

CURSO DE POSGRADO

Nombre del curso: Didáctica de la Astronomía.

Responsable:

Dr. Alejandro Gangui

Docente auxiliar:

Prof. María Iglesias

Dirigido a:

Docentes y alumnos de los profesorados de educación inicial, primaria y media.

Fecha de iniciación: 17 de agosto de 2010.

Fecha de finalización: 30 de noviembre de 2010.

Modalidad horaria: Martes de 17 a 21 hs.

a. Cantidad de semanas: 16.

b. Cantidad de horas totales: 80.

c. Cantidad de horas semanales: 5 (4 horas de clase presenciales y 1 hora de trabajo fuera del aula).

Número mínimo de alumnos: 6 (seis).

Número máximo de alumnos: 40 (cuarenta).

Forma de evaluación: Presentación y defensa de un trabajo final.

DIDÁCTICA DE LA ASTRONOMÍA

Fundamentación

Numerosas investigaciones ponen de manifiesto las dificultades que presentan los alumnos en relación a algunos fenómenos astronómicos. Entre estas podemos mencionar la dificultad que poseen al intentar reconocer los cambios en los aspectos observables del movimiento del Sol. Muy pocos son capaces de identificar los días singulares y las regularidades en torno a ellos, lo cual va asociado a una visión distorsionada de cómo se producen los cambios astronómicos a lo largo del año. Los alumnos no reconocen la existencia de distintos modelos alternativos que pueden dar cuenta de las mismas observaciones ni hacen uso operativo de las hipótesis del modelo para explicar las observaciones conocidas. Las investigaciones señalan, además, que la recurrencia de las ideas previas en relación a estos temas se prolonga más allá de la escuela secundaria, afectando también a estudiantes de magisterio y a profesores en actividad.

En un análisis crítico de los diseños curriculares para la enseñanza primaria de la jurisdicción de la Ciudad de Buenos Aires, es posible comprobar la importancia otorgada por los mismos a temas relacionados con los fenómenos astronómicos. Asimismo, es posible apreciar en los lineamientos curriculares para la formación docente, algunos de los temas que presentan muy arraigadas ideas previas y que han sido extensamente estudiados en la literatura. Esto lleva a cuestionar, en consecuencia, la formación –no específica– que presentan los futuros docentes de enseñanza primaria y, por lo tanto, la forma en que los diversos contenidos de astronomía son abordados dentro del aula. En el caso de la educación secundaria en la Ciudad de Buenos Aires, no existen hasta el momento diseños curriculares que incluyan temas de astronomía. Esto vale tanto para alumnos como para futuros docentes.

Cabe preguntarse entonces qué podemos hacer los docentes e investigadores para lograr que se superen los obstáculos que impiden o dificultan un aprendizaje significativo de la astronomía. Sabemos que una adecuada educación escolar en esta área no puede limitarse a reconocer, por ejemplo, que la Tierra es una esfera que gira sobre sí misma y alrededor del Sol, sino que dicha educación debe poder ayudar a explicar (y a argumentar sobre) hechos y fenómenos astronómicos del entorno mediante dichas hipótesis.

Una enseñanza significativa deberá tomar como referencia las representaciones de los alumnos –y de sus docentes–. Para tal fin, será necesario no sólo formar y capacitar adecuadamente a los futuros docentes en temas de astronomía sino también ofrecerles la oportunidad de diseñar y

reflexionar en torno de propuestas de enseñanza que expliciten de qué manera hacer frente a estos obstáculos de aprendizaje. Qué actividades seleccionar y cómo orientarlas de manera tal que promuevan la evolución de las concepciones y modelos iniciales de los alumnos a los modelos científicos y escolares deseados.

