

LA DIDÁCTICA DE LA ASTRONOMÍA COMO CAMPO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVAS

Néstor CAMINO¹

¹Complejo Plaza del Cielo - CONICET – Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales UNPSJB
nestor.camino@speedy.com.ar

Resumen

Se presentan en este trabajo un conjunto de fundamentos sobre la concepción del autor sobre la Didáctica de la Astronomía, tanto desde las teorías del aprendizaje, como desde un particular recorte de contenidos y la modalidad de trabajo focalizado en la observación sistemática del cielo a ojo desnudo, con las variantes que implique la adecuación a los distintos grupos etarios, desde Jardín de Infantes hasta adultos de la Tercera Edad.

Se dan además ejemplos de proyectos didácticos implementados en los últimos años y de algunos en desarrollo en la actualidad, así como se dan también ejemplos de diversas actividades agrupadas según los aprendizajes a cuya construcción están dirigidas.

Se discute además qué características deberían tener las acciones de investigación educativa en Didáctica de la Astronomía, y cuáles serían sus propósitos directos, tanto a nivel de los aprendizajes de las personas como de la influencia sobre las comunidades de pertenencia.

Finalmente, se discuten las posibles y deseadas proyecciones para el futuro cercano de esta disciplina de fusión, la Didáctica de la Astronomía, y de la investigación educativa con ella asociada, en el contexto de la comunidad científica a la que pertenecemos y en el más amplio contexto de la región latinoamericana.

Palabras clave: Astronomía, Didáctica, Investigación, Experimental, Contexto socio-histórico

Introducción

La construcción de aprendizajes significativos se da en todos los órdenes de la vida, en todas las áreas de conocimiento posibles de ser definidas, y en forma gradual y permanente, seamos o no conscientes de ello tanto los aprendices como quienes nos hemos dedicado a la educación y/o a la investigación.

Tal construcción se da a través de las experiencias que vamos viviendo en un contexto complejo, cuyas dos partes esenciales, en mutua interacción, son el entorno natural y el entorno social.

Comenzar a percibir el cielo y su diversidad (objetos y procesos, cambios y permanencias, lejanía y vecindad, eternidad e inmediatez, etc.) es quizás una de las experiencias vitales más profundas, que nos hacen tomar conciencia de nuestra efímera existencia y pequeño lugar en el universo, revalorizando y fortaleciendo la belleza de lo que podemos generar, como individuos y como sociedad, al compartir con otros lo que vamos construyendo.

Así, es quizás la Didáctica de la Astronomía una de las disciplinas que más nos exige a los educadores y a los investigadores en educación el concientizar lo mucho que se moviliza en cada acción de enseñanza-aprendizaje que podamos

desarrollar, cualquiera sea la edad de las personas que participen en las mismas, sus posibilidades y sus intereses.

Estar atentos a los procesos educativos en marcha, ser parte activa del contexto natural y social en el que estos se desarrollan, ser capaces de “ver” a los otros y de reconocernos a nosotros mismos en un diálogo profundo y con equidad, son algunos de los múltiples aspectos que hacen que la Didáctica de la Astronomía pueda ser un campo fértil para generar innovaciones educativas concretas y fuente de preguntas y conflictos para llevar adelante investigaciones de distintas características, aunque todas ellas destinadas a profundizar y mejorar cómo vamos relacionándonos con el universo del que somos parte, en particular desde nuestro lugar latinoamericano, aún prístino desde lo natural y con el deber ético, aún pendiente, de profundizar en lo que hace a la unión de nuestros pueblos.

Didáctica de la Astronomía: una disciplina de fusión

Lo que hace a la Didáctica de la Astronomía, y consecuentemente a su práctica y a quienes la desarrollen, tan movilizador, es que se constituye como una “disciplina de fusión” (Figura 1). Disciplina: científica y con identidad propia, con objetos de estudio específicos, problemas concretos, metodologías específicas y una historia que si bien es aún reciente, se cuenta ya en décadas (siguiendo a GIL PÉREZ, D., et alii, 2000; CAMINO, 2010 a, 2010 b; y ver RESEÑAS). De fusión, porque integra dinámicamente las características esenciales (epistemológicas, principalmente) de una de las principales disciplinas de las Ciencias Naturales, como lo es la Astronomía, con la Educación (tanto en sentido amplio, como en su concreción en el hecho educativo real, es decir la Didáctica), parte esencial de las Ciencias Sociales (CAMINO, 1999, 2001).

