la Administración del OACS se preparan y se lleva el control de las acciones de personal y presupuestarias a las que se les da seguimiento hasta completarlas. Solicitudes de contrato o nombramiento, Requisiciones de pago, Planillas de pago, son algunas de las acciones realizadas. En apoyo a estos servicios, se han organizado para su funcionamiento, el Consejo Local de Carrera Docente y una

Comisión de Concurso. Obedeciendo a la departamentalización obligatoria establecida en la Ley Orgánica de la UNAH para todas las facultades y centros universitarios, los servicios académicos del OACS se han organizado por campos académicos, de manera que los profesores están agrupados en uno de los tres Departamentos, el de Astronomía y Astrofísica (DAAF), el de Ciencia y Tecnologías de la Información Geográfica (DCTIG), y el de Arqueoastronomía (DAQA). Para cada uno de estos Departamentos se ha designado un Profesor que actúa como Jefe para organizar, dirigir, supervisar y evaluar las actividades del Departamento y de los profesores e instructores. Al inicio de cada uno de los tres períodos académicos del año, en sesión de profesores de Departamento, se asigna la Carga Académica que comprende actividades de docencia, investigación, vinculación con la sociedad y administración académica. Buscando el mejoramiento continuo y la calidad, Informes de autoevaluación son preparados al final de cada período por cada uno de los profesores e instructores, y un informe consolidado del Departamento se presenta a la Dirección bajo indicadores específicos de los logros alcanzados y las limitaciones enfrentadas.

La Dirección del OACS coordina el proceso académico y administrativo de todas las unidades adscritas, por lo que un Informe integral de los Departamentos y Carreras y las secciones administrativas lo prepara para efectos de ser enviado a la Dirección de Desarrollo Institucional de la Universidad. El desarrollo de las actividades docentes del OACS se enmarcan, en el caso de las Carreras de Postgrado en los Planes de Estudio aprobados por el Consejo de Educación Superior, a propuesta de la Dirección del OACS, y en el caso de las asignaturas de servicio en los programas actualizados que se han presentado a la Dirección de Docencia y al Consejo Universitario para su aprobación, a propuesta de la Dirección del OACS. Una página web: <http://www.oacs-unah.edu.hn> se mantiene en servicio para informar continuamente, con transparencia y rendición de cuentas sobre las diferentes actividades realizadas en el OACS. Un documento de Memoria Anual de Actividades se prepara en la Dirección del OACS al final del año académico. Es desde la Dirección del OACS donde se promueven y organizan actividades de investigación, vinculación con la sociedad, de formación permanente de los docentes de los Departamentos y de las Carreras.

A lo largo de cada período académico se participa en los procesos de matrícula, formación de expedientes de los estudiantes y demás acciones de gestión académica, coordinando actividades con el Sistema de Ingreso, Permanencia y Egreso de los estudiantes, tanto de grado como de postgrado. También desde la Dirección del OACS se coordinan los servicios para mantener y mejorar las instalaciones y espacios físicos, mobiliario, equipo de oficina y materiales

necesarios para el desarrollo de las actividades académicas.

### 1.3 Reglamentación relativa a la creación de facultades o centros universitarios en la UNAH

La inclusión del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa en la nueva estructura académica de la UNAH, fue planteada como un reconocimiento de esta unidad académica administrativa, como una facultad o un centro universitario de la UNAH.

La revisión de las leyes y reglamentos universitarios vigentes, en los asuntos directamente relacionados con la creación y el funcionamiento de una facultad o un centro universitario, contiene lo siguiente:

#### Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (2005, 2006)

Los órganos de Gobierno de la UNAH pueden ser de cuatro tipos: a) Del Nivel de Dirección Superior: El Consejo Universitario y la Junta de Dirección Universitaria; b) Del Nivel Ejecutivo y Académico: La Rectoría, las Facultades, los Centros Universitarios y Regionales, y los Departamentos y Carreras; c) De Nivel de Control: la Comisión de Control de Gestión y la Auditoría Interna; y d) Los Cuerpos Auxiliares: los Claustros de Profesores, el Consejo General de Carrera Docente; el Instituto de Previsión Social de la UNAH, y la Dirección de Educación Superior. (Artículo 6)

El Consejo Universitario es el órgano máximo de dirección superior, que está integrado por: a) Las Autoridades Universitarias: el Rector, los Decanos de Facultades, los Directores de Centros Universitarios y Centros Regionales y el Director de Educación Superior; b) Los Docentes representantes de cada una de las Facultades, de los Centros Universitarios y de los Centros Regionales Universitarios; c) Los Estudiantes, representantes también de cada una de las Facultades, Centros Universitarios y Centros Regionales Universitarios; y d) la Representación de la Sociedad Civil por medio del Secretario Ejecutivo del Foro Nacional de Convergencia o institución equivalente. (Artículo 7). Es una de las atribuciones del Consejo Universitario: Aprobar, previo dictamen de la Junta de Dirección Universitaria, la apertura, funcionamiento, fusión o supresión, de sus Facultades, Carreras, Centros Universitarios, Centros Regionales Universitarios e Institutos de Investigación Científica. (Artículo 10, numeral 16).

La Junta de Dirección Universitaria, es el órgano administrativo principal de la UNAH responsable de la planificación, organización, control administrativo y seguimiento de los resultados operativos de la institución. (Artículo 11). Algunas de



las atribuciones de la Junta de Dirección Universitaria son: previo a la verificación realizada por el Consejo General de la Carrera Docente en cuanto a los requisitos, nombrar a los Decanos de Facultades, Directores de Centros Universitarios y Regionales; aprobar la organización interna, los lineamientos y normas académicas de la UNAH y vigilar su aplicación y efectividad siguiendo las orientaciones del Consejo Universitario. (Artículo 15, numerales 1 y 8).

La Rectoría es la autoridad ejecutiva y ostenta la representación legal de la UNAH. Una de las atribuciones del Rector es nombrar, previo concurso público, al personal docente y administrativo en los términos que dispone la Ley Orgánica, los estatutos y reglamentos respectivos. (Artículos 17, 19 numeral 9 literal a).

La UNAH para cumplir sus funciones, académicamente se encuentra estructurada en Facultades, Centros Universitarios y Centros Regionales Universitarios, Departamentos, Carreras e Institutos. (Artículo 28).

La estructura orgánica de las Facultades, Centros Universitarios y Centros Regionales Universitarios está integrada respectivamente por: 1) La Junta Directiva; 2) La Decanatura o la Dirección, en su caso; 3) La Secretaría; 4) El Claustro de Profesores; 5) Los Departamentos Académicos; 6) Los Coordinadores de Carrera; 7) El Comité Técnico de la Carrera; 8) El Consejo Local de Carrera Docente; y 9) Los Institutos. (Artículo 29).

Las Juntas Directivas están integradas por el Decano o Director en su caso, el Secretario, y por tres (3) representantes de los docentes y dos (2) representantes de los estudiantes. (Artículo 30). Los Decanos de las Facultades, los Directores de los Centros Universitarios y de los Centros Regionales, son nombrados por la Junta de Dirección Universitaria siguiendo los procedimientos legales establecidos. (Artículo 31). Las Secretarías son instancias dependientes de las Decanaturas o las Direcciones según el caso, que funcionan de conformidad con su reglamento respectivo. (Artículo 32). El Claustro de Profesores es el órgano académico que integra colegiadamente a todos los docentes de los Departamentos e Institutos de cada Facultad, Centro Universitario o Centro Regional Universitario, incorporados a la Carrera Docente. Se reúne para tratar asuntos académicos, elección de sus representantes ante los organismos de gobierno de la UNAH y para escoger los candidatos que serán propuestos para ocupar los cargos de gobierno de la UNAH, de conformidad con los reglamentos respectivos. (Artículo 33).

