

CONTRASTES ESPACIALES ARTICULANDO LA FÍSICA Y LA ASTRONOMÍA DESDE LA EDUCACIÓN NO FORMAL

QUIROGA, C.^{1,2}; REY, P.^{1,3}; TORRES, A.^{1,2}; YAMILA, M.^{1,2}, RAMÍREZ, S.^{1,4}

¹ Mundo Nuevo, Programa de Divulgación y Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional de La Plata. ² Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata. ³ Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

⁴ Departamento de Ciencias Exactas y Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata.

Programa Mundo Nuevo, UNLP, Pasaje Dardo Rocha, Calle 50 e/ 6 y 7, 2° piso, sector B, CPA B1900ASW, La Plata.

mun.do.nuevo@presi.unlp.edu.ar

RESUMEN

Las leyes de la física son universales. Sin embargo, cuando observamos imágenes de viajes espaciales o escuchamos hablar de algunos astros, pareciera que no pudieran ser explicados en forma similar a los fenómenos cotidianos. En realidad, ambos son regidos por las mismas leyes que producen distintos efectos dependiendo de las características de los entornos. Si bien desde la Física este hecho resulta claro y comprensible, en el contexto escolar suelen presentarse conflictos cognitivos donde intervienen los saberes previos de los alumnos, la formación académica disciplinar del docente a cargo y el abordaje puntual que proponen los libros de texto. En este marco surge “Contrastes Espaciales”, propuesta en Ciencias Naturales destinada a docentes y alumnos de 1° y 2° año de Escuela Secundaria.

Palabras clave: astronomía, educación no formal, física, ciencia en contexto, trabajo colaborativo.

INTRODUCCIÓN

Desde siempre la Astronomía ha despertado la curiosidad y el interés de hombres y mujeres, convirtiéndose de esta manera en uno de los recursos principales en la búsqueda del conocimiento y en la reflexión acerca del lugar que ocupamos en el Universo. Sin embargo, en las diferentes interpretaciones que se hacen del mismo intervienen variables que en apariencia poco tienen que ver con los astros: la posición geográfica, los cambios estacionales, la cultura en la que vivimos, la tecnología que disponemos y nuestras propias vivencias, las que influirán en nuestra forma de percepción e interpretación de lo que nos rodea. Además, la presencia permanente de los medios de comunicación en la sociedad actual nos ha familiarizado con imágenes que poco tienen que ver con nuestra cotidianidad. Así, por ejemplo, las películas, series, documentales, etc. sobre viajes espaciales nos han revelado una “*realidad*” distinta a la que conocemos, que pareciera requerir una explicación también diferente de los fenómenos que ocurren en la Tierra.

Estas cuestiones pocas veces se ven reflejadas en el aula de manera integrada pues en muchos casos sólo se trabajan desde la descripción clásica de los conceptos físicos, desde la formación académica disciplinar del docente a cargo o desde el abordaje puntual que proponen algunos libros de texto de uso común en el aula (manuales). Además, es notoria la poca bibliografía latinoamericana disponible para el docente en Argentina que conjugue estos aspectos, pudiendo citarse algunos trabajos de Camino (1995,1998) y Fierro (1991), entre otros. Sin embargo los niños, niñas y adolescentes suelen mostrar especial curiosidad, y hasta cierto grado de “fascinación”, cuando se les presentan propuestas que relacionan su vida cotidiana y el mundo de la astronomía, a las que generalmente acceden a través de los siempre presentes medios de comunicación. Así, los objetivos de este trabajo son: presentar una experiencia sobre estos tópicos en el ámbito de la educación no formal, promover la reflexión sobre las nociones de astronomía y física en relación con el tratamiento que se da en primer y segundo año de Educación Secundaria (ES), y propiciar el intercambio de estrategias y abordajes entre la educación formal y no formal con el fin de enriquecer nuestras prácticas docentes.

FUNDAMENTACIÓN

El Programa Mundo Nuevo (UNLP) está formado por un equipo interdisciplinario de docentes-investigadores y profesionales de dicha universidad que, a través de estrategias propias de la educación no formal, propone nuevas formas de relación con las ciencias exactas y naturales, las ciencias sociales y la tecnología.

