

**Integrando el territorio nacional: Astronomía y Soberanía.**  
**Proyecto de Extensión Universitaria “El mismo Sol, un mismo suelo ”.**  
**Avances de la primera campaña - Equinoccio de Marzo.**

Patricia Knopoff<sup>1,2</sup>

Daniel Badagnani<sup>1,3</sup>

Maximiliano Ceci<sup>1,4,5</sup>

<sup>1</sup>Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo – La Plata, Argentina

<sup>2</sup> UNITEC – Facultad de Ingeniería, UNLP

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Exactas, UNLP

<sup>4</sup> Facultad de Bellas Artes, UNLP

<sup>5</sup> Facultad de Periodismo, UNLP

Correo: [choiols@yahoo.com.ar](mailto:choiols@yahoo.com.ar)

## **Resumen**

Esta es una propuesta para dimensionar la magnitud territorial Argentina, conectando el territorio desde el Trópico de Capricornio hasta el Círculo Polar, mediante observaciones astronómicas. Estas se realizarán durante los solsticios y equinoccios del año 2016, en escuelas de Huacalera y La Plata, y en bases Antárticas .

Se busca el afianzamiento de la soberanía nacional, construyendo subjetividades basadas en una mirada crítica y autónoma del territorio. La utilización de dispositivos astronómicos sencillos facilita esta construcción, y su registro sistemático y organizado permitirá la libre difusión del material producido, a fin de alcanzar un elevado número (en cantidad y geográficamente) de destinatarios. En el proceso de producción se van interconectando docentes de todo el país que se espera puedan constituirse en comunidad de prácticas y de aprendizajes, que crezca contando con la difusión del material audiovisual. Se prevé la distribución del producto final, en formato de documental, en instituciones educativas del sistema formal, en el nivel primario, secundario y de formación profesional docente, para ser utilizado de manera autónoma o acompañado por talleres integrales de Astronomía.

## **Motivación del Proyecto.**

Según se indica en la bibliografía, la enseñanza tradicional de la Astronomía no favorece en los estudiantes la elaboración de conceptualizaciones adecuadas (Vosniadou S, 1994, 2005). Más aún, los docentes encargados de llevarla adelante tienen dificultades conceptuales similares (Camino N, 1995; Gangui A, 2007,2008; Martínez-Sebastià B, 2004). La repetición memorística de modelos científicos creados por otros genera, inclusive, conceptualizaciones erradas, tales como que en invierno hace frío porque la Tierra se encuentra más lejos del Sol o que el Sol sale por el Este todos los días del año. Tampoco se producen aprendizajes interrelacionados, que establezcan una red de contención de los nuevos conceptos por trabajar.

Típicamente, estudiantes y docentes sostienen creencias inconsistentes entre sí y validadas únicamente por provenir de una autoridad científica (Maturana H, 2011). Ese tipo de conocimiento es inerte, incuestionable e inutilizable para construir nuevos conocimientos.

Históricamente la creación de modelizaciones astronómicas posibilitó a la humanidad la construcción de una nueva imagen de sí misma y de su relación con el universo. La enseñanza dogmática de estos modelos les niega a los estudiantes la posibilidad de construir esta subjetividad y esta imagen de sí mismos. Cuando esos modelos son incorporados significativamente, el sujeto se empodera (Grupo Choiols, 2012).

En particular las conceptualizaciones geográficas relacionadas con los círculos mayores y menores del planeta no se correlacionan con los fenómenos astronómicos que provocan la construcción de esos modelos. Sin esta correlación, este tipo de conocimiento se percibe por el estudiante como arbitrario (Knopoff, Badagnani y otros, 2014). Un ejemplo claro de ello es la complejidad inherente a la comprensión cabal del significado de los mapas y otras cuestiones cartográficas, en las que el tema de la orientación se confunde con los conceptos de arriba y abajo.