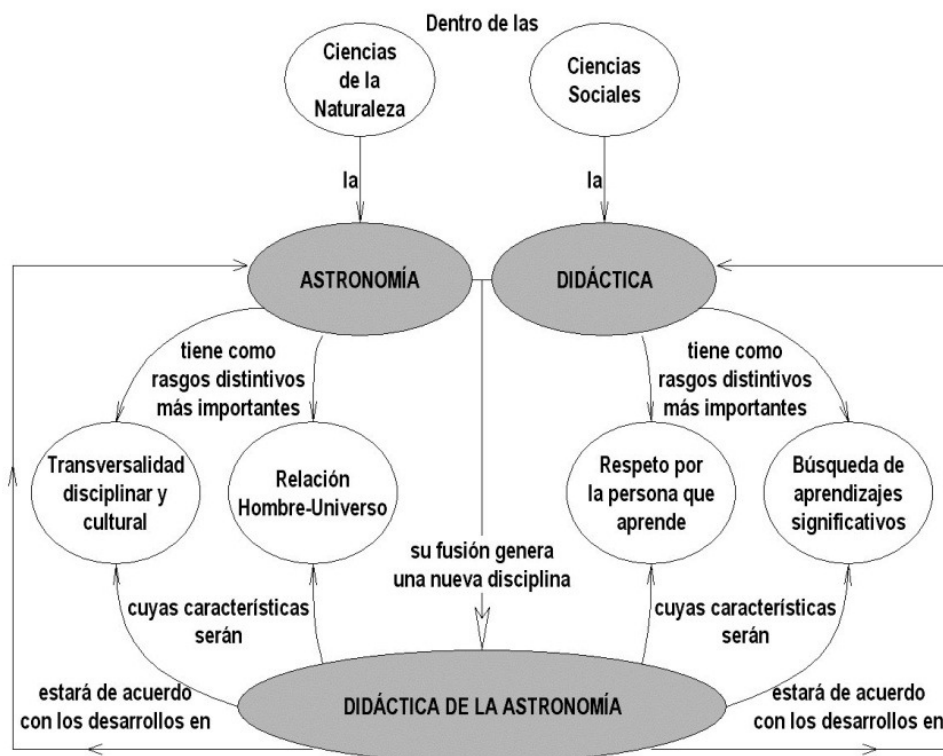


Figura 1: Esquema de síntesis sobre las características de la Didáctica de la Astronomía

De acuerdo con lo anterior, toda acción educativa sobre enseñanza de la Astronomía (de formación de futuros astrónomos, de formación de futuros docentes, de divulgación/difusión científica, en primaria, secundaria o inicial, etc.), debería ser diseñada tomando en cuenta aquellas características, con rigurosidad conceptual, tanto desde lo astronómico como desde lo pedagógico y didáctico, respetando en especial los tiempos, intereses y capacidades de quienes aprenden.

Aprendemos en forma significativa durante toda la vida

Existen distintas corrientes de pensamiento sobre los procesos de aprendizaje, y también existen, consecuentemente, muchas más variantes sobre cómo diseñar e implementar procesos de enseñanza en áreas conceptuales acotadas, las denominadas “didácticas específicas”, como en nuestro caso lo es la Didáctica de la Astronomía.

Una de estas corrientes es la que se ha dado en llamar la teoría del Aprendizaje Significativo, iniciada por el psicólogo D. AUSUBEL en su obra Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo, luego continuada y extendida por J. NOVAK y H. HANESIAN (1983).

La propuesta de Ausubel esencialmente presenta una clara concepción sobre el aprendizaje (y consecuentemente sobre lo que debería ser la enseñanza): un proceso de reconstrucción y resignificación de los conocimientos, en el cual quien aprende es el foco de la atención. Cuando esto sucede, se ha aprendido significativamente. (Figura 2)

“...la esencia del proceso de aprendizaje significativo es que ideas expresadas simbólicamente se relacionen, de manera sustantiva (no literal) y no arbitraria, con lo que el aprendiz ya sabe, o sea, con algún aspecto de su estructura cognitiva específicamente relevante (i.e., un subsumidor) que puede ser, por ejemplo, una imagen, un símbolo, un concepto o una proposición ya significativa”.

David P. Ausubel (25 de octubre de 1918 - 9 de julio de 2008)



Figura 2: El supuesto básico del aprendizaje significativo

Se postulan entonces unas pocas “condiciones” para el aprendizaje significativo, sin las cuales, con distinto peso relativo pero en forma conjunta, no se llegaría a aquel proceso de resignificación: los materiales a trabajar deben ser “lógicamente significativos” (su estructura lógica interna, pudiendo coincidir con la propia del área disciplinar bajo estudio); deben ser “psicológicamente significativos” (adecuados a la estructura psicológica de quien aprende, a su edad y maduración), y debe existir la “disposición para aprender” (aprender es un acto voluntario, de compromiso y acción por parte del aprendiz, cualquiera sea su edad).

Así, es esencial comprender que una de las consecuencias más profundas de la teoría del Aprendizaje Significativo es que no existe ningún tipo de restricción a que en cualquier momento de nuestras vidas podamos construir aprendizajes significativos.

Cabe destacar que si bien es cierto que en las corrientes de pensamiento de Jean Piaget y de Lev Vygotsky, ambas en vigencia y de gran riqueza y profundidad para la Educación, nada niega la posibilidad de aprender sin solución de continuidad, es en Ausubel en quien esta afirmación es explícita, con consecuencias concretas para diseñar acciones educativas que contemplen a la diversidad de personas que forman una Comunidad.

Del mismo modo, es posible afirmar que todos los conceptos, sin excepción, pueden ser enseñados y aprendidos, en cualquier edad, desde la infancia hasta la vejez: conceptos relacionados con el Arte o con la Ciencia, o con cualquier otro campo del conocimiento, sin valoración o restricción.