La Ley Orgánica explícitamente establece que la departamentalización es obligatoria en todas las unidades académicas de la Universidad. Que los

Departamentos son las unidades académico administrativas encargadas del desarrollo de un campo específico del conocimiento, para lo cual desarrollarán carreras en los grados académicos establecidos por la Ley y sus Reglamentos. Las funciones, organización y atribuciones de los Departamentos se establecen en el reglamento respectivo. (Artículo 34).

La Coordinación de Carrera es la instancia encargada de la administración académica de un plan curricular. En cada Carrera debe funcionar un Comité Técnico, presidido por el Coordinador de Carrera e integrado por dos (2) representantes del Claustro de Profesores, dos (2) representantes de la Asociación de Estudiantes de la Carrera y dos representantes del colegio profesional universitario respectivo. El funcionamiento de las carreras es regulado por el reglamento respectivo. (Artículo 35).

Los Consejos Locales de la Carrera Docente se rigen por la reglamentación correspondiente. (Artículo 36).

Los Institutos son unidades académicas especializadas que se organizan en cada Facultad o Centro, y mediante las cuales cada disciplina académica focaliza temas y problemas de su propio campo, para dominar, conservar, incrementar, cuestionar y proyectar los saberes y las experiencias académicas superiores que por afinidad le corresponden. Un reglamento regulará la naturaleza, los contenidos, la estructura y las funciones de los institutos. (Artículo 37).

#### Reglamento de la Ley Orgánica de la UNAH (2007)

Al desarrollar los artículos de la Ley Orgánica, el Reglamento de la Ley Orgánica establece que:

Una de las funciones del Consejo Universitario es, aprobar los criterios para determinar la creación, funcionamiento, reestructuración o supresión de Facultades, Centros Universitarios, Centros Regionales Universitarios, Carreras, Departamentos, Observatorios e Institutos, considerando lo establecido en la Ley Orgánica, su Reglamento y el Plan General de Desarrollo de la UNAH. (Artículo 27, literal k).

Para la Junta de Dirección Universitaria establece, entre otras funciones, aprobar y proceder a la reestructuración interna de la UNAH, tanto administrativa como financiera y vigilar su aplicación y efectividad, siguiendo las orientaciones del Consejo Universitario. (Artículo 28, literal j). Y como funciones adicionales establece que la Junta de Dirección Universitaria, además de lo dispuesto en el

artículo 15 de la Ley Orgánica y el Artículo 27 del Reglamento de la Ley, emitirá dictamen para que sea conocido por el Consejo Universitario, en aspectos que le competen, como órgano administrativo principal de la UNAH, cuando se trate de resolver sobre la apertura, funcionamiento, reestructuración, fusión o supresión de Facultades, Centros Universitarios, Centros Regionales Universitarios, Departamentos, Carreras, Observatorios o Institutos de la UNAH. (Artículo 29).

Aclara este Reglamento que no podrá recaer acuerdo o resolución de la Junta de Dirección Universitaria relativo a una Facultad, Centro, Departamento, Carrera, Observatorio o Instituto, sin haber oído previamente al respectivo Decano, Director, Jefe de Departamento, Coordinador de Carrera, Claustro de Profesores o Asamblea de Docentes. (Artículo 31).

Establece que la Secretaría General es el órgano de comunicación oficial, interna y externa de la UNAH, y para recibir las comunicaciones, demandas, reclamos o peticiones dirigidas al Consejo Universitario, al Rector, a la Secretaría General y a los Vicerrectores, a los Decanos o Directores de Centros Universitarios y Regionales que presenten autoridades nacionales o universitarias, estudiantes, docentes y los particulares, y darles el curso ordenado en los procedimientos administrativos, judiciales y financieros correspondientes. (Artículo 57, literal d). Es en este Reglamento (Artículo 78) adonde se define lo que es una Facultad, un Centro Universitario y un Centro Regional Universitario. Para los dos primeros la definición es la siguiente:

*Facultad: es una unidad académica administrativa que desarrolla determinadas áreas afines del conocimiento que estructura y divide en uno o varios planes de estudio que conforman una o varias carreras para la formación profesional de los estudiantes. La Facultad se organiza en departamentos académicos e Institutos que realizan las funciones de docencia a las carreras, generan investigación, vinculan a las facultades con la sociedad y realizan gestión académica.*

*Centro Universitario: es la unidad académico administrativa que desarrolla a nivel superior campos del conocimiento de las ciencias básicas y las artes (naturales, matemáticas, sociales, humanísticas, artísticas y deportivas) dando servicio de ellas a las distintas carreras de las facultades y, además, crea en cada una de las ciencias básicas y las artes uno o varios planes de estudio que conforman una o varias carreras para la formación profesional de los estudiantes. El Centro Universitario se organiza en departamentos académicos e Institutos que realizan las funciones de docencia a las*

*carreras de las Facultades y a las propias del Centro, generan investigación, vinculan a las facultades con la sociedad y realizan gestión académica.*

Se aclara también que la Facultad, el Centro Universitario y el Centro Regional Universitario son las unidades de representación a través de las cuales se nombran los miembros de los órganos colegiados generales de la Universidad, salvo excepciones que el mismo Reglamento establece. (Artículo 78).

Como Reglas de organización y funcionamiento, se establece que es el *Reglamento de Facultades, Centros Universitarios y Centros Regionales* el que normará los distintos aspectos de organización, funcionamiento, régimen jurídico y administrativo, así como, en su caso, las Comisiones y competencias que se les atribuyan, siempre y cuando no contradigan disposiciones de la Ley Orgánica y el Reglamento de la Ley. (Artículo 79). La creación, orientación y reorientación del funcionamiento de Centros Universitarios, Centros Regionales Universitarios y las Facultades, se racionalizará considerando: los planes nacionales de desarrollo, la política de expansión de la UNAH dentro del marco de su Plan General de Desarrollo Integral, la adopción de nuevos modelos académicos y de universidad, la regionalización y orientación de sus proyectos teniendo en cuenta tanto las necesidades de la región y su recurso humano, como las condiciones de funcionamiento y la necesaria e igual calidad académica en los centros ya existentes. (Artículo 80).

Son competencias de las Facultades, Centro Universitario y Centros Regionales Universitarios (Artículo 81):

- a) Proponer el desarrollo de nuevos campos del conocimiento, nuevas disciplinas, investigación y vinculación con la sociedad, en función de las necesidades de la región, el país y la Institución;
- b) Proponer para su aprobación los planes de estudio de nuevas carreras y modificación de las existentes;
- c) Promover y desarrollar procesos de calidad en la docencia y participar en la evaluación y acreditación de carreras y programas, de desarrollo curricular, actividades del personal docente y de administración y servicios adscritos a la Facultad o Centro;
- d) Coordinar los servicios, mantener y mejorar las instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad académica de aprendizaje, investigación y vinculación;
- e) Coordinar el proceso académico y administrativo de todas las unidades

- adscritas;
- f) Promover y organizar actividades de investigación, vinculadas con la sociedad, formación permanente de docentes a través de los Departamentos, Observatorios e Institutos;
  - g) Participar en los procesos de matrícula, formación de expedientes de los estudiantes, traslados y certificaciones académicos de los estudiantes, así como las propuestas de equivalencias, convalidación y demás actuaciones similares de gestión académica;
  - h) Coordinar las actividades del sistema de ingreso, permanencia y egreso de los estudiantes conforme a la normativa vigente;
  - i) Organizar y proponer al Rector para su nombramiento o remoción, su plantilla de personal docente, de administración y de servicio, según los trámites establecidos en el Estatuto del Docente y el Contrato Colectivo;
  - j) Administrar con transparencia y eficacia sus presupuestos y gestionar los medios materiales de conformidad con la planificación económica y el SIAFI;
  - k) Proponer la creación, modificación, fusión o supresión de departamentos, observatorios, institutos y carreras, tomando en cuenta los criterios establecidos en el Reglamento de la Ley y en los atinentes;
  - l) Cooperación con los demás órganos de la Universidad en la realización de sus funciones;
  - m) Cumplir cualquier otro cometido asignado por las leyes, el Reglamento de la Ley y demás normas de aplicación.