Es por todo esto que proponemos trabajar construyendo modelos consistentes, tanto con las propias observaciones como con metodologías científicas. La apropiación del conocimiento por parte del sujeto en situación experiencial favorece aprendizajes más significativos y perdurables, que pueden ser subsumidores para nuevos procesos de aprendizaje (Moreira M, 2004). Además la comparación de las propias observaciones con otras realizadas a gran diferencia de latitud, como las que puedan ser efectuadas en las bases antárticas argentinas tan distantes de cualquier otro lugar del territorio nacional, propicia la ampliación del modelo construido a uno más completo permitiendo extender la mirada local a una comprensión global del fenómeno estudiado. La variabilidad lumínica que se podrá observar entre las distintas locaciones en las que se realizará el proyecto, favorece que se construya un modelo explicativo que depende necesariamente de una vasta extensión territorial del país que justifique tal diferencias en las observaciones. También, al permitir el intercambio tanto de observaciones como de opiniones, se favorece el desarrollo de una imagen de ciencia como un proceso

cultural por parte de una comunidad.

La construcción de modelos científicos que se favorecen mediante el uso de dispositivos de astronomía a ras del suelo resulta novedosa debido a la línea didáctica implementada.

Los antecedentes relevados en la ejecución previa de los proyectos de extensión de la Universidad Nacional de La Plata “Una vuelta al sol vista desde mi escuela” (convocatorias ordinarias 2013 y 2014) y de las actividades realizadas en las jornadas públicas “La Plata en la cima del Mundo” (Ordenanza Municipal 10496/12, realizadas desde el año 2012 hasta la fecha, durante el Equinoccio de Septiembre) denotan un elevado interés tanto por parte de docentes y estudiantes de escuelas y del público general, y señalan la importancia de ampliar los espacios donde se ofrezcan este tipo de actividades.

Por eso, creemos que la difusión gratuita y de libre acceso de material audiovisual que favorezca el trabajo con este tipo de didáctica de Astronomía fortalecerá la comprensión de los movimientos relativos del sistema Tierra-Sol, por parte de los destinatarios, ampliando así la oferta de contenidos disponible para la enseñanza actual de la Astronomía.

Por otro lado, un recurso existente y sub-aprovechado es la nueva cartografía oficial desarrollada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), que tiende a una mirada territorial emancipadora, pero que requiere, para su apropiación por parte de la comunidad, de un proceso de discusión reflexiva, tarea que no corresponde a las competencias del IGN.

Por último, la observación astronómica sistemática *in situ*, sumada a la visibilización de las actividades sociales, culturales y científicas realizadas en la Quebrada de Humahuaca, así como las promovidas o facilitadas por el Estado Nacional en suelo Antártico completan la mirada global del territorio, permitiendo considerar la dimensión cabal desde el extremo norte del país hasta los 90°S de latitud.

## **Objetivos**

### **Generales:**

- Generar contenido audiovisual que propicie la construcción de una subjetividad crítica sobre el propio lugar en el mundo y a la vez, promueva una criticidad sobre la dimensión de la extensión territorial de nuestro país

### **Específicos:**

- Realizar el registro observacional de solsticios y equinoccios en el Trópico de Capricornio (Huacalera, Jujuy)
- Realizar el registro observacional de solsticios y equinoccios en diversas bases de la Antártida Argentina
- Realizar el registro observacional de solsticios y equinoccios en la ciudad de La Plata
- Generar y fortalecer redes coordinadas de trabajo conjunto entre la Facultad y otras instituciones, tales como el IGN o las distintas bases antárticas argentinas

- Difundir las actividades del Estado Argentino sobre el territorio antártico en el ámbito científico, cultural y social
- Difundir este contenido audiovisual mediante diferentes medios (distribución en escuelas e instituciones educativas, promoción en talleres, jornadas y congresos, etc)