Sin embargo, la profundidad, la abstracción, los tiempos, etc., deben ser adecuados a cada grupo de aprendices, para lo cual es indispensable generar acciones didácticas específicas diferenciadas. Este es otro de los desafíos de quienes nos dedicamos a la Didáctica de la Astronomía: cómo generar acciones didácticas específicas para compartir conceptos propios del conocimiento científico con otras personas, de distintas edades, culturas, intereses, etc., sin pérdida de la rigurosidad conceptual ni de la calidad educativa ni de la belleza del mundo que esos conceptos nos muestran.

La sincronía de los ritmos naturales con los propios del aprendizaje

Parte importante de nuestra propuesta didáctica, fundada en el aprendizaje significativo, radica en el respeto por el tiempo propio de aprendizaje de cada persona y en “sincronizar” el proceso educativo con los tiempos de los fenómenos astronómicos bajo estudio.

Es decir, aprender en forma significativa requiere de un cierto tiempo, idiosincrático, y de un diálogo interno entre lo aprendido y lo vivido, un proceso “iterativo” que posibilita transformar en significativo lo que de otra manera sería simplemente un aprendizaje fácilmente olvidable. Es esencial entonces tener la posibilidad de percibir y de interiorizar el natural ritmo del fenómeno bajo estudio en armonía con el tiempo propio interno de construcción del aprendizaje (lo que en general no sucede en el contexto del sistema educativo formal).

Por ejemplo, consideramos que un proceso de aprendizaje diseñado para tratar el fenómeno de las fases de la Luna, por ejemplo, debe desarrollarse durante un tiempo mínimo tal que incluya al menos dos o tres ciclos lunares, para posibilitar la comprensión, a través de la observación sistemática y del análisis de los registros obtenidos, de las particularidades del movimiento lunar en el cielo local, e iniciar así una más satisfactoria explicación científica, genuina desde lo propio (no impuesta externamente), de este fenómeno. Una posibilidad a este respecto es que el trabajo didáctico tome la forma de “proyectos”, de larga duración, con fuerte carga observacional del cielo real. (Figura 3)

Cabe resaltar que esta concepción sobre la Didáctica de la Astronomía no implica poner ningún límite a la rigurosidad conceptual ni a las posibilidades de modelización lógico-matemática. Sólo propone que previamente a la necesaria abstracción los aprendices deben interactuar con los fenómenos astronómicos del mundo natural, iniciándose así un diálogo indispensable entre lo vivido y lo interiorizado, entre la realidad y el aula. Asimismo, y como ya fue expresado, esta propuesta no tiene restricciones por edad.



Figura 3: El respeto por el tiempo propio y la sincronía con los tiempos de la naturaleza.

El trabajo didáctico a través de proyectos de larga duración

Acorde con lo anterior, desde hace muchos años ya, hemos focalizado nuestro trabajo sobre las posibilidades educativas y culturales que brinda el diseño de acciones didácticassistemáticas sobre lo que se denomina la “Astronomía a ojo desnudo”. En especial, hemos organizado las distintas propuestas didácticas en base a tres amplios “**ejes de desarrollo conceptual**”, los que en síntesis pueden describirse como: **la observación del cielo diurno** (variación de la posición del Sol en el cielo local, sombras y luz, etc.); **la observación del cielo nocturno** (variación de la posición de estrellas y planetas, etc.); y **la observación de la Luna** (ciclos, variación de su posición en el cielo local, etc.).

Así, hemos trabajado a partir de proyectos didácticos de larga duración, con diferentes grupos etarios, con un tratamiento gradual y sistemático de distintos cuerpos conceptuales. Los proyectos fueron: “**Relojes de Sol en EGB**”, con siete escuelas primarias de las provincias de Chubut, Río Negro y Santa Cruz, con chicos de edades entre 10 años a 15 años, durante más de dos años con el mismo grupo de alumnos y de docentes, compartiendo lo trabajado a través de la publicación de la revista “El gnomon patagónico” (1997 a 1999); “**La Luna y el cielo nocturno en EGB**”, con cinco escuelas de la misma región, con chicos de 13 años a 15 años, y el mismo grupo docente (2000-2001); “**Canopus**”, con un mismo grupo de adolescentes desde 1° de Polimodal hasta su egreso (15 años a 18 años), de las siete escuelas que existían en Esquel (2001-2003); “**Chiron**”, con adultos mayores de sesenta años, en tres implementaciones entre 2006 y 2011; y “**Astronomía y Alfabetización: imágenes y miradas**”, trabajando con chicos de primer grado del Nivel Primario, con una secuencia didáctica diseñada por un equipo alfabetizador a partir de imágenes de eventos astronómicos en el contexto natural de Esquel, como apoyo al aprendizaje de la lengua oral y escrita (2011). (Figura 4)



Figura 4: La apropiación del lenguaje en compañía del cielo.