Es en este Reglamento también donde se establece que los procedimientos para crear, modificar y suprimir las distintas unidades académicas y campos del conocimiento, quedan sometidos a las siguientes disposiciones (Artículo 82):

- a) La creación, modificación y supresión de las Facultades, Centros Universitarios, Centros Regionales Universitarios, Carreras, Departamentos e Institutos, así como la implantación y supresión de campos del conocimiento, serán propuestas y aprobadas por el Consejo Universitario, previo dictamen de la Junta de Dirección Universitaria quien tomará en cuenta la Ley de Educación Superior y el dictamen de la Dirección de Docencia, el cual incluirá la opinión razonada de la Secretaría de Administración y Finanzas;
- b) Además de lo establecido en el artículo 74 de la Racionalidad, se tomará en cuenta la existencia de otros centros, carreras, adscripción a departamentos, infraestructura y medios materiales existentes, acompañando el proyecto, si procede, de las dotaciones necesarias;
- c) En estos procedimientos se abrirá un periodo de información pública y, en todo

caso, las Facultades o Centros, Departamentos, Carreras e Institutos afectados en los procedimientos de elaboración de las correspondientes propuestas, deberán ser escuchados obligatoriamente.

En cuanto a la composición de una Facultad o Centro, se establece que está integrada por: el personal docente adscrito a sus departamentos académicos; el alumnado matriculado en las carreras adscritas a cada Facultad o Centro; y por el personal administrativo y de servicio adscrito a la Facultad o Centro. Se aclara que el personal docente y el personal administrativo y de servicio no podrán estar adscritos a más de una Facultad o Centro, excepto en el caso de aquel personal docente cuya movilidad sea exigida por su carga académica. (Artículo 83).

#### Reglamento del Consejo Universitario (2005)

En este Reglamento se establece que el Consejo Universitario aprobará, previo dictamen de la Junta de Dirección Universitaria y del Consejo de Educación Superior, la apertura, funcionamiento, fusión o supresión de Facultades, Carreras, Centros Universitarios, Centros Regionales Universitarios e Institutos de Investigación Científica. (Artículo 47). Reglamento de Juntas Directivas y de las Facultades, Centros Universitarios y Centros Regionales Universitarios (2007). En este Reglamento nuevamente se vuelve a definir (Artículo 1) lo que es una Facultad, Centro Universitario y Centro Regional Universitario. Para los dos primeros, las definiciones son aquí las siguientes:

*Facultad: Unidad básica académico-administrativa que desarrolla determinadas áreas afines del conocimiento, que se estructura y divide en uno o varios planes de estudio que conforman una o varias carreras para la formación profesional de los estudiantes. La Facultad se organiza en Escuelas, Departamentos Académicos, Carreras de pre y post grado e Institutos que realizan las funciones de docencia, generan investigación, vinculan a las Facultades con la sociedad y realizan gestión académica.*

*Centro Universitario: Unidad académico-administrativa de la UNAH, que integra varios campos del conocimiento sobre un tema específico de la realidad, orientado a contribuir a la solución de problemas nacionales por medio de estudios inter, multi y transdisciplinarios.*

Se define por primera vez lo que es una Escuela, la unidad técnico administrativo que integra varias áreas afines para promover el desarrollo de un campo específico del conocimiento. (Artículo 1).

La racionalidad en la creación de unidades académicas, modificación y supresión de unidades universitarias y campos del conocimiento, se vuelve a reglamentar de la misma manera que se hizo en el Reglamento de la Ley Orgánica. (Artículo 5).

Acerca de los procedimientos para crear, modificar, y suprimir las distintas unidades académicas y campos del conocimiento, establece (Artículo 6) que deben estar sujetos al diagnóstico de las necesidades, potencialidades y los recursos del desarrollo nacional y regional sometido a las siguientes disposiciones:

- a) La creación, modificación y supresión de Facultades, Centros Universitarios y Centros Regionales Universitarios, Escuelas, Carreras, Departamentos e Institutos, así como la implantación y supresión de campos del conocimiento, serán aprobados por el Consejo Universitario, previo dictamen de la Junta de Dirección Universitaria, quien tomará en cuenta la Ley de Educación Superior y el dictamen de la Vice Rectoría Académica, el cual incluirá además la opinión razonada de la Secretaría de Administración y Finanzas;
- b) En los procedimientos arriba descritos se abrirá un periodo de información pública y en todo caso, las Facultades, Centros, Escuelas, Departamentos, Carreras e Institutos relacionados en los trámites de elaboración de las correspondientes propuestas, deberán ser escuchados obligatoriamente.

#### Ley de Educación Superior (1989)

Esta Ley establece que el Consejo de Educación Superior, es el órgano de dirección y decisión del sistema. Está integrado por el Rector de la Universidad, seis miembros representantes de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, y seis Directores o autoridad jerárquica superior de los centros de educación superior, electos por el Consejo Técnico Consultivo de los cuales, por lo menos tres corresponderán a los centros privados de educación superior, y por el titular de la Dirección de Educación Superior. (Artículo 12).

Entre las atribuciones del Consejo de Educación Superior está el aprobar la apertura, funcionamiento, fusión o supresión de carreras, escuelas, facultades, institutos y centros de investigación científica, así como los planes curriculares y los programas especiales de nivel superior de las universidades particulares o privadas y de los centros estatales de Educación Superior, regidos mediante esta Ley. Es entendido que la aprobación de carreras, escuelas, facultades, institutos y centros de investigación científica, así como los planes curriculares y programas especiales en los centros de Educación Superior, se hará a petición de éstos. (Artículo 17, literal ch).

La Dirección de Educación Superior emitirá opinión razonada, previamente a la resolución del Consejo de Educación Superior, entre otras cosas sobre la creación o supresión de carreras y unidades académicas en las instituciones autorizadas. (Artículo 24, literal c).

#### Reglamento General de la Ley de Educación Superior (1989)

En este Reglamento se establece que la Dirección de Educación Superior emitirá opinión razonada, de acuerdo a los requisitos y procedimientos reglamentarios, previamente a la resolución que deba emitir el Consejo de Educación Superior, entre otros asuntos, para la creación o supresión de carreras y unidades académicas en las instituciones autorizadas. (Artículo 43, literal c).

## **2. PROCEDIMIENTO PARA CREACIÓN DE UNA FACULTAD O UN CENTRO EN LA UNAH**

El análisis de las diferentes leyes y reglamentos que regulan el funcionamiento de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras revela que, el procedimiento para la creación de una Facultad o un Centro Universitario contempla los siguientes pasos:

- 1) El Decano, Director, Jefe de Departamento, Coordinador de Carrera, Claustro de Profesores o Asamblea de Docentes interesados, preparan un documento de Solicitud justificativo de la creación de una Facultad o un Centro.
- 2) Esta Solicitud se presenta a la Rectoría de la Universidad; y es por medio de la Secretaría General de la Universidad que se solicita que este asunto sea incluido como un punto de agenda en la próxima Sesión del Consejo Universitario.
- 3) Al ser incluido el punto en la agenda del Consejo Universitario, durante el desarrollo de la sesión este máximo Organismo de Gobierno Universitario da por recibida la Solicitud, y de inmediato pide la elaboración del correspondiente dictamen a la Junta de Dirección Universitaria. También solicita Dictamen a la Vicerrectoría Académica y a la Secretaría Ejecutiva de Administración y Finanzas. Adicionalmente puede pedirle dictamen a la Dirección de Docencia, al Abogado General de la Universidad, o a cualquier otra instancia o autoridad universitaria que considere pertinente.
- 4) Ante el pedido del Consejo Universitario, la Junta de Dirección Universitaria prepara su dictamen escuchando previamente al respectivo Decano, Director, Jefe de Departamento, Coordinador de Carrera, Claustro de Profesores o Asamblea de Docentes proponente. De igual manera procede la Vicerrectoría Académica, la Dirección de Docencia, la Secretaría Ejecutiva de Administración y Finanzas, el Abogado General de la Universidad, y cualquier otra instancia o



autoridad universitaria a la que se le haya pedido elaborar un dictamen. Una vez elaborados los dictámenes, todos deben ser enviados a la Secretaría del Consejo Universitario.