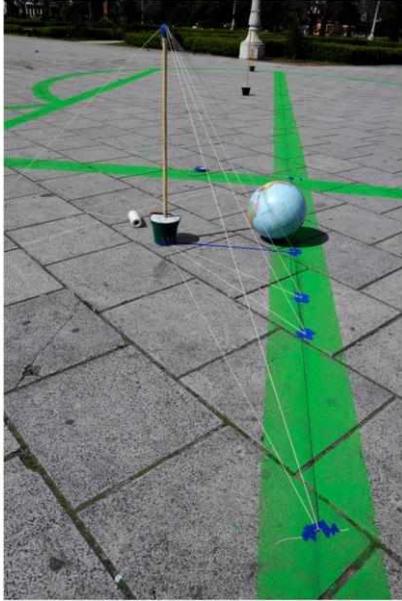
### **Metodología**

El equipo extensionista establece su metodología de trabajo mediante reuniones internas que tienen una estructura grupal horizontal, en las que se planifican futuras actividades y se realizan debates de las distintas perspectivas de las actividades ya realizadas. En estas reuniones se analizan las necesidades y requerimientos de cada etapa del proyecto, se evalúan los procesos ya realizados, se formulan ajustes y rectificaciones y se planifican las actividades inmediatas y mediatas por venir.

Tanto en las campañas a Huacalera, como en las observaciones astronómicas de eventos en La Plata y en las bases antárticas, las marcaciones a registrar audiovisualmente serán las obtenidas con los dispositivos de astronomía a ras del suelo, exponiéndolos a la luz solar durante una jornada completa y marcándolos a intervalos de tiempo regulares.

Estos dispositivos son:

- el globo terráqueo paralelo o liberado: consiste en un globo terráqueo que se retira de su soporte tradicional y se coloca fijo al suelo con la misma orientación que el planeta Tierra, de manera tal que el sitio donde uno está parado queda en la parte más alta del globo terráqueo. Tiene múltiples funcionalidades, pero durante los eventos astronómicos acompaña a los otros dispositivos cargándolos de sentido, porque permite correlacionar lo que se observa en ellos con la información geográfica concreta - <http://www.globolocal.net/>-.
- un gnomon: se trata de un dispositivo muy antiguo y que utilizamos mediante una adaptación didáctica. Consiste en una vara recta vertical con la cual se marca su sombra, proyectada en el suelo horizontal, durante una jornada completa. Durante los equinoccios las sombras demarcan una línea recta y durante los solsticios, éstas producen hipérbolas de concavidades contrarias entre sí para latitudes menores a 67°, y producen parábolas o elipses en las regiones dentro del círculo polar;



Gnomón en un equinoccio. Se trenzó con hilos el extremo del gnomón y los extremos de las sombras registradas a lo largo del día. Todos estos hilos se posicionan en un mismo plano, que coincide con el plano del Ecuador Celeste. Se puede observar que este plano atraviesa a un globo terráqueo en posición paralela por la línea del Ecuador Terrestre.

*Fotografía tomada por Joaquín Camino en Septiembre de 2012 en La Plata, Provincia de Buenos Aires.*



Fotografía del globo paralelo. Con una plomada se puede poner en evidencia la vertical gravitatoria. *Fotografía tomada por Patricia Knopoff en Villa Giardino (Córdoba) en septiembre de 2011.*

- una esfera lisa: consiste en una esfera sólida sin inscripciones ni marcas de ningún tipo que se mantiene fija al suelo durante toda la jornada, sobre la cual se hacen las marcaciones de los terminadores –líneas que dividen la zona iluminada de la zona en sombras de la esfera– y de los puntos de la esfera donde los rayos del sol caen a plomo. La esfera lisa muestra por homotecia la forma en que el Sol está iluminando a la Tierra en ese mismo instante. En los equinoccios quedan marcados sobre ella los puntos correspondientes a los Polos y a la línea del Ecuador, en tanto que durante los solsticios quedan delineados los correspondientes a círculos polares y trópicos - Knopoff, Badagnani y otros (2014); Grupo Choiols (2011)-;
- Las observaciones y registro de las localidades de Huacalera y La Plata serán llevadas a cabo por el equipo extensionista, en tanto que en las bases antárticas se cuenta con el apoyo del personal asentado allí. Para ello, el grupo extensionista diseñará y realizará tutoriales que serán distribuidos en las bases antárticas y que contarán con la información necesaria para realizar las marcaciones previamente descriptas.



En la esfera lisa quedarán marcados tras el equinoccio la línea del Ecuador (fotografía izquierda), el Polo Norte (fotografía central) y el Polo Sur (fotografía derecha). *Fotografías tomadas por Álvaro José Cano Mejía en mayo de 2014 en Chivilcoy, provincia de Buenos Aires* (marcaciones realizadas en marzo del mismo año en La Plata).



