

EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA EN LA ESCUELA PRIMARIA PÚBLICA DE TEGUCIGALPA

Edward Milla

RESUMEN

Este estudio se realizó con el objetivo de conocer el nivel de conocimiento en temas de astronomía de los niños de las escuelas primarias públicas en Tegucigalpa. Lo anterior con el fin de compararlos con los rendimientos mínimos establecidos en el Currículo Nacional Básico (CNB) de la Secretaría de Educación de Honduras(2001), que se imparten en el Área de Ciencias Naturales (Bloque La Tierra y El Universo) y Ciencias Sociales (Bloque“La Sociedad y los Espacios Geográficos”). Así se detectaron necesidades específicas para fortalecer esta área.

Se encuestaron más de trescientos niños y niñas en temas de astronomía, de acuerdo a su grado, y un grupo de cincuenta y tres docentes en varias escuelas primarias públicas de la comunidad capitalina; incluyendo escuelas que visitaron el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (OACS). Como resultado de este estudio, se identificaron niños y niñas que además de ignorar algunos conceptos básicos, tienen falsas concepciones en temas como la descripción de los movimientos de la tierra (60%), las fases de la luna (90%) y el origen de las estaciones del año (81%). Los niños encuestados manifestaron su interés por conocer más sobre otros temas “no tradicionales”:

*Ing. Edward Milla (MBA)

Facultad de Ciencias Espaciales / Departamento de Astronomía y Astrofísica
Universidad Nacional Autónoma de Honduras (FACES / OACS - UNAH)

Para enviar correspondencia y solicitar separatas dirigirse a:
edwardmilla@yahoo.comTeléfono: 2239-4948.

PLUTÓN Y EL NUEVO SISTEMA SOLAR(34%), AGUJEROS NEGROS (23%), GALAXIAS (15%), VIAJES ESPACIALES (27%). Cualitativamente se pudo apreciar el entusiasmo de los niños al manipular instrumentos astronómicos (telescopios, planisferios, etc.). En cuanto a los docentes, las encuestas señalaron que estas deficiencias surgen por las limitaciones de los docentes en el desarrollo de los contenidos mínimos. Eso, debido a que carecen de materiales didácticos (41%), metodologías apropiadas en la enseñanza de la astronomía (18%) y actualización en el conocimiento de los temas mencionados (39%).

Palabras Clave: educación, astronomía, escuela primaria, capacitación.

ABSTRACT

This study collects information on Astronomy Education of children attending the elementary school of the public education system in Tegucigalpa, Honduras. Comparisons were made against the basic curricula established by the Secretary of Education in 2001 for public schools in subjects as Natural Science and Social Science, in order to establish specific needs to strength on this area.

Three hundred children and 53 teachers were surveyed. A huge proportion of children show misconceptions on: basic Earth movements (60%), phases of the Moon (90%) and seasons cause (81%). Comments on non-traditional subjects arose, showing interest on "Pluto and the new Solar System" (34%), Black Holes (23%), Galaxies (15%), Space travel (27%).

Regarding teachers, the survey pointed that most deficiencies were linked to limited supply of didactic material (41%), lack of proper methodologies for astronomy teaching (18%), and obsolete knowledge on the corresponding subjects (39%).

Key words: astronomy, education, elementary school, training

INTRODUCCIÓN

La realización de este trabajo investigativo es motivada por la percepción generalizada de deficiencias en el desarrollo de los contenidos de Astronomía en la educación pública. Según la Secretaría de Educación de Honduras, la inadecuada formación inicial y la deficiente formación permanente del personal docente en servicio, constituyen eslabones frágiles del Sistema Educativo Nacional. Además de las deficiencias estructurales en la formación, es necesario señalar grandes insuficiencias en el dominio de los contenidos científicos, pedagógicos y tecnológicos; lo cual vuelve problemática la calidad de los servicios educativos.

¿Por qué educar en astronomía? En palabras de George Miley, Vicepresidente de Educación y Desarrollo de la Unión Astronómica Internacional (IAU), la astronomía combina ciencia y tecnología con inspiración y emoción, por lo que puede jugar “un rol único en facilitar la educación”... Es una ciencia desafiante en sí misma y provee una vía para instruirse en física, química, biología y matemáticas (Miley, 2009).

En el marco de la propuesta de transformación educativa nacional la nueva y el nuevo ciudadano, deben ser, capaces de producir ciencia y tecnología,

con sentido de conservación del ambiente que asegure el desarrollo integral y sostenido de la nación. (Secretaría de Educación de Honduras, 2001).