Objetivos del curso

El propósito del curso es que los participantes:

- Tomen conciencia del estado de situación de la enseñanza de la astronomía en nuestro país.
- Reflexionen sobre los obstáculos y otras dificultades de aprendizaje propios del área.
- Diseñen propuestas innovadoras de enseñanza de la astronomía a la luz de los problemas de aprendizaje evidenciados.
- Accedan a una formación docente íntegra y propia de la disciplina.
- Desechen la imagen errónea de la astronomía como una ciencia monótona y reconozcan en ella una suerte de poliedro con múltiples caras, donde se entrecruzan historia, ciencia, arte, y muchas otras áreas del saber.
- Empleen a la astronomía como elemento motivador para el conocimiento del mundo natural y el aprendizaje de las ciencias.

Contenidos

Unidad 1. Ideas previas sobre gravitación y astronomía: Aspectos teóricos e investigaciones específicas. Estado de situación de la didáctica de la astronomía en nuestro país.

Unidad 2. Historia de la astronomía y de la cosmología: cosmovisiones del mundo desarrolladas a lo largo de la historia de la ciencia. El uso de la historia de la ciencia como recurso para la enseñanza.

Unidad 3. El cielo visto desde la Tierra 1: Posición topocéntrica. El Sol, la Luna, las fases de la Luna. Movimientos en la bóveda celeste. Eclipses. Modelos de explicación: sistema Tierra-Sol-Luna. Las estaciones del año. Las sombras: su empleo en la historia, en la ciencia, en el arte, en la

astronomía. Relojes solares para marcar las horas y los meses: su diseño, construcción y utilización como recurso didáctico.

Unidad 4. El cielo visto desde la Tierra 2: El cielo nocturno. Estrellas, asterismos, constelaciones. La Luna: pareidolia. Movimientos en la bóveda celeste. Recorrido del Sol en el cielo: la eclíptica. Movimiento de los planetas por la banda zodiacal: historia y misticismo. Corrimiento secular de las constelaciones: la precesión de los equinoccios.

Unidad 5. Aspectos culturales: el rol de la astronomía en la sociedad y en la cultura. Arqueoastronomía: registro histórico de conocimientos astronómicos. Salida y puesta heliaca, orientación de construcciones antiguas. Astronomía en la calle y en parques temáticos. Etnoastronomía: cosmovisiones de los pueblos originarios de nuestra región y de otras culturas. Astronomía e imaginación: el cielo en la pluma de los poetas, los astros como inspiración de los músicos.

Unidad 6. El sistema solar: composición y forma, magnitudes características. Descripción externa de fenómenos astronómicos. Ubicación de la Tierra, del sistema solar, de la Vía Láctea, de nuestro grupo local de galaxias, etc. en el universo. Imagen actual del cosmos. Principio cosmológico.

Unidad 7. Cosmología: evolución del universo y modelos cosmológicos. Modelos del Big Bang. Observaciones actuales y refinamientos. Limitaciones y excesos. Modelos precursores. Modelos alternativos. Recursos didácticos sobre aspectos básicos de la cosmología.

Modalidad de Trabajo

La materia se compone de 16 clases teórico-prácticas. Los alumnos tendrán a su disposición la bibliografía obligatoria y complementaria requerida. Entre las actividades propuestas se incluye:

- Lectura y discusión de trabajos de investigación en relación a la didáctica de la astronomía, los problemas de aprendizaje para los diferentes niveles educativos como así también el estado de situación de su enseñanza en nuestro país.
- Lectura de trabajos de investigación específicos y vinculados a los temas que se abordarán en el curso y que se incluyen en los diseños curriculares escolares. Análisis y discusión de dichos documentos curriculares.