En la parte austral de la esfera, los terminadores se cortan (fotografía izquierda) formando las envolventes de una circunferencia imaginaria que puede trazarse con compás (fotografía central) y corresponde al Círculo Polar Antártico. La esfera lisa vista desde arriba (fotografía derecha) permite ver la circunferencia antes trazada y la línea determinada por la unión de las verticales de luz, correspondiente al Trópico de Capricornio. *Fotografías tomadas por E. Lacambra en diciembre de 2013 en la ciudad de La Plata.*

Todas las marcaciones mencionadas serán registradas con dispositivos audiovisuales en poder del equipo extensionista, con apoyo material brindado por las Unidades Académicas participantes. De esta forma, se dispone del uso de micrófonos, grabadoras, trípodes y demás implementos, provistos por las Facultades a las que pertenece el equipo de trabajo.

En el proceso se incorporan docentes, tanto de La Plata como de Huacalera, que comienzan a diseñar secuencias didácticas usando los instrumentos y el enfoque de Choiols, y van expresando necesidades y deseos. La colaboración de esos docentes, tanto en ideas para la producción como de necesidades formales o logísticas, se viene manifestando fundamental.

Una vez obtenido el registro audiovisual, deberá ser revisado y analizado por el grupo extensionista para seleccionar lo que será incluido en el material audiovisual final.

Asimismo, cuando se cuente con un registro parcial de cada locación se podrá hacer una difusión de las actividades hasta el momento realizadas.

En los meses finales del proyecto, y ya contando con registros finales, se comenzará con la edición definitiva del material audiovisual. Esto será realizado por el grupo extensionista con

asesoramiento de profesionales en la temática.

Posteriormente, este material comenzará con su etapa de difusión. Las primeras actividades de difusión será conveniente realizarlas en las instituciones académicas donde el grupo extensionista ya ha trabajado en anteriores proyectos de extensión de la UNLP (escuelas Primaria 125, Primaria 15, Secundaria 77, Normal 1 -Distrito Escolar La Plata-, entre otras).

Posteriormente, el grupo extensionista garantizará su libre difusión por internet, la distribución en escuelas para uso independiente o con acompañamiento de trabajo en formato taller, y con actividades para todo público a realizar en el Planetario Ciudad de La Plata. Además, este grupo, participará tanto en las actividades de difusión que se hagan desde las instituciones co-partícipes como en las escuelas de la región.

Finalmente, se realizará una evaluación de lo actuado con una actividad tipo taller de balance en la que participarán todos los integrantes del proyecto.

### **Resultados esperados - Indicadores de progreso**

Indicadores de progreso:

- Realizar marcaciones y observaciones astronómicas cualitativamente adecuadas
- Generar un registro audiovisual de calidad de los distintos eventos en las distintas locaciones
- Sostener una comunicación fluida con las diferentes instituciones a lo largo del año

Resultados esperados:

- Generar un material audiovisual de calidad para su futura difusión
- Generar una difusión amplia y de libre acceso del material audiovisual producido

### **Factibilidad.**

La mayor dificultad del proyecto es el clima, debido a que, para trabajar de una manera consistente con la observación, se necesitan buenas condiciones meteorológicas. Pero debido a que la importancia de los registros yace en lo cualitativo, esto permite que en caso de mal clima, las observaciones pueden ser realizadas con diferencias de algunos días, con respecto a los eventos astronómicos, sin alterar el resultado final.

Por otro lado, todos los integrantes del equipo extensionista pertenecen a un grupo independiente de Didáctica de la Astronomía (Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo), que se desempeña desde 2011 en diversas actividades de la misma línea y poseen vasta experiencia en este tipo de tareas de registro de eventos astronómicos.

La variedad y cantidad de actividades realizadas con anterioridad por parte de este grupo, constituye un bagaje de experiencia que permite la planificación y puesta en marcha de jornadas de registro de los eventos astronómicos, así como la experticia necesaria para enfrentar y resolver las situaciones adversas que pudieran presentarse.