En los países con economías en desarrollo la enseñanza de la astronomía se vuelve aún más importante ya que ésta promueve el estudio de carreras técnico-científicas, orientadas a aumentar la productividad y a cerrar la brecha tecnológica entre países altamente desarrollados (Batten, 2002).

Para caracterizar estas deficiencias con mayor precisión, se enfrentó la necesidad de hacer levantamientos de información que muestren la esencia de la situación. Para ello se entrevistó directamente a los usuarios del servicio educativo en el campo: docentes y alumnos. Además se desarrolló un taller de capacitación docente para validar esta información.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la enseñanza de la astronomía en alumnos de nivel primario de la escuela pública.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes de la escuela primaria en temas de astronomía; comparando con los lineamientos establecidos por el Currículo Nacional Básico de Honduras.
2. Detectar necesidades específicas para plantear un programa que fortalezca las debilidades.
3. Realizar una capacitación para un equipo de docentes en un taller exploratorio basado en las necesidades.

4. Determinar la efectividad de esta capacitación a través de una evaluación de los conocimientos adquiridos por el docente.

MÉTODO

Para recolectar la información pertinente a la realización del estudio se efectuaron las siguientes actividades:

- 1) Caracterización del Sistema Educativo Nacional mediante revisión bibliográfica de informes.
- 2) Establecimiento de los temas de astronomía indicados por el Currículo Nacional Básico que deben ser presentados por los docentes a los estudiantes.
- 3) Aplicación de encuestas a alumnos para establecer las comparaciones.
- 4) Consulta a los docentes sobre los resultados obtenidos.
- 5) Ejecución de un taller exploratorio para establecer los conocimientos de los docentes y validar los datos obtenidos previamente.

Como el estudio está orientado a escuelas públicas del nivel primario, la población y por la muestra están conformadas por los siguientes grupos:

1. Estudiantes de escuela primaria de 1 al 6 grado
2. Docentes de 1 al 6 grado, con estudiantes asignados.

RESULTADOS

1) Caracterización del Sistema Educativo Nacional

Por mandato constitucional, la Secretaría de Educación de Honduras se encarga de todo lo concerniente a la formulación, coordinación, ejecución y evaluación de las políticas relacionadas con todos los niveles del sistema educativo formal, brindando énfasis en el nivel de educación básica (excepto la educación superior). También lidera lo relativo a la formación cívica de la población, el desarrollo científico, tecnológico y cultural; la alfabetización y educación de adultos, incluyendo la educación no formal y extraescolar. La Secretaría de Educación atiende las necesidades educacionales de más de dos millones de estudiantes distribuidos en dieciocho departamentos y 21,358 centros educativos; de los cuales 1,341,765 son niños de educación Básica atendidos por 48,305 docentes, ésto según el último conteo oficial mostrado en la Tabla 1.

Tabla 1
Resumen General de Datos Estadísticos
Resumen de Matricula Inicial de todo el País
Año: 2009

Nivel Educativo	Alumnos	Centros Educativos	Relacion Alumnos/Centros Educativos
Educación Pre-Básica	209,630	8,534	24.56
Educación Básica	1,341,765	11,682	114.86
Educación Media	493,941	1,142	432.52
Totales	2,045,336	21,358	

Fuente: Secretaría de Educación de Honduras

Antes del año 2000 se dieron muchos intentos de reformas educativas en el nivel primario, secundario y medio. Cada gobierno de turno planteó propuestas. Finalmente la sociedad civil respaldó una propuesta por, la cual plantea el diseño de un nuevo Currículo Nacional Básico que sería elaborado el 2001, basado en el modelo constructivista.

El Currículo Nacional Básico (CNB) se concreta en la estructura del Sistema Educativo Nacional para los primeros tres niveles: Educación Pre básica, Básica y Media, éstos son responsabilidad directa de la Secretaría de Educación. La Tabla 2, resume la estructura del sistema Educativo Nacional que atiende la Secretaría de Educación.