- 5) Cuando todos los dictámenes solicitados han sido recibidos en la Secretaría del Consejo Universitario, el punto de la Solicitud de creación de la Facultad o Centro nuevamente es agendado, esta vez para su discusión y resolución.
- 6) En la sesión correspondiente, el Consejo Universitario conoce la solicitud de creación de la facultad o centro. Conoce todos los dictámenes elaborados al efecto. El Consejo Universitario, como máxima autoridad universitaria, resuelve lo que considera pertinente. En el caso de que la resolución sea favorable, comunica su acuerdo a la Junta de Dirección Universitaria para que proceda de conformidad.

### 3. LA CREACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ESPACIALES DE LA UNAH

El proceso formal de creación de la Facultad de Ciencias Espaciales de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (FACES/UNAH) fue marcado por cuatro hechos importantes:

- 1) Cuando la Directora del OACS/UNAH presentó la Solicitud para que el Honorable Consejo Universitario conociera la problemática del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa por no haber sido incluido en la nueva estructura universitaria.

Esta Solicitud se presentó a la Secretaría General de la UNAH mediante Oficio OACS-096/2008 de fecha 26 de Junio de 2008. Contenía varios documentos dirigidos al Rector de la UNAH, con la petición para que el Consejo Universitario conociera la problemática derivada de la aplicación del Acuerdo No. 368-2008 que con fecha 15 de mayo aprobó la Comisión de Transición. Los documentos incluidos eran: a) ¿Qué es el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras?, presentado a la Comisión de Transición en sesión del 26 de Febrero de 2008; b) Borrador del Acuerdo de Reconocimiento del Observatorio Astronómico de la UNAH como Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, Centro Universitario de Ciencias Espaciales de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, preparado el 10 de marzo de 2008 a petición de la Secretaría de la Junta de Transición; c) Oficio OACS-076/2008 de fecha 22 de mayo de 2008, con Carta Pública dirigida al Rector de la UNAH en relación con los problemas derivados de la aplicación del Acuerdo No. 368-2008 de la Comisión de Transición.

- 2) Cuando la Solicitud del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa fue admitida por parte del Consejo Universitario, máximo organismo de gobierno universitario que previo a tomar cualquier decisión la remitió a la Junta de Dirección Universitaria, al Consejo de Educación Superior y a la Vicerrectoría Académica para solicitarles dictámenes.  
En la Sesión Extraordinaria del Honorable Consejo Universitario celebrada el jueves 31 de julio del año dos mil ocho, en Acta Número 001-07-2008, levantada al efecto, obra el Acuerdo que en su parte resolutive dice:

ACUERDO NÚMERO CU-E-009-07-2008

CONSIDERANDO: Que la honorable Comisión de Transición emitió el Acuerdo número trescientos sesenta y ocho (No.368-2008), relativo a la organización de una nueva estructura académica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, en el que no se señala de manera expresa la ubicación del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa.

CONSIDERANDO: Que la Señora Directora del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, Dra. MARIA CRISTINA PINEDA DE CARIAS, ha presentado formal propuesta ante la Rectoría de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), a fin que el Consejo Universitario adopte un Acuerdo orientado a reconocer al Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, como parte de la nueva estructura Universitaria, haciendo público en este acto el borrador de Acuerdo, que en su oportunidad conoció la Honorable Comisión de Transición sin emitir ni aprobar el reconocimiento correspondiente del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, como un Centro Universitario de Ciencias Espaciales.

CONSIDERANDO: Que el Consejo Universitario debe generar amplias discusiones en relación a asuntos de orden académico que permitan adoptar decisiones que fortalezcan el quehacer de nuestra Alma Mater.

POR TANTO: El Consejo Universitario, en uso de sus facultades establecidas en el Artículo No.10, numeral 5 y el artículo 47 de su Reglamento Interno, ACUERDA:

PRIMERO: Remitir a la Honorable Junta de Dirección Universitaria para que brinde Dictamen sobre la creación del Centro Universitario o Facultad de Ciencias Espaciales, en reconocimiento al funcionamiento del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa. *r*

SEGUNDO: Solicitar a la Dirección de Educación Superior, para que turne al pleno del Consejo de Educación Superior con el propósito que dictamine sobre esta iniciativa.

TERCERO: En los mismos términos solicitar a la Vice Rectoría Académica de la Institución a efecto que rinda dictamen al respecto. COMUNIQUESE.

- 3) Cuando a petición de la Directora del Observatorio Astronómico el Honorable Consejo Universitario nuevamente conoce la solicitud, pero que para tener mejores criterios resolvió pedir a la Vicerrectoría Académica que conjuntamente con la Dirección del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa elaboraran criterios que posibilitaran la creación de la Facultad de Ciencias Espaciales; pidiendo además los dictámenes del Abogado General de la Universidad y de la Secretaria de Administración y Finanzas.

En la Sesión Ordinaria Consejo Universitario celebrado el 18 de Diciembre de 2008, en el Acta Número 005-012-2008 levantada al efecto, aparece el Acuerdo que en su parte resolutive dice:

ACUERDO NÚMERO CU-O-069-012-2008

CONSIDERANDO: Que el Consejo Universitario conoció en su Sesión extraordinaria celebrada el jueves treinta y uno de julio de dos mil ocho, según consta en el Acuerdo Número CU-E-009-07-2008, la propuesta presentada por la Directora del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, en el sentido que se reconozca esta dependencia como Centro Universitario o Facultad de Ciencias Espaciales, solicitando para ello los dictámenes de la Junta de Dirección Universitaria, Consejo de Educación Superior y la Vicerrectoría Académica.

CONSIDERANDO: Que los dictámenes conocidos por diferentes razones, no favorecen a que se cree en este momento esa Unidad académica, razón por lo que este Organismo de Gobierno, en reconocimiento a los importantes aportes científicos, académicos y técnicos del OACS/UNAH, ve como pertinente la necesidad de profundizar sobre esta petición a efecto de adoptar una decisión que sea coherente con el proceso de reforma a la que la Institución se encuentra avocada.

POR TANTO: El Consejo Universitario en aplicación a los artículos 10) literal 16, y Artículo 27 literal k) del Reglamento General de la Ley, ACUERDA:

PRIMERO: Abstenerse de pronunciarse en la presente sesión sobre la petición

de creación del Centro Universitario o Facultad de Ciencias Espaciales, presentada por la Directora del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (OACS/UNAH); con la finalidad de que la Vicerrectora Académica y la Dirección del OACS/UNAH trabajen conjuntamente en la elaboración de criterios que posibiliten la creación de dicha unidad académica.

SEGUNDO: Solicitar a la Oficina del Abogado General y a la Secretaría Ejecutiva de Administración y Finanzas el dictamen correspondiente al respecto.

TERCERO: Conocer y resolver lo procedente sobre este particular en la segunda sesión ordinaria establecida en el Calendario de Sesiones Ordinarias del Consejo Universitario, para el año dos mil nueve.

CUARTO: El presente Acuerdo es de ejecución inmediata. COMUNIQUESE.

- 4) Finalmente el Honorable Consejo Universitario, después de haber escuchado todos los dictámenes y criterios que consideró conveniente, resolvió la creación de la Facultad de Ciencias Espaciales en reconocimiento al funcionamiento del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa.