Actualmente se encuentran en desarrollo los proyectos “**Proyecto Globo Local**”, un proyecto compartido con gran cantidad de grupos de distintas partes del mundo, fortaleciendo el trabajo didáctico con el Globo Terráqueo Paralelo y los cambios culturales e ideológicos que su utilización debería producir con el fin de lograr una sociedad planetaria más democrática y equitativa; “**Un Jardín en el cielo**”, sobre capacitación docente y trabajo en las aulas de Nivel Inicial (2 a 6 años de edad); y “**Determinación de la oblicuidad de la eclíptica**”, un trabajo compartido con distintos grupos de Brasil y Argentina, a partir de la observación de la altura del Sol a mediodía en equinoccios y solsticios.

El diseño de acciones de investigación en Didáctica de la Astronomía

A medida que los diferentes proyectos avanzan, se van desarrollando en forma paralela distintas acciones de investigación educativa, con la generación de datos relevantes ya sea a través del registro de las actividades, dibujos, maquetas, etc., o mediante entrevistas clínicas y encuestas escritas, con una importante cantidad de imágenes (videos, fotos, etc.), lo que nos permite luego analizar el proceso de construcción de los aprendizajes que los participantes (sean chicos o adultos mayores, docentes o estudiantes) fueron realizando durante los meses y/o años de duración de cada proyecto.

Para clarificar aún más las ideas antes expuestas, utilizaremos la Figura 2, en la que se han organizado a modo de un espacio euclídeo R^3 los tres principales fundamentos teóricos antes presentados: un eje corresponde a las teorías del Aprendizaje más utilizadas (Piaget, Vygotsky y Ausubel), en otro eje se indican las grandes áreas de contenido conceptual de nuestra fundamentación para la Didáctica de la Astronomía (cielo diurno, cielo nocturno y Luna), en el tercer eje se indican los rangos de edad (chicos de EGB, adolescentes de Polimodal, adultos mayores). Los fundamentos asociados al trabajo educativo específico en cada grupo etario, así como la búsqueda de las componentes afectivas en los aprendizajes, deben

imaginarse en esta figura como un entorno de contextualización general, no indicado, que incluye a todo el diagrama.

Es posible definir un “plano de diseño”: aquella propuesta que desde lo conceptual y desde alguna teoría del aprendizaje puede ser diseñada antes de ser implementada (y consecuentemente adaptada) a un grupo de personas en particular. A este respecto, y como ya mencionamos, cabe destacar que un diseño similar (tres ejes de desarrollo conceptual y la Teoría de Ausubel) fue implementado hace varios años con chicos de EGB y más tarde con chicos de Polimodal, también en contextos de investigación educativa (indicado en el eje vertical sin mostrar los correspondientes “planos de implementación”).

La Figura 5 ejemplifica en particular la investigación desarrollada durante el Proyecto Chiron (adultos mayores de 60 años), en base a la propuesta didáctica organizada en “ejes de desarrollo conceptual” y desde la Teoría del Aprendizaje Significativo.