Tabla 2
Estructura del Sistema Educativo Nacional

Nivel	Descripción		
Educación Prebásica	I Ciclo		II Ciclo
	0 a 3 años de edad Duración: 3 años No Obligatorio		3 a 6 años de edad Duración: 3 años Sólo último año obligatorio
Educación Básica	I Ciclo	II Ciclo	III Ciclo
	6 a 9 años de edad Duración: 3 años	9 a 12 años de edad Duración: 3 años	12 a 15 años de edad Duración: 3 años
Educación Media	MODALIDADES		
	Bachillerato Científico Humanista		Bachillerato Técnico Profesional
	15 a 17 años de edad Duración: 2 años		15 a 18 años de edad Duración: 3 años

Fuente: Secretaría de Educación de Honduras

2) Selección de temas de astronomía en los contenidos del (CNB)

No existe la asignatura de astronomía y astrofísica en ninguno de los niveles del sistema de educación, por lo que fue necesario revisar del Currículo Nacional Básico (CNB) en los textos oficiales de la Secretaría ya que los temas con estos contenidos, se distribuyen en los diferentes ciclos de educación en las asignaturas de Ciencias Naturales (Bloque 3: La Tierra y el Universo”) y Ciencias Sociales (Bloque 2: “La Sociedad y los Espacios Geográficos”). Estos temas se señalan en el cuadro 1.

Es curioso que se utilice el término “astrología” en los contenidos del séptimo grado. Como este modelo de educación es por competencias, éstas se indican en el cuadro 2.

Es importante señalar que aunque los temas se encuentran descritos en el Currículo Nacional Básico, se hallan pobremente identificados en el documento de jornalización, por lo cual los docentes encuentran más difícil la preparación de los planes correspondientes.

Cuadro 1: Contenido de astronomía en el CNB

Grado	Tema	Subtema
1o	Sucesión del día y la noche.	Definición de ciclo. Ciclo del día y la noche.
	La Tierra, la Luna y el Sol	Dimensión y aspecto de la Tierra, la Luna y el Sol Movimientos de los tres astros en el espacio.
		Sensibilización hacia el poder de la radiación solar.
	Constitución de la atmósfera	Cualidades del aire y el viento.
2o	Las estaciones y el tiempo atmosférico	Relación de las estaciones con los cambios del paisaje. Origen de los cambios estacionales en la posición de la Tierra respecto al Sol.
3o	Conceptos básicos de cartografía.	Representaciones de la Tierra: la esfera y el mapa Puntos cardinales
4o	Estructura y dinámica del sistema solar	Definición de galaxia, sistema, planeta, estrella y satélite. Dinámica de la Tierra como planeta del sistema solar cuyo satélite es la Luna. Relación de los movimientos de la Tierra con la sucesión del día y la noche y los ciclos de las estaciones. Estimulación de la curiosidad de observación, planetas y satélites
		Forma y estructura interna del planeta.
		Estructura del planeta Tierra. División de la superficie del planeta Tierra en tres partes o esferas
	La Geografía y nuestro planeta	Coordenadas geográficas: la latitud y el clima, la longitud y la hora La tierra y el sistema solar, movimientos y capas
5o	La geografía como ciencia	El planeta tierra: su ubicación en el espacio, capas, movimientos, y características generales.
6o	Origen y proceso de la formación del suelo	Formación del suelo a partir de materiales de la corteza terrestre y restos de plantas y animales
7o	La Tierra en el cosmos.	Astrología en las antiguas civilizaciones. Modelos planetarios. Los movimientos de la Tierra La Luna y otros astros menores Los planetas El sol y las estrellas Valoración de la actitud humana de búsqueda de explicaciones racionales sobre la composición y comportamiento del universo
8o	La atmósfera	Composición del aire. Estructura de la atmósfera en la tierra. Importancia de la atmósfera para el mantenimiento de la vida del planeta.



CONTENIDOS IMPARTIDOS EN LA CLASE DE CIENCIAS NATURALES

CONTENIDOS IMPARTIDOS EN LA CLASE DE CIENCIAS SOCIALES

Cuadro 2: Competencias esperadas de los estudiantes al finalizar el desarrollo del tema