En la Sesión Ordinaria celebrada los días viernes 27 de marzo y viernes 17 de abril del año dos mil nueve, en el Acta Número 003-03-2009, levantada al efecto, obra el Acuerdo que en su parte resolutive dice:

ACUERDO NÚMERO CU-O-043-03-2009

CONSIDERANDO: Que el Consejo Universitario Máximo Órgano de Dirección Superior responsable de concertar y generar las políticas y estrategias de la gestión universitaria.

CONSIDERANDO: Que el Consejo Universitario en Sesión Ordinaria del 18 de diciembre de 2008, se abstuvo de pronunciarse sobre la petición de Creación del Centro Universitario o Facultad de Ciencias Espaciales presentada por la Dra. María Cristina Pineda de Carías, Directora del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, con el propósito de que la Vicerrectoría Académica y la Dirección del OACS/UNAH, trabajaran conjuntamente en la elaboración de criterios para posibilitar la creación de dicha unidad; asimismo se solicitó dictamen sobre este asunto a la Oficina del Abogado General y a la Secretaría Ejecutiva de Administración y Finanzas.

CONSIDERANDO: Que las Unidades mencionadas emitieron los criterios y dictámenes correspondientes.

POR TANTO: El Consejo Universitario en aplicación del Artículo 10, numeral 16), de la Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Artículo 47 de su Reglamento Interno y Artículo 27, literal k) del Reglamento General de la Ley, ACUERDA:

PRIMERO: Aprobar la Creación de la Facultad de Ciencias Espaciales en reconocimiento al funcionamiento del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (OACS/UNAH).

SEGUNDO: El presente acuerdo es de ejecución inmediata. COMUNIQUESE.

#### 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La creación de la Facultad de Ciencias Espaciales por parte del Honorable Consejo Universitario ha venido a poner de manifiesto que en la UNAH la estructura organizativa no es rígida, antes bien, que la nueva reglamentación existente y los procesos de reforma universitaria ya iniciados son lo suficientemente flexibles como para poder dar espacio a la creación de nuevas unidades académicas cuyo funcionamiento se considere pertinente y de beneficio, tanto para los actuales como para las futuras generaciones de profesionales universitarios, capaces de participar en la transformación de la sociedad hondureña para impulsar el desarrollo económico, político, social, humano y sostenible de Honduras.

La creación de la Facultad de Ciencias Espaciales en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras ha sido un logro muy importante que ha colocado a la Institución en una posición de liderazgo en la región centroamericana. Desde finales de los años ochenta, el Programa de Aplicaciones Espaciales de las Naciones Unidas había venido apoyando el establecimiento y operación de centros para la educación en la Ciencia y la Tecnología Espaciales en África, Asia y el Pacífico, América Latina y el Caribe, y en el Oeste de Asia. En Honduras, la creación de la Facultad de Ciencias Espaciales teniendo como base el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, abre el espacio y estimula el desarrollo simultáneo de la Astronomía y la Astrofísica, de la Ciencia y las Tecnologías de la Información Geográfica, de la Arqueoastronomía, y de otros campos afines, con renovados enfoques.

Con el caso de la creación de la Facultad de Ciencias Espaciales de la UNAH en Honduras, de nuevo se comprueba, como decía Haubold (2003), que la incorporación de elementos de ciencia y tecnologías espaciales en los planes de estudios universitarios, puede servir un doble propósito tanto para los países

desarrollados como en desarrollo. Permite que las naciones tomemos ventaja de los beneficios inherentes a las nuevas tecnologías, las cuales en muchos casos, tienen como plataforma de lanzamiento la ciencia y las tecnologías espaciales. Pueden también revitalizar los sistemas educativos, al introducir los conceptos de las altas tecnologías de una manera no esotérica y pueden ayudar a crear capacidades nacionales en ciencia y tecnología en general. Y adicionalmente, citando a Pyenson y Sheets-Pyenson: *"Los campos emergentes del conocimiento llegan a ser nuevas disciplinas científicas solamente después que ellas han encontrado un lugar seguro en las universidades. Uno mira a las universidades como la palabra autorizada acerca de las últimas innovaciones. Las nuevas ideas científicas emergen en una gran variedad de maneras, pero ellas sólo llegan a ser patrimonio común de la Humanidad cuando han sido procesadas por una institución para la formación avanzada como la universidad moderna."*

La creación de la Facultad de Ciencias Espaciales ha hecho posible llevar la reforma universitaria al Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa, de variadas maneras. Ha permitido la organización de los departamentos académicos por el agrupamiento de los profesores que trabajan en diferentes campos y disciplinas del conocimiento (Clasificación UNESCO): Astronomía y Astrofísica (21), Ciencia y Tecnologías de la Información Geográfica (2504, 2505, 3324, 3329), Arqueoastronomía (campo emergente) y otros afines. Ha permitido intensificar y profundizar las dimensiones del trabajo académico que los profesores e instructores realizan de manera integral como actividades de docencia, investigación científica, vinculación con la sociedad, administración y gestión, orientación, capacitación y producción. Demanda ahora de manera clara cuáles son los programas de formación de los profesionales universitarios de pregrado y de postgrado que debemos desarrollar. Por los servicios docentes y los planes de estudios de las propias carreras, identifica meridianamente quienes son los estudiantes de la Facultad de Ciencias Espaciales y cuáles los procesos académicos que hay que fortalecer en beneficio de su formación. A nivel institucional deja claro cómo es que los profesores y estudiantes de la nueva unidad académica, participarán en los organismos de gobierno universitario.

El reto para promover el propio desarrollo del campo de las Ciencias Espaciales, a nivel institucional, nacional e internacional está planteado. Toca ahora que las autoridades universitarias aprueben la estructura de los puestos de gobierno de la nueva Facultad tales como, el puesto de Decano(a), Secretario(a), los puestos de Jefes de Departamento y Coordinadores de Carrera, así como las nuevas plazas permanentes del personal docente y administrativo que permita cumplir con los estándares mínimos fijados por la Ley para el cumplimiento de las obligaciones y

responsabilidades asignadas. En lo que a los profesores, instructores, estudiantes y personal administrativo respecta, se tiene la confianza que al igual que se hizo en los últimos quince años para llevar el nombre del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, bastante más allá de las fronteras centroamericanas, el nombre de la recién creada Facultad de Ciencias Espaciales resonará en diferentes lugares del Planeta.