En el marco del Programa surge “Contrastes Espaciales”, un espacio diferente que articula la enseñanza formal con la educación no formal. En esta propuesta se interrelacionan dos ejes conceptuales fundamentales con el trabajo en “Circuito”, estrategia que propicia el intercambio e integración de recursos, metodologías y materiales entre los participantes del proyecto. Así, desde el aspecto conceptual cobran especial relevancia el reconocimiento cultural, científico y social de nuestro cielo, sus cambios a lo largo del año, las consecuencias en nuestras vidas debidas a la interacción entre el Sol, la Tierra y la Luna, y los aportes hechos a través del avance de la tecnología para su estudio. De igual manera resulta importante el tópico “Viajes espaciales” utilizado para introducir contenidos de la Física tales como presión, gravedad, fuerza, temperatura, luz y sonido, adecuándolos a los entornos de la Tierra, el espacio u otro astro. Estos ejes vertebradores se introducen en el ámbito formal a

partir del “Circuito”, donde los saberes previos, el intercambio de ideas, la discusión fundamentada, el juego y el trabajo colaborativo resultan primordiales para acercarse a un aprendizaje significativo de estos temas.

La propuesta tiene como destinatarios a los integrantes de 1° y 2° año de ES (alumnos, alumnas y docentes). Esta selección se fundamenta en que los niños, niñas y adolescentes que cursan este nivel son especialmente receptivos a propuestas donde sus concepciones y fundamentaciones de los hechos cotidianos sean respetadas y valoradas, donde se propicien espacios que les permitan la comparación de información y conocimiento proveniente de distintas fuentes como modo de contrastar y comprender diferentes visiones de la realidad y, especialmente, donde se contemple el tiempo necesario para analizar y socializar las representaciones individuales y colectivas sobre un tópico dado durante toda la duración del proyecto. Desde el punto de vista curricular, la Tierra y el Universo se señalan para este nivel educativo como ejes temáticos que permiten abordar como núcleo de contenidos a los objetos del Sistema Solar y sus movimientos (Zysman y Paulozzo, 2006). En relación a los docentes, cabe destacar que existe una gran heterogeneidad de formación profesional (maestros, profesores en física y/o matemáticas, licenciados en alguna disciplina específica), que agrega un nuevo factor de variabilidad a tener en cuenta al trabajar sobre esta temática. Así, 1° y 2° año se presentan como un espacio adecuado y con grandes posibilidades de intervención educativa.

En este contexto se decidió abordar ejes disciplinares tales como movimientos relativos de objetos celestes, estaciones, eclipses, gravedad, presión, luz y sonido, etc. bajo la modalidad taller, en la que no sólo se articulan con aspectos históricos, tecnológicos, sociales y culturales, sino también con la historia de la astronomía y su evolución científico-cultural. En la realización del proyecto se utilizó el trabajo en “Circuito” como estrategia metodológica que consiste en una serie de seis encuentros secuenciales y con continuidad temporal entre los alumnos y alumnas, directivos y docentes del establecimiento educativo, y los docentes de Mundo Nuevo. En cada encuentro se conjugan diversos elementos como el contexto, el juego, la observación y la argumentación (Rey et al. 2007). A través de éstos se propicia que cada integrante tome conciencia de sus propias teorías implícitas mediante la reflexión, y de las concepciones e ideas de los otros, siendo imprescindible en este proceso una buena comunicación entre todos, con lenguaje y códigos básicos comunes (Galagovsky, 2004; Amodio, 2006). Es allí donde la acción dinamizadora del responsable en llevar adelante la propuesta juega un rol fundamental. De esta forma todos los integrantes del proyecto se constituyen como actores primordiales de los encuentros, enriqueciendo desde diferentes roles los espacios de debate e incertidumbre, de discusión fundamentada y de síntesis de información y conocimiento.

Desde el punto de vista conceptual se abordan nociones físico-astronómicas básicas (Fig. 1). En este sentido, entre los objetivos particulares de la propuesta se encuentran: reconocer, a través de las constelaciones, el cielo y la concepción del “mundo” en diferentes épocas; explicitar las características observables que diferencian a las estrellas como primer paso para conocer sus propiedades intrínsecas; identificar los movimientos del Sistema Tierra-Sol-Luna y sus consecuencias en la vida cotidiana; promover la asociación entre la evolución del conocimiento astronómico con los cambios culturales y tecnológicos de las distintas sociedades; reconocer y diferenciar cómo la física que conocemos (movimiento libre o influido por factores externos; acción y reacción; presión; gravedad –peso y masa–; calor –y temperatura–; ondas electromagnéticas y sonoras) parece cambiar con las condiciones “ambientales” de la Tierra y el espacio. Las actividades a realizar se hallan pautadas para cada encuentro, aunque la naturaleza de la estrategia metodológica empleada permite la adaptación a otros temas relacionados con la Astronomía que puntualmente no están contemplados en los objetivos ni en los contenidos iniciales. Esta flexibilidad es posible principalmente por los

recursos de materiales empleados y por sus diferentes usos según la situación particular de enseñanza-aprendizaje (Merino, 1998). Un ejemplo claro de esto es la recurrencia de tópicos tales como nebulosas, evolución estelar, agujeros negros, etc.