## **Relevancia y Pertinencia**

En cuanto a la relevancia del proyecto, se propone el trabajo de construcción de material audiovisual mostrando observaciones astronómicas locales y en puntos diametralmente opuestos del país, debido a que de esta manera se visibiliza la trascendencia de la extensión territorial nacional en la modelización -por parte del público destinatario- de fenómenos tan cotidianos como día/noche o las estaciones. Para ello es importante mostrar de manera fenomenológica que al mismo tiempo, en distintas locaciones del país, estos eventos cotidianos no ocurren de manera similar o directamente no ocurren (por ejemplo, la Base Belgrano en invierno se encuentra sin sol sobre el horizonte). Podemos mencionar a modo ilustrativo, la situación del solsticio de diciembre, en la cual se observará en la localidad de Huacalera que el sol no generará sombras en el gnomón en el momento del mediodía solar por pasar exactamente por el cenit; en la localidad de La Plata el sol hará que el gnomón proyecte sombra durante todo el día formando una hipérbola hacia el sur del dispositivo; mientras tanto, en las bases antárticas que se encuentran dentro del círculo polar (San Martín y Belgrano) el sol permanecerá sobre el horizonte las 24 horas del día, produciendo que las sombras proyectadas por el gnomón formen una elipse alrededor del mismo.

La propuesta didáctica que es factible construir a partir de este tipo de observaciones favorece aprendizajes más significativos y perdurables. Creemos pertinente la ejecución de este tipo de propuestas desde el ámbito específico de la enseñanza de la Astronomía y en articulación con otras áreas, como la Geografía, la Física y la Geometría, entre otras.

## **Avances de la primera campaña: Equinoccio de Marzo de 2016.**

- La Plata:
  - Se estableció el bosquejo inicial del guión del documental a generar. De esta forma, se pueden prever las acciones a realizar al efectuar tomas audiovisuales.
  - Se realizó un taller de formación docente en la terraza del Planetario Ciudad de La Plata. El mismo se coordinó sobre el paño de trabajo del proyecto “El Cielo en la terraza del Planetario” (proyecto de extensión del mismo grupo de trabajo), que consiste en una zona delimitada de dicha terraza en la cual se realiza una marcación de carácter permanente de las cónicas correspondientes a cada evento astronómico anual. En este taller se presentó la secuencia didáctica denominada “las cuatro estaciones”, mediante la cual se procede a analizar observaciones directas con los dispositivos mencionados, siguiendo un orden específico (gnomón-esfera lisa-cartografía orientada-globo paralelo). Se procedió al registro audiovisual de la línea de sombras generadas por el gnomón, correspondiente al Equinoccio de marzo.

- Se construyó un círculo solar en la Escuela Primaria 15 y se procedió a realizar la marcación de sombras equinocciales, con la participación de los niños -estudiantes de dicha escuela-. Las docentes responsables de estos grupos de estudiantes iniciaron el proceso de análisis de las observaciones con sus alumnos. Este análisis continuará durante el resto del año escolar, al ser trabajados otros eventos astronómicos.
- Se inició el registro audiovisual de las características locales de la ciudad, por parte de los estudiantes, a fin de poder enviar este material al norte y ser compartido con sus pares quebradeños. La finalidad de este intercambio es poder comparar (en similitudes y diferencias) la biodiversidad del lugar y las características sociales y culturales.
- Huacalera:
  - Se procedió a realizar el registro audiovisual de las marcaciones correspondientes a la línea de sombras generadas por el gnomón, del Equinoccio de marzo.
  - Se tomó registro audiovisual de la peregrinación y procesión de la Virgen de Copacabana de Abra de Punta Corral, que constituye una de las festividades más importantes de la Quebrada de Humahuaca.
  - Se realizaron diversas entrevistas con habitantes de la región, que ofrecen la posibilidad de compartir la cultura local.
  - Se consiguió autorización de músicos locales para el uso de sus obras, a fin de incorporarlas como musicalización del documental a realizar.
  - Se inició el registro audiovisual de la biodiversidad quebradeña, así como de las características socio culturales, para ser compartidas y comparadas con los niños de La Plata.
- Antártida:
  - se estableció el protocolo inicial de observación para la marcación experimental en la Base Orcadas. Se analizaron las alternativas y viabilidades correspondientes a la complejidad climatológica de la región, caracterizada por temporales de viento y nieve. Se inician las observaciones, registro y resguardo del material generado.
- Interacciones entre locaciones:
  - Se estableció la comunicación entre docentes de Huacalera y La Plata, para el trabajo coordinado entre ambas instituciones, a partir del cual los estudiantes de ambos lugares pueden ampliar su mirada respecto de las observaciones que realizan, a fin de poder transformar la mirada desde lo local a lo global e iniciar así el proceso de toma de perspectiva de la dimensión territorial del país.