## BIBLIOGRAFÍA

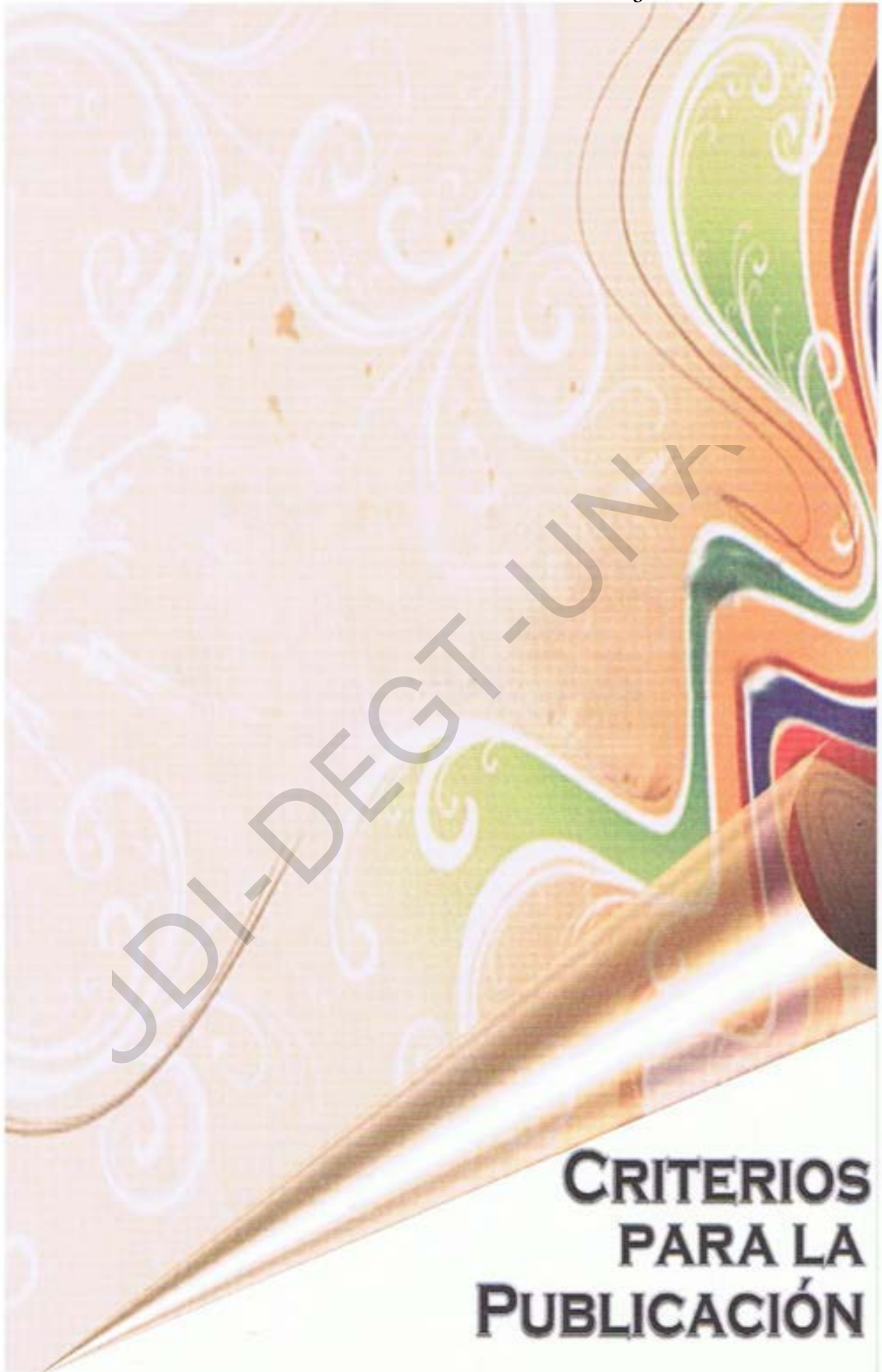
- Consejo Superior Universitario Centroamericano. Acta LXXX Sesión Ordinaria. Punto Séptimo: Reconocimiento de la Categoría Regional Centroamericana de Programas de Postgrado evaluados en el marco del SICAR. Tegucigalpa: Noviembre 2006.
- Consejo Universitario UNAH. Acuerdo Número CU-O-043-03-2009. Sesión Ordinaria. Acta Número 003-03-2009. Ciudad Universitaria, Tegucigalpa. 27 de marzo y 17 de abril de 2009.
- Consejo Universitario UNAH. Acuerdo Número CU-O-069-012-2008. Sesión Ordinaria. Acta Número 005-012-2008. Ciudad Universitaria, Tegucigalpa. 18 de Diciembre de 2008.
- Convenio Específico entre el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras y el Departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá para el desarrollo de la Maestría en Ordenamiento y Gestión del Territorio. 2007.
- Convenio Marco de Cooperación Internacional entre la Universidad Nacional Autónoma de Honduras y la Universidad de Alcalá de España. Alcalá de Henares, España. Tegucigalpa, Honduras. 2007.
- Haubold, Hans J. Education curricula of the UN-affiliated regional Centres for Space Science and Technology Education. *Space Policy*. 19: 67-69. Elsevier Science Ltd. 2003.
- Haubold, H. J. y W. Wamstaker. The UN/ESA Workshops on Basic Space Science in Developing Countries. En: *Developing Basic Space Science Worldwide, a decade of UN/ESA Workshops*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers; 2004.
- Ley de Educación Superior. Decreto Legislativo Número 142-89. La Gaceta; Diario Oficial de la República de Honduras. Número 25,961. Tegucigalpa M. D. C., Honduras. 17 de Octubre de 1989.
- Maestría en Ordenamiento y Gestión del Territorio, 2ª ed. Proyectos Conjuntos de Docencia. Programa de Cooperación Interuniversitaria e Investigación Científica. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). Diciembre, 2007.

- Maestría en Ordenamiento y Gestión del Territorio. 2ª ed. Proyectos Conjuntos de Docencia. Programa de Cooperación Interuniversitaria e Investigación Científica. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). Diciembre, 2008.
- ONU. Asamblea General. VII Taller Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea sobre Ciencia Espacial Básica. Informe. Comisión sobre utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos. A/AC.105/682. Enero, 1998.
- Pineda de Carías, María Cristina. Science and Spatial Technology for Honduras' benefit. HONDURAS, Proyecto Reconstrucción Post Mitch. USAID – USGS, CIGEO-UNITEC. Tegucigalpa: 2001.
- Pineda de Carías, María Cristina. ¿Qué es el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras? Tegucigalpa: 2008.
- Pineda de Carías, María Cristina. The Central American Master's Program in Astronomy and Astrophysics. En: Astronomy for Developing Countries. International Astronomical Union. United States of America: The Astronomical Society of the Pacific; 2001.
- Plan de Estudios de la Carrera de Ordenamiento y Gestión del Territorio en el grado de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa; Universidad de Alcalá, España, Departamento de Geografía; Secretaría de Estado en los Despachos de Gobernación y Justicia, Unidad Coordinadora de Proyectos. Tegucigalpa: 2005.
- Programa de Postgrado en Cartografía, SIG y Teledetección. Máster Universitario, Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares, España. 2004.
- UNESCO. Nomenclatura Internacional Normalizada para los Campos de la Ciencia y la Tecnología. Clasificación UNESCO. Disponible en: <http://www.et.bs.ehu.es/varios/unesco2.php>. Agosto, 2008.
- United Nations. Remote Sensing and the Geographic Information System (GIS) Education Curriculum. Office for Outer Space, ST/SPACE/18. New York: United Nations; 2003.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Comisión de Transición. Acuerdo Número Trescientos Sesenta y Ocho (No. 368-2008). Oficio No. CT-UNAH-492-2008. Tegucigalpa: 15 de mayo de 2008.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Comisión de Transición. Reglamento de Juntas Directivas y de las Facultades, Centros Universitarios y Centros Regionales Universitarios. Acuerdo No. 299-2007. La Gaceta; Diario Oficial de la República de Honduras. Número 31,450. Tegucigalpa: 6 de Noviembre de 2007.



- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Comisión de Transición. Reglamento de la Ley Orgánica de la UNAH. Acuerdo No. 206-07. La Gaceta; Diario Oficial de la República de Honduras. Año CXXX, Número 31,379. Tegucigalpa: 11 de Agosto de 2007.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Comisión de Transición. Reglamento del Consejo Universitario. Acuerdo No. 09-CTUNAH-2005. La Gaceta; Diario Oficial de la República de Honduras. Número 30,768. Tegucigalpa: 6 de Agosto de 2005.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Consejo de Educación Superior. Acuerdo de Aprobación de la Carrera y Plan de Estudios Programa de Postgrado de Astronomía y Astrofísica de la UNAH 1974-215-08. Libro de Registro de Aprobación de Carreras y Planes de Estudio de la Dirección de Educación Superior Tomo IV-08, Folio 316, Registro RP@-132-05-08. Tegucigalpa: Marzo, 2008.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Consejo de Educación Superior. Acuerdo de Aprobación de la Carrera y el Plan de Estudios de Ordenamiento y Gestión del Territorio de la UNAH No. 1447-185-05. Libro de Registro de Aprobación de Carreras y Planes de Estudios de la Dirección de Educación Superior Tomo IV-05, Folio No. 149, Registro RP-239-10-05. Septiembre, 2005.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Consejo de Educación Superior. Reglamento de la Ley de Educación Superior. La Gaceta; Diario Oficial de la República de Honduras. Tegucigalpa: Diciembre, 1989.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Consejo Universitario. Acuerdo Número CU-E-009-07-2008. Sesión Extraordinaria, Acta Número 001-07-2008. Ciudad Universitaria, Tegucigalpa. 31 de julio de 2008.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH). Decreto Legislativo No. 209-2004. La Gaceta; Diario Oficial de la República de Honduras. No. 30,621. Año CXXVIII, Tegucigalpa: 12 de Febrero de 2005.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa. Plan de Estudios del Programa de postgrado Regional Centroamericano de Astronomía y Astrofísica en el grado de Maestría. Tegucigalpa: febrero, 2008.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Reformas a la Ley Orgánica de la Decreto Legislativo No. 13-2006. Tegucigalpa: 9 de marzo de 2006.