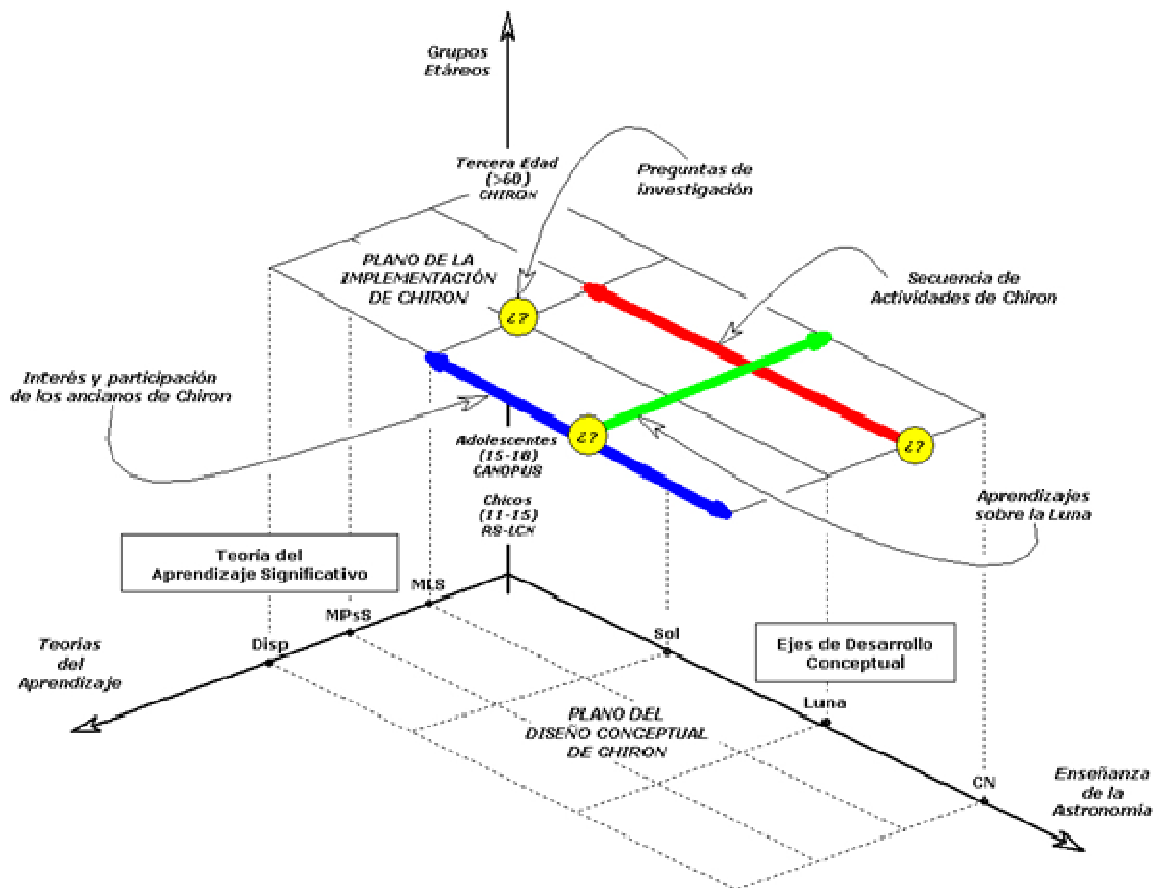


Figura 5: Esquema para el diseño de investigaciones en Didáctica de la Astronomía.

Por esta razón, en el eje correspondiente a las Teorías del Aprendizaje se indica la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel, explicitándose las tres condiciones básicas que condicionan tales aprendizajes: materiales lógicamente significativos, materiales psicológicamente significativos y la disposición e interés del aprendiz. En el eje de Enseñanza de la Astronomía se indican los tres ejes de desarrollo conceptual que integran nuestra propuesta didáctica. Y en el eje de los grupos etarios se indica la Tercera Edad.

Puede definirse así un “plano de implementación” que consiste en una zona de este espacio tridimensional en la cual se ponen en evidencia las distintas intersecciones posibles de ser generadas; tales intersecciones son los puntos a partir de los cuales se establecen las preguntas de investigación (o las hipótesis de trabajo de bajo nivel).

En el corte correspondiente a los “materiales potencialmente significativos”, se indica una determinada secuencia de actividades, organizadas tanto desde lo conceptual como desde lo temporal, la cual incorpora en forma integrada a los tres ejes de desarrollo conceptual.

Volviendo a las preguntas de investigación, es importante destacar que la Teoría del Aprendizaje Significativo en el contexto de la enseñanza de la Astronomía en general no ha sido aplicada a través de experiencias de aula concretas sobre adultos mayores. Así, esta fue una de nuestras preguntas de investigación durante el Proyecto Chiron: ¿cómo construye un adulto mayor aprendizajes significativos en Astronomía? Otra pregunta, por ejemplo, fue: ¿de qué manera influye la disposición (emociones, sentimientos, estados de humor, rasgos de personalidad) de una persona mayor en el desarrollo de una secuencia de actividades diseñadas para observar sistemáticamente el cielo?

Algunos ejemplos de actividades integradoras para el aula

Las distintas actividades concretas que se ha ido realizando en los proyectos antes descritos tienen un trasfondo común, dado que buscamos focalizar la acción educativa sobre la construcción de algunos pocos centros de atención, los que pueden sintetizarse como sigue:

Fortalecer la construcción de la propia identidad y lugar en el mundo, a través de actividades como: reconocer y dibujar el horizonte del lugar de observación, determinar las líneas E-O y N-S, registro de salidas y puestas del Sol, de la Luna y de algunas estrellas y planetas en forma sistemática, reconocimiento de rituales, construcciones, mitologías y constelaciones de pueblos originarios del lugar donde vivimos, etc.

Fortalecer la vivencia en el tiempo y en el espacio tridimensional, construyendo una visión dual (local y planetaria) simultáneas, a través de actividades como: registro sistemático de sombras y estados de iluminación de un gnomon, de la Esfera Lisa y del Globo Terráqueo Paralelo, construcción de relojes de Sol, utilización del propio cuerpo como indicador de la posición del Sol en el cielo, comprender la gravedad, etc.

Fortalecer la apropiación del entorno natural astronómico, a través de la observación sistemática de solsticios y equinoccios, del transcurrir de los días y las estaciones, del ciclo de las fases de la Luna, de los períodos de eclipses, de lluvias de meteoritos, etc. (tenemos un “aula” privilegiada: el cielo y el espacio abierto, gratuito, siempre disponible; no hay necesidad de un “laboratorio” de Astronomía.

Fortalecer la capacidad de imaginar y de materializar imágenes de objetos y procesos, a través de actividades como: construcción de maquetas, modelos concretos, dibujos y representaciones gráficas, etc. (Figura 6)

Comenzar a manejar los procesos de observación, medición, registro, análisis, modelización y socialización de resultados, a través de actividades como:

construcción de medidores de ángulos y seguimiento sistemático de la Luna, de las Tres Marías y de la Cruz del Sur, volcando los registros en gráficos cartesianos Acimut-Altura, etc.

Desarrollar la capacidad de estimar los órdenes de magnitud y los valores aproximados de las magnitudes espaciales y temporales del sistema Tierra-Luna-Sol, a partir de actividades como: observación sistemática de los fenómenos astronómicos más cotidianos (fases, eclipses, etc.), con distintos instrumentos (medidor de ángulos, gnomon, cámara oscura, etc.), utilizándolos para determinar parámetros locales (tiempo y latitud) y planetarios (períodos de rotación y traslación, tamaños y distancias, etc.).