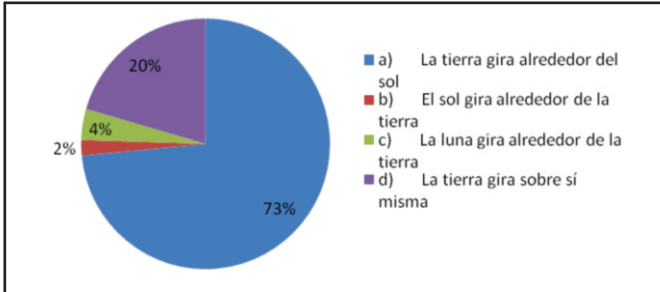
<p>1 Grado</p>	<p>Se inician en la observación guiada del entorno natural a través del estudio de fenómenos de periodicidad evidente, relacionándolos con ciertas costumbres.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocen la Luna, la Tierra y el Sol y su relación en el sistema solar, diferenciándolos por sus rasgos más evidentes. Diferencian aire y viento.
<p>2 Grado</p>	<p>Ordenan fenómenos sociales en el marco de las estaciones del año.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipulan instrumentos sencillos para obtener información sobre el estado del tiempo. • Describen el paisaje local y sus distintas manifestaciones. • Conceptualicen el tiempo en función de la percepción de cambios en el paisaje.
<p>3 Grado</p>	<p>Describen las características principales de los ecosistemas fluviales, marinos y costeros, identificando los recursos extraídos por el ser humano y su relación directa con la forma de vida de varios pueblos de Honduras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describen las distintas formas de utilizar el agua del río y el mar, las relacionan con su contaminación y proponen y ponen en práctica alternativas para un manejo más correcto. • Diferencian distintos tipos de suelos y practican técnicas para su conservación. • Identifican y protegen las principales fuentes de agua, a través de un correcto manejo del agua y de las cuencas.
<p>4 Grado</p>	<p>Representan y describen la estructura y dinámica del sistema solar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describen la estructura interna y externa del planeta Tierra y su relación con la vida. • Identifican diversas formas de erosión. • Aplican técnicas de conservación de suelo.
<p>5 Grado</p>	<p>Utilizan los conceptos de clima y tiempo en meteorología, conociendo su diferencia y su relación, con énfasis en el componente ambiente regional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describen los fenómenos atmosféricos más importantes, analizando su origen y evolución, así como su influencia en las actividades humanas y viceversa. • Identifican algunos fenómenos atmosféricos y medir las condiciones del tiempo atmosférico, utilizando pequeños aparatos construidos por los alumnos y alumnas. • Describen fenómenos específicos de contaminación atmosférica, analizando sus causas y efectos.

6 Grado	Describen suelo y su proceso de formación y evolución, con énfasis en el componente diversidad (clasificación de suelos) y sostenibilidad (técnicas de conservación de suelos).
7 Grado	<ul style="list-style-type: none"> • Describen la estructura del sistema solar y los movimientos de los cuerpos celestes que lo forman, considerándolo una parte del universo. • Describen y comparan las distintas teorías sobre la constitución del universo, utilizando un enfoque evolutivo. • Describen la estructura de la Tierra.
8 Grado	<p>Analizan la importancia del agua en la estructura y vida del planeta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valoran la calidad del agua que consumen, utilizándola de forma eficiente y responsable, sometiéndola a purificación antes de consumirla en su escuela y sus hogares. • Describen los principales procesos de contaminación del agua y muestran sensibilidad para prevenirlos, valorando la necesidad de purificar el agua que consumen y de utilizar este recurso de forma eficiente y responsable. • Describen la estructura de la atmósfera y las características de cada capa, identificando sus componentes. • Describen distintos fenómenos atmosféricos y sus consecuencias, con efecto regulador o desestabilizador en el ambiente, con énfasis en los desastres más comunes en el área, siendo capaces de aplicar medidas preventivas y de contingencia de daños.
9 Grado	<p>Describen la estructura interna y externa de la Tierra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describen los procesos de formación de rocas en la corteza terrestre y distinguen distintas estructuras derivadas de su proceso de formación. • Describen la formación y destrucción de relieve en la corteza terrestre mediante los procesos de orogénesis y el vulcanismo y la erosión, respectivamente. • Identifican el origen de los movimientos sísmicos.

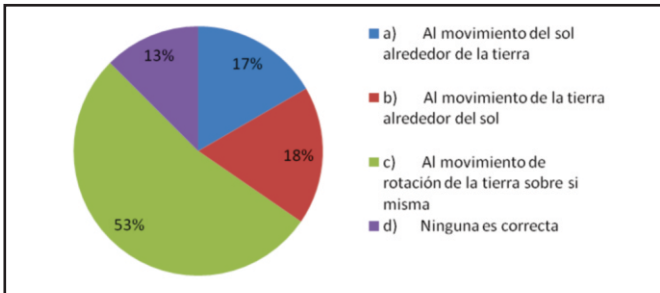
3) De las encuestas a los estudiantes

Se presentaron encuestas a niños y niñas estudiantes de 5º y 6º grado para conocer su nivel de conocimiento. Se plantearon preguntas básicas y en algún momento se pidió a los niños que dibujaran su respuesta:

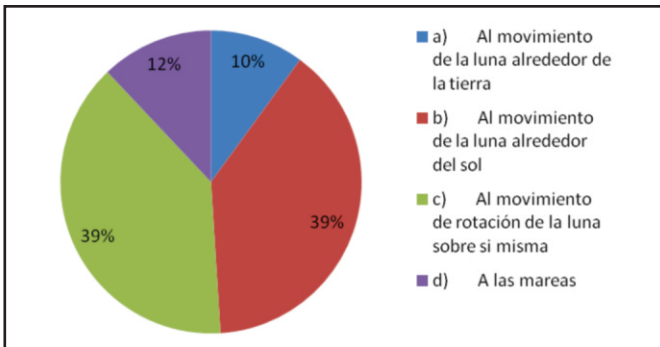
1. ¿Cómo es el movimiento de traslación de la tierra?



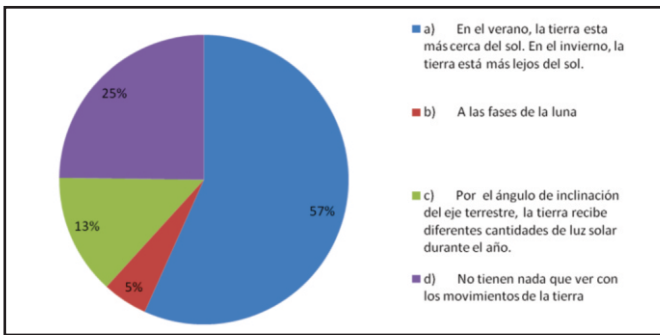
2. ¿A qué se debe la ocurrencia del día y la noche?



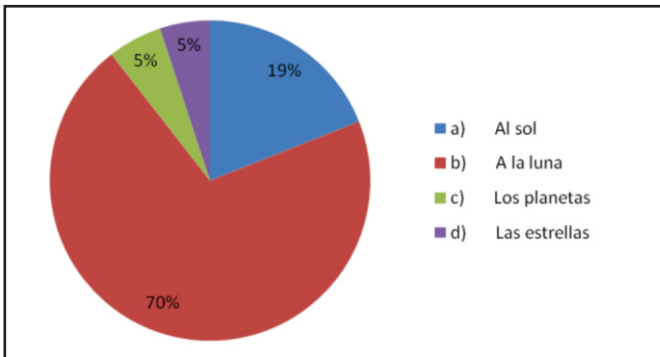
3) ¿A qué se deben las fases de la luna?



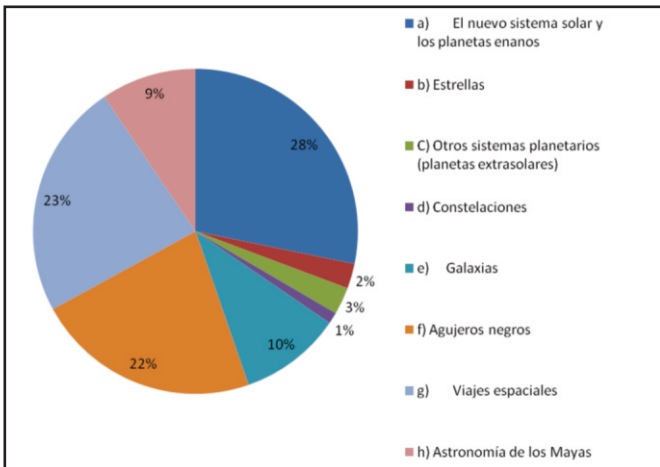
4) ¿A qué se deben las estaciones del año?



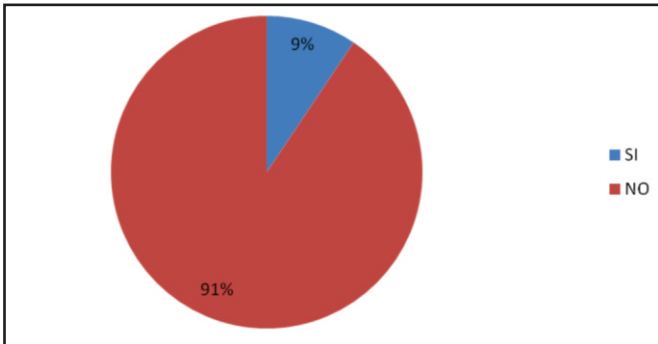
5) ¿A qué se deben las mareas?