Al concluir el proyecto se elabora un Informe donde se enumeran los temas abordados y las dificultades y fortalezas observadas durante las actividades, y se sugieren además algunas líneas conceptuales para ser trabajadas en el aula. Este documento se complementa con la opinión del docente a cargo del grupo quien suele comentar sus impresiones generales de la propuesta y los avances percibidos.

Esta información es utilizada como insumo que complementa el proceso de evaluación, permitiéndonos modificar la propuesta para hacerla más adecuada y asequible en cada contexto de trabajo.

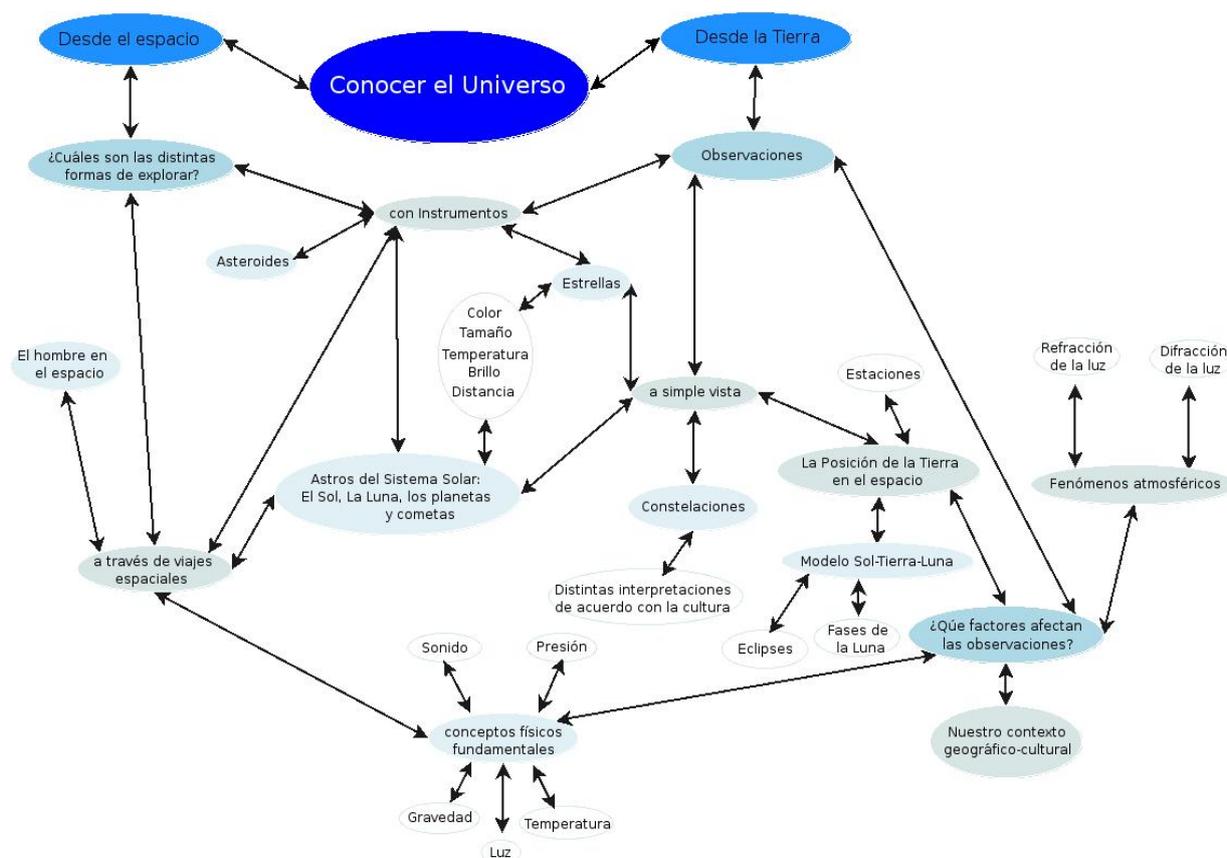


Fig.1. Recorte conceptual sobre “Contrastes Espaciales” (producción colectiva Mundo Nuevo, inédito)

RESULTADOS PRELIMINARES

“Contrastes espaciales” se realiza en escuelas públicas de la ciudad de La Plata y alrededores. La propuesta se implementó en el año 2008 y continúa en curso. A partir del trabajo realizado hasta el momento y, especialmente por su reiteración en los cursos participantes, se destacan las siguientes cuestiones conceptuales como nociones conflictivas:

- *Observación del cielo*: conocimiento escaso del cielo en las áreas urbanas, en contraposición a lo que ocurre en zonas rurales o más aisladas. Esto posiblemente se debe a que la ausencia

de luz en las zonas alejadas de las grandes urbes permite distinguir una mayor cantidad de objetos celestes, estimulando la observación del cielo nocturno.