UDI-DEGT-UNAH



**CRITERIOS  
PARA LA  
PUBLICACIÓN**

UDI-DEGT-UNAH

## CRITERIOS PARA LA PUBLICACIÓN EN LA REVISTA CIENCIAS ESPACIALES

De los requisitos generales:

1. Doble espacio en todo el artículo, letra Arial Narrow, tamaño 12.
2. Inicie cada sección o componente del artículo después de donde terminó el anterior.
3. El artículo debe contener como mínimo:
  - Página del título
  - Resumen y palabras clave (en español e inglés)
  - Texto
  - Agradecimientos académicos y técnicos
  - Referencias bibliográficas
  - Tablas (en páginas por separado) y leyendas.
4. La estructura del artículo y el peso porcentual de sus componentes serán los siguientes:
  - Título y autores en una página
  - Resumen y palabras clave en una página
  - Introducción 5% - 10%
  - Métodos y técnicas 5% - 10%
  - Análisis o Desarrollo del tema 70% (dividirlo en tres o cuatro capítulos)
  - Conclusiones 5% - 10%
  - Bibliografía 5%
5. La extensión total de los artículo tendrá un máximo de 17 páginas, a doble espacio.
6. Tamaño de ilustraciones, no debe superar las 4'x5' pulg.
7. Incluya las autorizaciones para la reproducción de material anteriormente publicado o para la utilización de ilustraciones que puedan identificar a personas.
8. Adjunte la cesión de los derechos de autor y formularios pertinentes.
9. El texto del artículo se mecanografiará o imprimirá en papel blanco (8,5'x 11 pulgadas), con márgenes de 2 cm., a cada lado (superior, inferior, derecho e izquierdo). El papel se escribirá a una sola cara.
10. Las páginas se numeran consecutivamente comenzando por el título. El número de página de ubicará en el ángulo inferior derecho de cada página.
11. La copia en soporte electrónico (en disquete, chip o correo electrónico); debe tener las siguientes consideraciones:
  - Cerciorarse de que se ha incluido una versión del manuscrito en el disquete.
  - Incluir en el disquete solamente la versión última del manuscrito.
  - Especificar claramente el nombre del archivo.
  - Etiquetar el disquete con el formato y nombre del fichero.
  - Facilitar la información sobre el software y hardware utilizado.

De los requisitos del Artículo:

**1. La página del título contendrá:**

- El título del artículo, que debe ser conciso pero informativo. Su objeto es dar a conocer al lector el contenido esencial del artículo. No debe sobrecargarse con información. Debe ser corto (no exceder de 15 palabras).
- El nombre de cada uno de los autores, acompañados de su grado académico más alto y su afiliación institucional.
- El nombre del departamento o departamentos e institución o instituciones a los que se debe atribuir el trabajo.
- El nombre, email, teléfono o extensión (si es UNAH) y la dirección del autor responsable de la correspondencia.
- El nombre y la dirección de autor al que pueden solicitarse separatas, o aviso de que los autores no las proporcionarán.

**2. Autoría,** para concederte a alguien el crédito de autor, hay que basarse únicamente en su contribución esencial en lo que se refiere a:

- a. La concepción y el diseño del estudio, recogida de los datos, o el análisis y la interpretación de los mismos;
- b. La redacción del artículo o la revisión crítica de una parte sustancial de su contenido intelectual; y
- c. La aprobación final de la versión que será publicada.

Los requisitos anteriores tendrán que cumplirse simultáneamente. La participación exclusivamente en la obtención de fondos o en la recogida de datos o la supervisión general del grupo de investigación no justifica la autoría.

**3. Resumen y Palabras Clave,** la segunda página incluirá un resumen (entre las 150 y 250). En él se indicarán los objetivos del estudio, los procedimientos básicos (la selección de los sujetos de estudio o de los animales de laboratorio, los métodos de observación y analíticos), los resultados más destacados (mediante la presentación de datos concretos y, de ser posible, de su significación estadística), y las principales conclusiones. Se hará hincapié en aquellos aspectos del estudio o de las observaciones que resulten más novedosos o de mayor importancia. Tras el resumen los autores deberán presentar e identificar como tales, de 3 a 10 palabras clave que facilita el indizado del artículo y se publicarán junto con el resumen (versión en español e inglés de ambos).

**4. Introducción.** Se indicará el propósito del artículo y se realizará de forma resumida una justificación del estudio. En esta sección del artículo, únicamente, se incluirán las referencias bibliográficas estrictamente necesarias y no se incluirán datos o

conclusiones del trabajo. La introducción debe explicar la finalidad del artículo. Los autores deben aclarar qué partes del artículo representan contribuciones propias y cuales corresponden a aportes de otros investigadores.

**5. Método.** Puede organizarse en cinco áreas:

- a. Diseño: se describe el diseño del experimento (aleatorio, controlado, casos y controles, ensayo clínico, prospectivo, etc.)
- b. Población sobre la que se ha hecho el estudio. Describe el marco de la muestra y cómo se ha hecho su selección.
- c. Entorno: indica dónde se ha hecho el estudio (escuela, comunidades, hospitales, campos agrícolas, etc.)
- d. Intervenciones: se describen las técnicas, tratamientos (utilizar nombres genéricos siempre), mediciones y unidades, pruebas piloto, aparatos y tecnología, etc.)
- e. Análisis estadístico: señala los métodos estadísticos utilizados y cómo se han analizados los datos.

Describa con claridad la forma como fueron seleccionados los sujetos sometidos a observación o participantes en los experimentos (pacientes o animales de laboratorio, también los controles). Indique la edad, sexo y otras características destacadas de los sujetos. Dado que en las investigaciones la relevancia del empleo de datos con la edad, sexo o raza puede resultar ambiguo, cuando se incluyan en un estudio debería justificarse su utilización.

Se indicará con claridad cómo y porqué se realizó el estudio de una manera determinada. Se ha de especificar cuidadosamente el significado de los términos utilizados y detallar de forma exacta como se recogieron los datos (por ejemplo, qué expresiones se incluyen en la encuesta, si se trata de un cuestionario autoadministrado o la recogida se realizó por otras personas, etc.).

Describa los métodos, aparataje (facilite el nombre del fabricante y su dirección entre paréntesis) y procedimientos empleados con el suficiente grado de detalle para que otros investigadores puedan reproducirlos resultados. Se ofrecerá referencias de los métodos acreditados entre ellos los estadísticos; se darán referencias y breves descripciones de los métodos que aunque se hallen duplicados no sean ampliamente conocidos; se describirán los métodos nuevos o sometidos o modificaciones sustanciales, razonando su utilización y evaluando sus limitaciones.