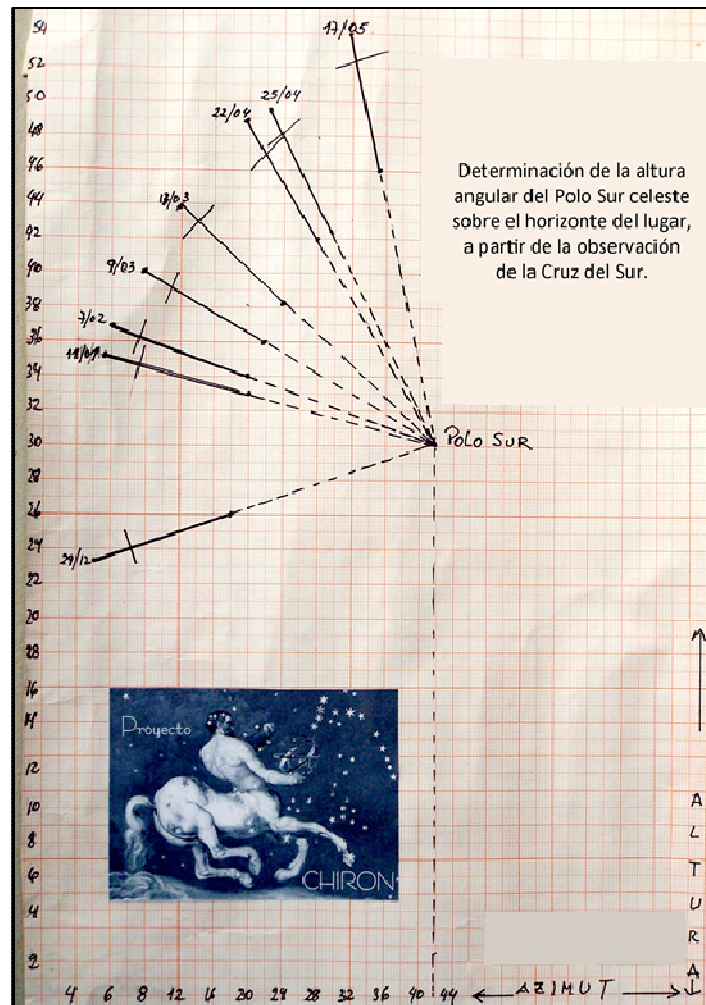


Figura 6: La observación sistemática de la Cruz del Sur a ojo desnudo.

Por qué investigar en Didáctica de la Astronomía

Durante los distintos procesos de enseñanza-aprendizaje que llevamos adelante, van surgiendo preguntas, problemas, diferentes intereses, nuevas temáticas, etc. La búsqueda por dar respuesta a tales preguntas y problemas se da a través de procesos de investigación, cuyos resultados posibilitan una sustancial mejora en nuestro futuro trabajo en las aulas. Es decir, nuestra convicción es que **investigamos para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en las aulas reales.**

La investigación en Educación (en general, y en la Didáctica de la Astronomía en particular) es, entonces, el proceso por el cual vamos generando nuevas preguntas, identificando conflictos, y construyendo alternativas y, quizás, algunas respuestas, para modificar la realidad de los procesos educativos en marcha y de los que vendrán. (Figura 7)

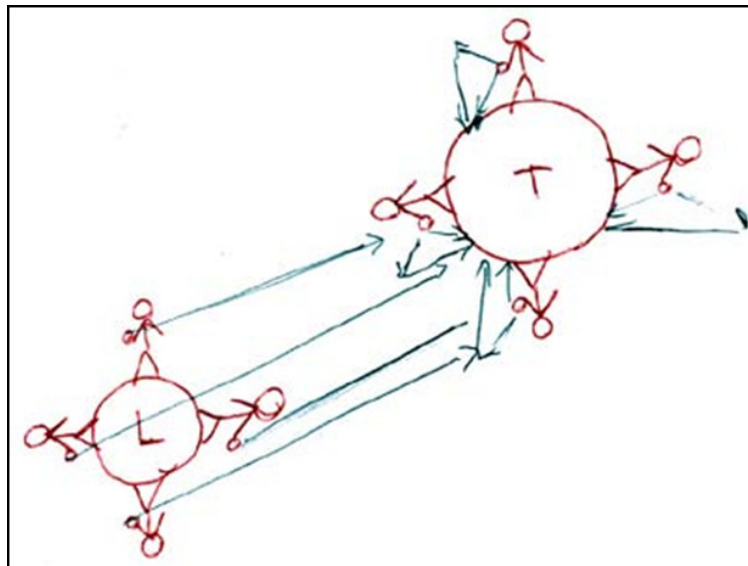


Figura 7: Una concepción sobre la gravedad relevada durante una investigación.