En relación a las constelaciones, éstas fueron definidas y reconocidas siempre como entidades en sí mismas y no como construcciones culturales. En ocasiones se “reconoce” la constelación de la Osa Mayor como característica de nuestro cielo, aunque ella no sea visible desde la ciudad de La Plata (probablemente esté asociado a que la mayor fuente de información en los medios de comunicación proviene de países desarrollados del hemisferio norte).

- *Sistema Tierra-Sol-Luna*: en la indagación de las ideas previas se identifican los movimientos de rotación y traslación de la Tierra y sus consecuencias (día y noche, año y, en parte, estaciones). También se reconoce, generalmente, la traslación de la Luna alrededor de la Tierra y por consiguiente del Sol. Sin embargo, debido a que la Luna muestra siempre la misma cara a la Tierra, hay confusión acerca de si nuestro satélite natural rota o no, manifestando en cierta medida el desconocimiento de la necesidad de un sistema de referencia al describir un movimiento. Se presentan también problemas conceptuales con las estaciones, fases de la Luna y eclipses.

- *Gravedad y presión atmosférica*: la gravedad es comúnmente atribuida a la presencia de la atmósfera terrestre, aún cuando en las actividades se muestran imágenes documentales con escenas de astronautas saltando (y por lo tanto volviendo a caer) en la Luna. En general, se confunde la presión atmosférica con la gravedad.

- *Uso de trajes espaciales*: incompleto conocimiento sobre la necesidad de su utilización. En general, sólo se la atribuye en relación a ciertas funciones vitales como la respiración y la defensa del organismo contra posibles virus y bacterias.

- *Ondas sonoras y electromagnéticas*: desde los saberes previos se reconoce que el sonido no se transmite en el vacío. Sin embargo, ese concepto suele no reflejarse al analizar situaciones concretas presentadas en las actividades (por ejemplo, no se detecta como error en escenas de películas que las explosiones en el espacio tienen sonido y son escuchadas por otros). Por otro lado, en numerosas ocasiones se consideran las ondas de radio similares a las sonoras, lo que se pone de manifiesto por ejemplo al comentar la comunicación entre la nave espacial y la base de control en escenas de largometrajes.

BIBLIOGRAFÍA

Amodio, E. (2006) “Cultura, Comunicación y Lenguajes”. *Serie: Desarrollo del Lenguaje y la Comunicación N°1*. Caracas, Venezuela. IESALC-UNESCO. 83p.

Camino, N. (1995). Ideas Previas y Cambio Conceptual en Astronomía. Un Estudio con Maestros de Primaria sobre el Día y la Noche, las Estaciones y las Fases de la Luna. *Enseñanza de las Ciencias* 13(1), pp. 81-96.

Camino, N. (1999). Sobre la Didáctica de la Astronomía y su Inserción en EGB. En: Kaufman, M. y Fumagalli, L. (Eds.) *Enseñar Ciencias Naturales. Reflexiones y Propuestas Didácticas*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Paidós; pp. 143-173.

Fierro, J. (1991). *¿Cómo acercarse a la Astronomía?* México. LIMUSA, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. 163p.

Galagovsky, L. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 2: derivaciones comunicacionales y didácticas. *Enseñanza de las ciencias* 22(3), pp. 349-364.

Merino, G. (1998). Enseñar Ciencias Naturales en el Tercer Ciclo de la EGB. Buenos Aires, Argentina. Editorial Aique. 128p.

Rey, P.; González, E.; Gutiérrez, D. y Ramírez, S. (2007). Los caminos de la diversidad: El circuito como estrategia de articulación entre la enseñanza formal y no formal. *Actas Jornadas Enseñanza e Investigación Educativa Ciencias Exactas y Naturales, Sec. Naturales*; pp. 176-181.

Zysman, A. y Paulozzo, M. (coord.) (2006). *Diseño Curricular para la Educación Secundaria: 1º año ESB. 2a ed.* La Plata, Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. 240p.