Identifique con precisión todos los fármacos y sustancias químicas utilizadas, incluya los nombres genéricos, dosis y vías de administración. En los ensayos clínicos aleatorios se aportará información sobre los principales elementos del estudio, entre ellos el protocolo (población a estudio, intervenciones o exposiciones, resultados y razonamiento del

análisis estadístico), la asignación de las intervenciones (métodos de distribución aleatoria, de ocultamiento en la asignación a los grupos de tratamiento), y el método de enmascaramiento.

Cuando se trate de artículos de revisión, se ha de incluir una sección en la que se describirán los métodos utilizados para localizar, seleccionar, recoger y sintetizar los datos. Estos métodos se describirán también en el resumen del artículo.

6. **Ética.** Cuando se trate de estudios experimentales en seres humanos, indique qué normas éticas se siguieron. No emplee, sobre todo en las ilustraciones, el nombre, ni las iniciales, ni el número de historia clínica de los pacientes. Cuando se realicen experimentos con animales, se indicará la normativa utilizada sobre cuidados y usos de animales de laboratorio.
7. **Estadística.** Describa los métodos estadísticos con el suficiente detalle para permitir que un lector versado en el tema con acceso a los datos originales, pueda verificar los resultados publicados. En la medida de lo posible, cuantifique los hallazgos y presente los mismos con los indicadores apropiados de error o de incertidumbre de la medición (como los intervalos de confianza). Se evitará la dependencia exclusiva de las pruebas estadísticas de verificación de hipótesis, tal como el uso de los valores P, que no aportan ninguna información cuantitativa importante. Analice los criterios de inclusión de los sujetos experimentales. Proporcione detalles sobre el proceso que se ha seguido en la distribución aleatoria. Describa los métodos de enmascaramiento utilizados. Haga constar las complicaciones del tratamiento. Especifique el número de observaciones realizadas. Indique las pérdidas de sujetos de observación (como los abandonos en un ensayo clínico). Siempre que sea posible, las referencias sobre el diseño del estudio y métodos estadísticos serán de trabajos vigentes (indicando el número de las páginas). Especifique cualquier programa de ordenador, de uso común, que se haya empleado. En la sección de resultados resuma los datos, especifique los métodos estadísticos que se emplearon para analizarlos. Se restringirá el número de tablas y figuras al mínimo necesario para explicar el tema objeto del trabajo y evaluar los datos en los que se apoya. Use gráficos como alternativa a las tablas extensas.
8. **Resultado.** Presente los resultados en el texto, tablas y gráficos siguiendo una secuencia lógica. No repita en el texto los datos de las tablas o ilustraciones; destaque o resuma tan sólo las observaciones más importantes.
9. **Discusión.** Haga hincapié en aquellos aspectos nuevos e importantes del estudio y en las conclusiones que se derivan de ellos. No debe repetir, de forma detallada, los datos u otras informaciones ya incluidas en los apartados de introducción y resultados. Explique en el apartado de discusión el significado de los resultados, las limitaciones del estudio, así como, sus implicaciones en futuras investigaciones. Se compararán las observaciones realizadas con las de otros estudios pertinentes.



10. **Conclusiones.** Relaciones la conclusiones con los objetivos del estudio, evite afirmaciones poco fundamentadas y conclusiones insuficientemente avaladas por los datos. En particular, los autores deben abstenerse de realizar afirmaciones sobre costos o beneficios económicos, salvo que en su artículo se incluyan datos y análisis económicos. Podrán incluirse recomendaciones cuando sea oportuno.
11. **Agradecimientos.** Incluya la relación de todas aquellas personas que han colaborado pero que no cumplan los criterios de autoría, tales como, ayuda técnica recibida, ayuda en la escritura del manuscrito o apoyo general prestado por el jefe del departamento. También se incluirá en los agradecimientos el apoyo financiero y los medios materiales recibidos. Los agradecimientos a Dios pertenecen al ámbito privado, se espera que no se incluyan en este apartado.
12. **Referencias bibliográficas.** Numere las referencias consecutivamente según el orden en que se mencionen por primera vez en el texto. Evite citar resúmenes o referencias de originales no publicadas. Tampoco cite una "comunicación personal", salvo cuando en la misma se facilite información esencial que no se halla disponible en fuentes públicamente accesibles, en estos casos se incluirán, entre paréntesis en el texto, el nombre de la persona y la fecha de la comunicación. En los artículos científicos, los autores que citen una comunicación personal deberán obtener la autorización por escrito.

Las referencias bibliográficas se conforman generalmente de la siguiente manera:

**Libro:** apellidos e iniciales del nombre. Si son más de 7 autores necesitan sólo los 7 primeros y se pone la expresión et al. Título del libro. Número de Edición (ed.). Lugar de Publicación. Editorial. Año de Publicación.

**Revista:** Apellidos e iniciales del nombre. Título del artículo (entre comillas). Título de la Revista. Lugar de Publicación. Editorial. Volumen y Número de la Revista. Fecha de Publicación y Número de Página.

**Periódico:** Apellidos e iniciales del nombre. Título del artículo (entre comillas). Título del periódico. Ciudad donde se edita. País. Año y número del periódico. Fecha de Publicación y Número de Página.

**Página Web:** Apellidos e iniciales del nombre. Título del artículo (entre comillas).

**Dirección de web.** Fecha de Publicación o Consulta.

13. **Tablas.** Numere las tablas consecutivamente en el orden de su primera citación en el texto y asígneles un breve título a cada una de ellas. En cada columna figurará un breve encabezamiento. Las explicaciones precisas se pondrán en notas a pie de página, no

en la cabecera de la tabla.

En estas notas se especificarán las abreviaturas no usuales empleadas en cada tabla. Como llamadas para las notas al pie, utilícense los símbolos siguientes en la secuencia que a continuación se indica: \*, †, ‡, ¶, \*\*, ††, ‡‡, etc. Identifique las medidas estadísticas de variación, tales como la desviación estándar, el error estándar de la media. Asegúrese de que cada tabla se halle citada en el texto.

14. **Ilustraciones (figuras).** Las figuras estarán dibujadas y fotografiadas de forma profesional; no se aceptarán la rotulación a mano. Se aceptarán un tamaño aproximado de 127 × 17 mm (5 × 7 pulgadas), sin que en ningún caso supere 203 × 254 mm (8 × 10 pulgadas). Las letras, números y símbolos serán claros y uniformes en todas las ilustraciones; tendrán, además, un tamaño suficientes para que sigan siendo legibles. Los títulos y las explicaciones detalladas se incluirán en las leyendas de las ilustraciones y no en las mismas ilustraciones. Las figuras no se doblarán ni se montarán sobre cartulina. Las microfotografías deberán incluir en sí mismas un indicador de la escala. Los símbolos, flechas y letras usadas en éstas tendrán el contraste adecuado para distinguirse del fondo. Si se emplean fotografías de personas, éstas no debieran ser identificables; de lo contrario, se deberá anexar el permiso por escrito para poder utilizarlas. Las figuras se numerarán consecutivamente según su primera mención en el texto.
15. **Leyendas de las ilustraciones.** Los pies o leyendas de las ilustraciones se mecanografiarán.
16. **Unidades de medida.** Las medidas de longitud, talla, peso y volumen se deben expresar en unidades métricas (metro, kilogramo, litro) o sus múltiplos decimales. Las temperaturas se facilitarán en grados Celsius y las presiones arteriales en milímetros de mercurio. Todos los valores de parámetros hematológicos y bioquímicos se presentarán en unidades del sistema métrico decimal, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
17. **Abreviaturas y símbolos.** Utilice únicamente abreviaturas normalizadas. Evite las abreviaturas en el título y en el resumen. Cuando en el texto se emplee por primera vez una abreviatura, ésta irá precedida del término completo, salvo si se trata de una unidad de medida común.
18. Conserve una copia de todo el material enviado.

UDI-DEGT-UNAH



**UNAH**  
FACULTAD DE  
CIENCIAS ESPACIALES