Una didáctica estática, siempre igual a sí misma independientemente del tiempo transcurrido desde su diseño original, común para los distintos grupos de estudiantes y que no se ve afectada por la evolución del entorno social y cultural, es una didáctica que producirá aprendizajes (de hacerlo, en el mejor de los casos) no significativos, y poco rigurosos desde lo pedagógico y desde lo astronómico. Esta didáctica seguramente no producirá cambios profundos ni en las personas ni en las comunidades de origen.

Una Didáctica considerada como proceso creativo, dinámico y profesional, estará asociada indisolublemente a la investigación educativa, en un diálogo permanente. Investigar debe ser inherente a la función transformadora que la Educación tiene en la Comunidad.

Por esto, en particular, es transcendental vincular la investigación educativa a la formación docente (inicial y continua), no sólo en lo que respecta a lo académico propiamente dicho, sino porque nadie genera en otro lo que no vive en sí mismo: no lograremos estudiantes (ciudadanos) reflexivos, críticos, creativos, si nosotros como educadores no lo somos.

Finalmente, debemos comprender además que los resultados de todo proceso de investigación, si fue genuino y modificó la práctica educativa real, en algún momento, más temprano que tarde, deberán dejar de ser “novedosos” para integrarse en la cotidianidad de las aulas como una nueva y mejor “rutina”, preparando entonces el terreno para que, a futuro, esta rutina sea “perturbada” por nuevas investigaciones. Y así sucesivamente...

La investigación en Didáctica de la Astronomía: un futuro a construir

Los educadores en general, y quienes en particular nos dedicamos a la Didáctica de la Astronomía, tenemos un rol de gran responsabilidad social ya que permanentemente brindamos elementos para que otras personas, en especial los más jóvenes, vayan modificando sus visiones de mundo.

La contextualización histórico-social de los modelos científicos; la imagen que la Ciencia (en general, no sólo la Astronomía) brinda como representación de una cosmovisión actual; el fortalecimiento de la reflexión epistemológica y existencial, tanto como individuos como en lo que respecta a la sociedad de pertenencia; son algunos de los elementos trascendentales que nuestro trabajo como educadores y como investigadores proyecta hacia la Comunidad.

Sin embargo, nos debemos aún, como comunidad latinoamericana, un trabajo conjunto y sostenido para lograr una diversificación de las preguntas que nos son importantes para desarrollar futuras investigaciones, y para fortalecer lo común de nuestra identidad, no sólo en lo que respecta al suelo que habitamos sino al cielo que desde siempre hemos compartido.

Algunos de los temas aún pendientes serían los siguientes:

Profundizar en las cosmovisiones de pueblos originarios relacionadas con el cielo y su impacto en la enseñanza y en la Cultura.

Investigar las concepciones sobre espacio y tiempo de los distintos cultos y religiones (actuales, ya no de pueblos originarios), y cómo esta cosmovisión influencia sus aprendizajes en Astronomía.

Desarrollar estudios sobre historia y epistemología asociados a la Astronomía en Latinoamérica y a su relación con la Educación.

Realizar estudios sobre aprendizaje de conceptos de mayor jerarquía en la estructura lógica interna de la Astronomía, en particular en las Universidades e Instituciones que forman a los astrónomos profesionales.

Desarrollar estudios sobre representaciones sociales asociadas a, por ejemplo, construcciones arqueo-astronómicas, relojes de Sol, planetarios, observatorios, museos de ciencia, grupos de aficionados, etc. (qué impacto genera sobre una Comunidad su existencia).

Realizar estudios “cruzados” entre las distintas áreas conceptuales de Física, Química, Astronomía, etc. (por ejemplo, prácticamente no hay estudios sobre luz asociados a Astronomía, y los estudios sobre gravedad desde una perspectiva astronómica son muy pocos).

Diversificar los temas astronómicos objetos de investigaciones educativas, en general poco tratados en la enseñanza formal (espectros, polvo interestelar, exobiología, etc.).

Qué nos está faltando para recorrer este camino:

Gente joven, estudiantes de profesorado, de licenciaturas, docentes, que quieran recorrer un camino aún por construir, sin ser discriminados por el tema elegido.

Mayor apertura en maestrías y doctorados, para facilitar el ingreso a los postgrados en temas no habituales, rompiendo con los estereotipos o con las posiciones cómodas.

Directores/tutores/guías, que se animen a sugerir/proponer y luego a dirigir a los jóvenes en temas que quizás no sean de su especialidad, para lo cual deberán ellos mismos estudiar, pero que abrirán campos no explorados con una potencialidad muy grande y una riqueza conceptual que redundará en beneficios hacia toda la Comunidad.

Lograr **mayor inserción de la Astronomía en los diseños curriculares**(Primaria, Secundaria, Formación Docente Inicial), lo que será luego una fuente de preguntas a resolver con futuras investigaciones educativas.

Mayor compromiso por parte de los organismos oficiales (universidades, consejos y agencias de investigación, etc.), de modo tal que valoren a la Investigación Educativa en Didáctica de la Astronomía, como un campo nuevo, de desafíos y proyecciones a futuro.

Organizar encuentros específicos de alcance latinoamericano, del tipo del SNEA, sean dentro de una Reunión ya existente (como los REFs y SIEFs en Argentina) o bien generando nuevas instancias (Escuelas, Workshops, etc.).