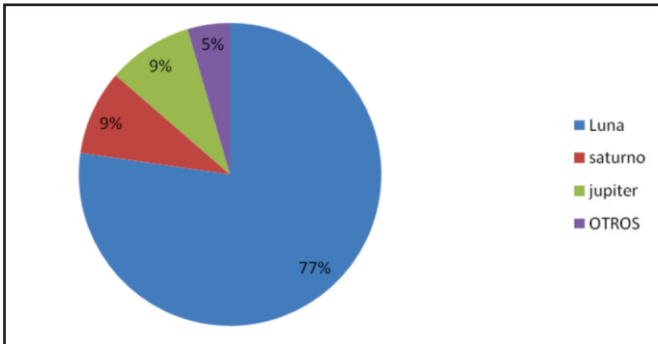
6) ¿Sobre qué temas espaciales le gustaría que se hablara en su aula? Puede escoger 2



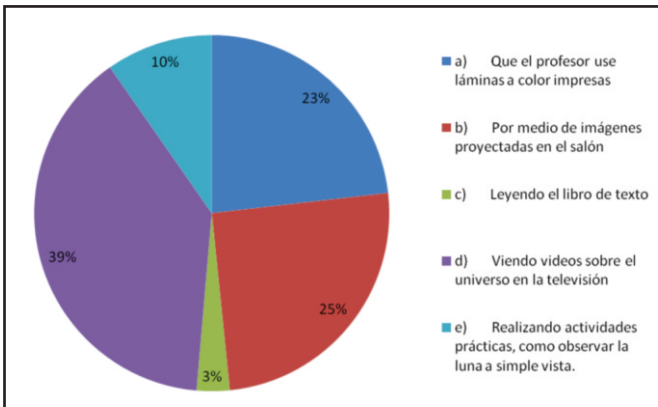
7) ¿Ha visto a través de un telescopio?



8) Describa lo visto con telescopio



9) ¿Cómo se le hace más fácil aprender los temas de astronomía?
(puede seleccionar más de uno):



10) Dibuje el sistema solar e indique los nombres de los planetas, además dibuje la estrella más cercana. Para este sondeo, se observó que la mayoría de los dibujos (a excepción de unos pocos, ver Fig. 1 y 2) representaban correctamente el modelo heliocéntrico del sistema solar (Considerando que la escala de distancias y tamaños era poco acertada).

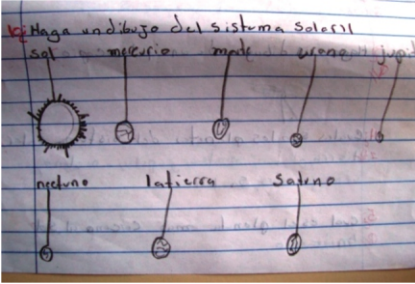


Fig. 1

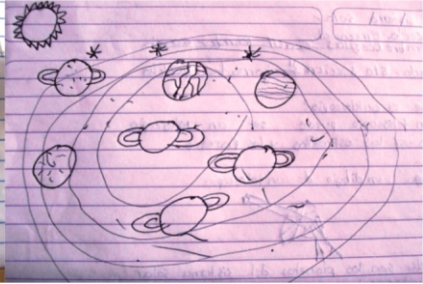
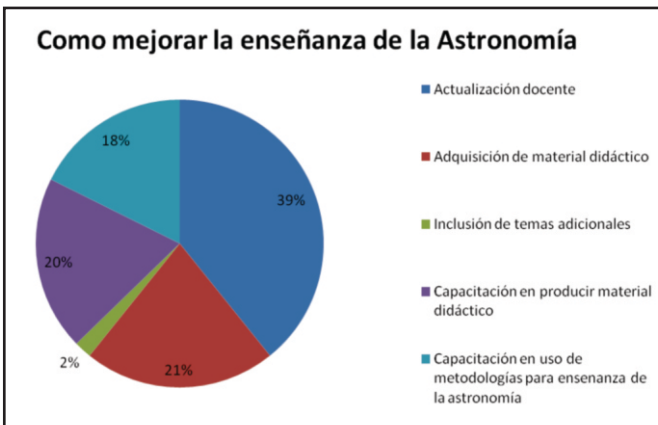