Fotografías superiores: escuela de Huacalera y procesión de Sikuris. Fotografía inferiores: niños trabajando en una escuela en La Plata.

*Las cuatro fotografías corresponden al equinoccio de marzo del presente año y fueron tomadas por integrantes del grupo extensionista.*

### **Primeras reflexiones.**

El interés que despiertan las actividades del grupo durante la producción viene confirmando las expectativas. Por otro lado, a medida que avanza el proceso de producción se va haciendo más y más evidente la necesidad de relevar aspectos culturales de los sitios elegidos, lo cual hace que el material sirva para otros aspectos curriculares que los docentes pueden desear trabajar e incrementa el interés que los estudiantes puedan tener por conectarse con sus pares en otros puntos del país, pero también ressignifica el interés de la astronomía hacia la llamada “astronomía cultural”. La astronomía cultural suele enfocarse en lo arqueológico, pero para la enseñanza es muy relevante marcar cuánto de nuestras costumbres y nuestras fiestas están ligadas a lo astronómico, empezando por el calendario. Un ejemplo concreto es el Inti Raymi, la celebración más importante del noroeste argentino, que se lleva adelante durante (y celebra) el solsticio de invierno, y cuya cobertura tendrá un gran peso en el material en producción.

### **Quienes somos.**

La autoría de este trabajo recae, por cuestiones formales e incidentales, en quienes lo firmamos. Sin embargo, necesitamos explicitar que nada de este proyecto podría ser llevado a cabo sin el equipo extensionista completo, ya que como tal funcionamos.

Es por ello que queremos dejar constancia de la constitución de nuestro equipo, que está formado por (en orden alfabético):

- Augusto Bertuzzi Gaspari
- Daniel Bagagnani
- Emilio Lacambra
- Federico Giúdice
- Irina Sansebastián
- Iván López
- María Celeste Molina Agostini
- Martín Salina
- Maximiliano Ceci
- Mónica Manceñido
- Patricia Knopoff
- Vanesa Olivera

Por otro lado, necesitamos agradecer el apoyo que recibimos de las Unidades Académicas de la Universidad Nacional de La Plata a las que pertenecemos, por fomentar, promover y facilitar el desarrollo de los proyectos de Extensión.

Sería también imposible llevar a cabo este proyecto si no contásemos con la colaboración invaluable de los Jefes (primero y segundo) de la Base Orcadas, responsables de la coordinación de acciones en el territorio Antártico Argentino.

Tampoco lo podríamos llevar a cabo sin la participación de las comunidades locales, que nos permiten conocer y difundir sus respectivas expresiones culturales y sociales.

Por último, nos resulta imprescindible remarcar nuestro agradecimiento a las comunidades educativas participantes y a las y los docentes que aceptan nuestro acompañamiento y nos enseñan tanto con sus prácticas, ya que comprendemos la Extensión Universitaria como un diálogo, una comunicación bidireccional en la cual crecemos todos, destinatarios y extensionistas.

### **Antecedentes del equipo de trabajo.**

El equipo de extensionistas que desarrolla este proyecto pertenece a un grupo independiente de Didáctica de la Astronomía (*Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo*, [www.choiols.org](http://www.choiols.org)), que viene desempeñándose desde el año 2011 con diversas actividades en

la línea aquí presentada. En el equipo se cuenta con integrantes de varios de los claustros universitarios (profesores, jefes de trabajos prácticos, graduados puros y estudiantes) de varias unidades académicas de esta Universidad (Exactas, Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Bellas Artes, Periodismo e Ingeniería).