“Contar la historia” de la investigación en Didáctica de la Astronomía en Latinoamérica, a través de estudios tendientes a rescatar personas e instituciones, y a profundizar en revisiones de trabajos del área, seguramente menos conocidos que los incluidos en los indispensables y tradicionales capítulos destinados al “state of the art”.

Poner en valor las publicaciones realizadas en español y portugués, y en medios de Latinoamérica, para lo cual es necesario llegar a los criterios de evaluación de los organismos antes citados, modificándolos de modo tal que la valoración de un trabajo publicado pase por lo que constituye el proceso y los resultados de la investigación y no por el idioma en el cual fue publicado.

Fortalecer las revistas y otros vehículos de socialización y validación latinoamericanos, muy especialmente la Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (<http://www.relea.ufscar.br/>) y aquellas que si bien no son específicas sobre Didáctica de la Astronomía, tienen directa relación con nuestro trabajo: Revista de Enseñanza de la Física (<http://www.fceia.unr.edu.ar/revistaapfa/inicio.html>); Caderno Brasileiro de Ensino de Física (<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/index>); Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias (<http://reiec.sites.exa.unicen.edu.ar/>); Revista Electrónica Investigações em Ensino de Ciências (<http://www.if.ufrgs.br/ienci/>).

Generar un banco de datos (publicaciones, tesis, reportes de investigación), electrónico, de acceso público, libre y gratuito, que reúna en forma organizada los trabajos de los investigadores de los distintos países de Latinoamérica, con “espejos” en distintos sitios web de las instituciones más representativas de la región.

Profundizar la realización de proyectos de innovación e investigación en Didáctica de la Astronomía de carácter regional, con equipos de docentes e investigadores de distintos países.

No hay dudas de que podemos concretar lo antes expuesto, y muchas otras propuestas e ideas: tenemos tiempo, somos muchos y entusiastas, estamos muy bien formados académicamente, compartimos un entorno natural maravilloso, y no nos cuesta demasiado comprendernos, más allá de las variaciones en nuestras respectivas lenguas. Sólo debemos proponernos que estos sueños sean parte de nuestra realidad futura, y ponernos a trabajar en consecuencia.

Referencias

- AUSUBEL, D., NOVAK, J., HANESIAN, H. **Psicología educativa**. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas, 1983. 2ª Ed., México. ISBN 9682413346, 9789682413346.
- CAMINO, N. **Panorama y proyección de la Investigación educativa en Enseñanza de la Astronomía**. Conferencia dictada en el X Simposio sobre Investigación en Enseñanza de la Física. Posadas, Misiones, Argentina. 2010 a.
- CAMINO, N. La investigación educativa en Didáctica de la Astronomía. Características y propuestas concretas. En GÓMEZ, M., PAOLANTONIO, S., PARISI, C., (Editores), **Actas del Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía**, Asociación Argentina de Astronomía, Córdoba. 2010.
- CAMINO, N., Una visión personal sobre la Didáctica de la Astronomía. **Educación en Ciencias**, IV 10, Bs. As., Argentina. pp. 15-28. 2001.
- CAMINO, N., “Sobre la Didáctica de la Astronomía y su Inserción en EGB”, 1999. En KAUFMAN, M. y FUMAGALLI, L., **Enseñar Ciencias Naturales**. Reflexiones y Propuestas Didácticas. Ed. Paidós, Bs. As., Arg., ISBN 950-12-2140-7, pp. 143-173.
- GIL-PÉREZ, D., CARRASCOSA, J. y MARTÍNEZ-TERRADES, F. La Didáctica de las Ciencias: una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En PERALES, J., CAÑAL, P. (Eds), **Didáctica de las Ciencias: Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias**. Ed. Marfil: Alcoy. 2000.
- Reseñas:
- AGAN, L., SNEIDER, C. Learning about the Earth’s shape and gravity: a guide for teachers and curriculum developers. **The Astronomy Education Review**, (2) 2: 90-117. 2004.
- ALBANESE, A., DANHONI NEVES, M. C., VICENTINI, M. Models in science and in education: A critical review of research on students’ ideas about the Earth and its place in the Universe. **Science and Education**, 6, 573-590. 1997.
- BAILEY, J. M., & SLATER, T. F. A review of astronomy education research. **The Astronomy Education Review**, (2) 2: 20-45. 2004.
- CAMINO, N. **Génesis y evolución del concepto de gravedad. Construcción de una visión de Universo**. 2006. Tesis (Doctorado en Cs. de la Educación). Fac. de Humanidades y Cs de la Educación. UN de La Plata, Argentina. Cap. 1: Estado del Arte de la Inv. en Educación relacionada al concepto de “gravedad”. Disponible en http://163.10.34.134/search/request.php?id_document=ARG-UNLP-TPG-0000000445&request=request
- LELLIOTT, A., ROLLNICK, M. Big Ideas: A review of astronomy education research 1974-2008., **International Journal of Science Education**, (32)13: 1771-1799. 2010.
- WALL, C. (1973). “A review of research related to astronomy education”. *School Science and Mathematics*, 73(8), 653-669.