Fig. 2

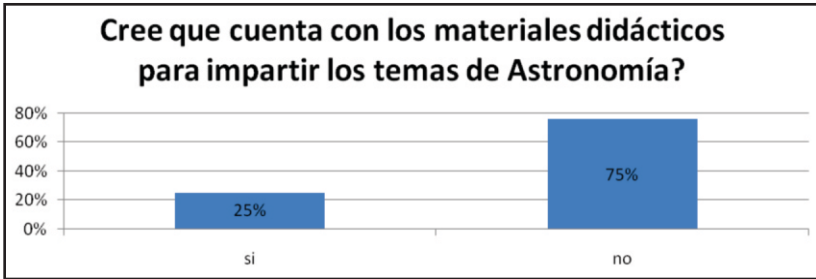
4) De las encuestas a los docentes

En cuanto a los docentes, se les consultó cómo podría mejorarse la enseñanza de la astronomía en la escuela. Los resultados se muestran a continuación:

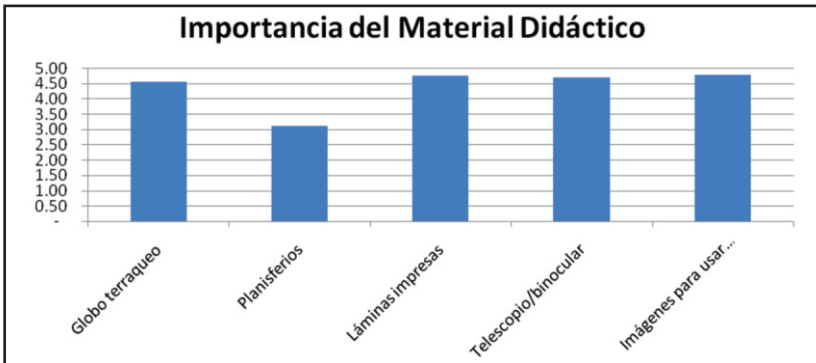
1) ¿Cómo podría mejorarse la enseñanza de la astronomía?



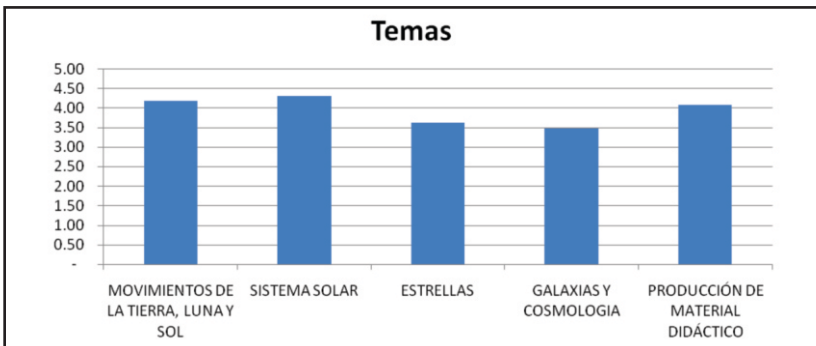
2) ¿Cree que cuenta con los materiales didácticos para impartir los temas de Astronomía?



3) De los siguientes elementos, señale qué tan importante los considera para impartir los temas de astronomía? (muy importante=5, no es importante=0)



4) Cuáles cree deberían ser los temas de astronomía que deberían impartirse en un taller de actualización? (muy importante=5, no es importante=0)



5) Del taller exploratorio: Se realizó un taller en el que se impartieron algunos temas de astronomía. Este taller fue dirigido a un grupo de docentes representantes de varias escuelas de la capital. Previo a la presentación de los temas del taller, se realizó un sondeo sobre conocimiento en los temas de astronomía y para comprobar la efectividad del mismo se aplicó el mismo sondeo después del taller; obteniéndose los resultados siguientes:

PROPORCIÓN DE PREGUNTAS CONTESTADAS CORRECTAMENTE	ANTES DEL TALLER	DESPUÉS DEL TALLER
1. ¿Observando desde este lugar, cuándo es que un asta bandera vertical no produce sombra alguna debido a que el Sol se encuentra directamente sobre el asta bandera?	10%	83%
2. ¿En qué fase se debe de encontrar la Luna cuando aparenta cubrir por completo al Sol (un eclipse)?	8%	83%
3. Tienes dos pelotas de Baseball del mismo tamaño y aspereza y puedes ignorar la resistencia del aire. Una de ellas es pesada y la otra es mucho más ligera. Sostienes una en cada mano a la misma altura sobre el suelo. Las dejas caer al mismo tiempo. ¿Qué pasará?	0%	92%
4. ¿Cómo se compara la velocidad de las ondas de radio con la velocidad de la luz visible?	8%	92%
5. Imagina que la órbita de la Tierra fuera cambiada a ser un círculo perfecto alrededor del Sol tal que la distancia al Sol nunca cambiara. ¿Cómo afectaría esto a las Estaciones del Año?	0%	83%
6. ¿De dónde proviene la energía del Sol?	8%	100%
7. ¿Qué tan lejos de la Tierra se encuentra el Transbordador Espacial (cuando está en el espacio) comparado con la distancia de la Luna?	8%	83%
8. Así es como se vería el cielo al mediodía en cierta fecha si pudiéramos ver las estrellas durante el día. ¿Cerca de cuál constelación esperarías localizar el Sol al atardecer?	18%	100%