- Contenidos específicos del área: a partir de la lectura de trabajos surgirán preguntas y dudas referidas a la astronomía básica que serán abordados y desarrollados por los docentes.
- Recursos y situaciones de enseñanza: se trabajará en la implementación de recursos didácticos aislados (modelos concretos, analogías, juegos o dramatizaciones) y se discutirá sobre sus alcances y limitaciones como así también su implementación en diferentes niveles educativos. Se analizarán secuencias didácticas o partes de ellas y situaciones de enseñanza que puedan favorecer la apropiación de contenidos.
- Actividades: Se trata de instancias de intercambio entre alumnos y docentes, a través de la conformación de pequeños grupos para la realización de actividades específicas.
- Salidas de campo: se han previsto instancias de observación del cielo, tanto diurnas como nocturnas. Construcción de la Meridiana del lugar; reconocimiento de salidas y puestas helíacas; reconocimiento de las constelaciones; trabajo con un gnomon en diferentes momentos del curso; materialización de la proyección local del plano ecuatorial celeste durante los equinoccios; visión topocéntrica y empleo de un Globo Terráqueo paralelo; etc.

Evaluación

Los participantes elaborarán una propuesta escrita a elegir entre:

- Diseñar y desarrollar un recurso didáctico (modelo, analogía, etc.) para ser implementado dentro de alguna secuencia didáctica.
- Seleccionar un recurso didáctico. Presentar las ventajas y desventajas encontradas como así también proponer mejoras.

Para cualquiera de las dos modalidades se deberá asistir a la clase de presentación y defensa designada por los docentes de la materia.

Requisitos de Aprobación

A fin de obtener el certificado de aprobación, los participantes deberán:

- Asistir al 75% de las horas presenciales de la totalidad del curso.
- Participar activamente de las actividades programadas.

- Aprobar un trabajo final y su defensa frente a docentes y pares.

Bibliografía

Afonso López, R., et al. (1995). *Una aproximación a las representaciones del alumnado sobre el Universo*. Enseñanza de las Ciencias, 13 (3), 327-335.

Bella, M. T., et al. (1985). *Apuntes para una programación didáctica de la astronomía en la Enseñanza Media*. Enseñanza de las ciencias, 3 (3), 204-208.

Camino, N. (2001). *Una visión personal sobre la Didáctica de la Astronomía*. Educación en Ciencias, Vol. 4, n. 10, pp. 15-28.

Camino, N.; Ros, R. M. (1997). *¿Por dónde sale el Sol?* Educación en Ciencias, Vol. 1, n. 3, noviembre, pp. 11-17.

De Manuel Barrabín, J. (1995), *¿Por qué hay veranos e inviernos? Representaciones de estudiantes (12 a 18) y de futuros maestros sobre algunos aspectos del modelo sol-tierra*. Enseñanza de las Ciencias 13 (2), 227-236.

Diseño Curricular para el Primer y Segundo Ciclo de la Escuela Primaria.

Ver: <http://www.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/index.php>

(para la Provincia de Buenos Aires, consultar: <http://abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/default.cfm>).

Driver, R.; Guesne, E.; Tiberghien, A. (1982). Capítulo X. *Algunas características de las ideas de los niños y sus implicaciones en la enseñanza*. En *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Driver, R. et al. (comp.). Madrid: Morata.

Gangui, A. (2008). *El movimiento de los cielos: Una propuesta pedagógica para docentes de la escuela secundaria*. Ciencia Hoy, Vol 18, Nro 106, pp. 58-62.

Gangui, A. (2008). *La precesión de los equinoccios: Una propuesta pedagógica para docentes de la escuela secundaria*. Ciencia Hoy, Vol 18, Nro 107, pp. 54-63.

Gangui, A.; Iglesias, M.; Quinteros, C. (2008). *Astronomía en la escuela: situación actual y perspectivas futuras*. Actas de REF-XV, 15a Reunión Nacional de Educación en la Física.

Gangui, A.; Iglesias, M.; Quinteros, C. (2009). *El movimiento de las sombras: Una propuesta de trabajo para la escuela secundaria*. Ciencia Hoy, Vol 19, Nro 110, pp. 48-56.

García Barros, S. et al (1997) *La Astronomía en textos escolares de educación primaria*. Enseñanza de las Ciencias, 15 (2), 225-232.