PROPORCION DE PREGUNTAS CONTESTADAS CORRECTAMENTE	ANTES DEL TALLER	DESPUÉS DEL TALLER
9. Los astronautas dentro del Transbordador Espacial flotan en la cabina al orbitar la Tierra porque...	0%	86%
10. ¿Cuál de estas listas está arreglada correctamente en orden de lo más cercano a lo más lejano de la Tierra?	17%	92%
11. ¿Qué se puede decir sobre la localización del centro del Universo según las teorías y observaciones modernas?	69%	92%
12. ¿Qué tan confiado(a) estás de que tus respuestas en este sondeo son correctas en general?	8%	77%

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos señalan que existe necesidad de mejorar la enseñanza de la astronomía en la escuela primaria ya que, prácticamente, hay un 47% de alumnos que aún no entienden los movimientos de la tierra y su correspondiente influencia en el ciclo día/noche y la duración del año.

Por otro lado, las fases de la luna son poco entendidas y no solamente se obtuvo un porcentaje alto de respuestas incorrectas, sino que hubo abstencionismo en proveer una respuesta.

En el aspecto docencia, las cifras confirman la hipótesis sobre la necesidad de actualización en temas de astronomía y el requerimiento de capacitación para el uso de material didáctico apropiado. Las actividades desarrolladas en el taller exploratorio muestran una notable mejoría en el manejo de estos temas por parte del docente.

CONCLUSIONES

Por medio de los resultados de este estudio, podemos concluir lo siguiente:

1. Existen deficiencias en la Educación astronómica de la Escuela Pública Primaria.
2. Varias de estas deficiencias pueden atribuirse al hecho de que los docentes necesitan actualizarse en estos temas. Además, el material didáctico es escaso, por lo que también se requiere capacitación en la elaboración del mismo y en la metodología de enseñanza.
3. Hay inquietud sobre la discusión de temas, no incluidos en el CNB, como viajes espaciales, agujeros negros, galaxias, etc; lo que sugiere hacer una revisión del contenido del CNB. Esto permitirá actualizarlo conforme a los contenidos del contexto mundial.
4. Esta información permitirá sentar las bases para un estudio más amplio, orientado al desarrollo de un programa cooperación institucional entre la UNAH/FACES y la SEH, con apoyo internacional.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dirección de Investigación Científica por las capacitaciones impartidas en el tema de investigación, éstas fueron de mucha utilidad. También a la Prof. María Cristina Pineda de Carías, Decana de la Facultad de Ciencias Espaciales, por la asesoría tanto en el diseño metodológico como en el desarrollo del presente documento.

BIBLIOGRAFÍA

- Astronomy for the Developing World - Strategic Plan 2010-2020
- Amador, E. X. (2006). *La Astronomía en Centroamerica*. Retrieved from <http://lanic.utexas.edu/la/region/astronomy/>
- Batten, A. (2002). Astronomy for Developing Countries. *Highlights of Astronomy*, 753.
- Carías, M. &. (2006). El Programa de Visitas del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa.
- Guinan, E. (2009). Teaching Astronomy for Development. *Highlights of Astronomy*, 642.
- Horacio, T. (2002). Retrieved from <http://www.tinet.org/~picl/libros/glorca/gl001202.htm>.
- Miley, G. (2009). *Astronomy for the Developing World Strategic Plan 2010-2020*. IAU.
- Milla, E. (2010). Evaluación de la Educación en Astronomía en la Escuela Primaria.
- Percy, J. R. (1996). Astronomy Education: An International Perspective. In J. R. Percy, *Astronomy Education: Current Developments, Future Coordination* (pp. 1-3). San Francisco: BookCrafters, Inc.
- Ros, R. (2006). *Laboratorio de Astronomía: dentro y fuera*.
- Sampieri, R. H. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw Hill Interamericana.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE HONDURAS. (2001). *Currículo Nacional Básico*. Tegucigalpa.