Kriner, A. (2004). *Las fases de la luna. ¿Cómo y cuándo enseñarlas?* Ciencia y Educação, v.10, n. 1, p. 111-120.

Lanciano, N. (1989). *Ver y hablar como Tolomeo y pensar como Copérnico*. Enseñanza de las Ciencias, 7(2), pp. 173-182.

Meinardi, E. (2003). *Criterios para el análisis y la selección de libros de texto*. Material producido para la materia Didáctica especial y práctica de la enseñanza II, FCEyN-UBA.

Navarrete, A., et al. (2004). *Algunas interpretaciones sobre el fenómeno de las estaciones en niños, estudiantes y adultos: revisión de la literatura*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 1, Nº 3, pp. 146-166.

Navarro, V. (1996). *Ideas precopernicanas en nuestros libros de texto*. Revista de Educación, 311, pp. 339-354.

Nussbaum, J. (1989). Capítulo 9. *La Tierra como cuerpo cósmico*, en *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Morata.

Paolantonio, S; Pintado, O. (2006). *Astronomía en la escuela: Medición de la distancia Tierra-Luna*. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n. 3, pp. 7-18.

Tancredi, G. (2007). *De 9 a 12. Finalmente 8. ¿Cuántos planetas hay alrededor del Sol?* Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n. 4, p. 69-77.

Tignanelli, H. (1994). *Sobre la enseñanza de la astronomía en la escuela primaria*. Capítulo 3, en *Didáctica de las Ciencias Naturales. Aportes y reflexiones*.

Vega Navarro, A. (2001). *Tenerife tiene seguro de Sol (y de luna): representaciones del profesorado de primaria acerca del día y la noche*. Enseñanza de las Ciencias, 19 (1), 31-44.

Vega Navarro, A.; Marrero Acosta, J. (2002). *El hechizo de la elipse*. Comunicación en Encuentro de Didáctica de las ciencias experimentales. Universidad de La Laguna. La Laguna.

Bibliografía complementaria.

Boido, G. (1996). *Noticias del planeta Tierra, Galileo Galilei y la Revolución Científica*, Buenos Aires: AZ editora.

Camilloni, A. W. de (2002). Prólogo. En *Los obstáculos epistemológicos en la enseñanza*. Barcelona: Gedisa.

Campanario, J. M.; Otero, J. C. (2000). *Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias*. Enseñanza de las Ciencias, 18(2), pp. 155-169.

Fumagalli, L. (1999). *Los contenidos procedimentales de las ciencias naturales en la EGB*. Capítulo 3, en *Enseñar ciencias naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*. Kaufman, M.; Fumagalli, L. (comp.) Buenos Aires: Paidós.

Galagovsky L., Adúriz Bravo, A. (2001). *Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico*. Enseñanza de las Ciencias, 19(2), pp. 231-242.

Gangui, A. (2005). *El Big Bang: la génesis de nuestra cosmología actual*. Buenos Aires: Eudeba.

Gil, D. (1993). *Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación*. Enseñanza de las Ciencias, 11(2), pp. 197-212.

Gonzalez Jiménez, F.; Macias Gómez, E. (2001). *Criterios para valorar materiales curriculares: una propuesta de elaboración referida al rendimiento escolar*. Revista Complutense de Educación Vol. 12 Núm. 1, pp. 179-212.

Izquierdo, M. (2005) *Hacia una teoría de los contenidos escolares*. Enseñanza de las Ciencias 23 (1), pp. 111-122.

Porlán, R. (1997). *Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias por investigación*, Capítulo 1, en *Enseñar Ciencias naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*. Kaufman, M.; Fumagalli, L. (comp.) Buenos Aires: Paidós.

Zandanel, A. E. (2009). *Astronomía construida: recursos para aprender o enseñar astronomía*, Chivilcoy: GraFer.