Sus formaciones son en los campos de la Didáctica de las Ciencias, la Física, la Astronomía, la Ingeniería, la Comunicación Social, la Comunicación Audiovisual y el Profesorado de Ciencias. Mantienen regularmente actividades de formación internas de carácter horizontal.

Con este equipo se han desarrollado las siguientes actividades, entre otras:

- La Plata en la Cima del Mundo, edición 2012, 2013, 2014 y 2015 (aprobado por Ordenanza Municipal n° 10946)- Septiembre de 2012, 2013, 2014 y 2015
- Primera Jornada platense de Recepción del Solsticio de Junio (Decreto Municipal N° 57/11) – Junio de 2011
- Solsticio en el suelo del Observatorio. – Junio de 2012
- Videoconferencia con varias unidades académicas de la Universidad Pedagógica Experimental José Siso Martínez de Venezuela, para estudiantes de profesorado de Física y Magisterio – Enero de 2013
- “De Nortes, Sures y Mundos al revés”, charla dictada en el “ciclo de charlas de los viernes” del Observatorio Astronómico de La Plata – agosto de 2013
- Mantenimiento de una página web y página Facebook, de actualización periódica.
- "Una vuelta al Sol vista desde mi escuela". Convocatoria Ordinaria UNLP 2013. Finalizado. Convocatoria Ordinaria, 2014. En ejecución.
- "El cielo en la terraza del Planetario". Convocatoria a Proyectos Propios de Extensión de la FCAyG, 2014. En ejecución.

Estas actividades han despertado el entusiasmo de muchos estudiantes de astronomía y otros integrantes del Observatorio Astronómico de La Plata, así como una repercusión en el Instituto Geográfico Nacional y también en el Comando Naval Antártico, en lo referente a cartografía orientada y extensión territorial.

También contamos con un grupo de docentes muy entusiasmados con los objetivos y con este proyecto, en varias escuelas del distrito.

## Bibliografía

- Aguer, Barbara, et.al. (2014). "Cartografías del poder y descolonialidad". Del Signo; CABA.
- Boilevin, J. M. (2010). Contribution à la réflexion sur la rénovation de l'enseignement des sciences physiques dans l'enseignement secondaire. Quelques apports de la didactique des sciences. Note de synthèse pour l'Habilitation à Diriger des Recherches. Marseille : Université de Provence. 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, 13,1:81-96.
- De Manuel, J. (1995). ¿Por qué hay veranos e inviernos? Representaciones de estudiantes (12.-18) y de futuros maestros sobre algunos aspectos del modelo Sol-Tierra. Enseñanza de las Ciencias, 13 (2), 227- 236.
- Freire, P. (1996/2006). "Pedagogía de la autonomía". Siglo XXI editores; Sao Paulo.
- Gangui, A.; Iglesias, M. y C. Quinteros (2008). Diagnóstico situacional de los docentes de primaria en formación sobre algunos fenómenos astronómicos. En G. Fioriti. (Comp.), Actas del I Congreso Internacional sobre Didácticas Específicas, edición en CD-ROM, UnSAM Edita (ISBN: 878-987-23259-6- 1).
- Globo Local, Movimiento para la Liberación del Globo Terráqueo. <http://www.globolocal.net/>
- Grupo Choiols (2011). La esfera lisa. Documento interno del Grupo Choiols. <https://sites.google.com/site/choiolsastronomia/la-esfera-lisa>
- Grupo Choiols (2012). Manifiesto choioler. Documento interno del Grupo Choiols. <https://www.choiols.org>
- Harley, John B ((2005). La nueva naturaleza de los mapas. México: Cfe.
- Iglesias M, Quinteros C y Gangui A, 2007, 'Astronomía en la escuela: situación actual y perspectivas futuras', Actas de 15a reunión nacional de Educación en la Física, publicado en CD-ROM por la Asociación de Profesores de Física de la Argentina, arXiv:0807.0418
- Knopoff, P.; Badagnani, D.; Lacambra, E.; Llerena Suster, E. (2014) "Construyendo sentido sobre las líneas cartográficas notables del planisferio: astronomía a ras del suelo y cartografía orientada". VII Congreso de la Ciencia Cartográfica. ISSN: 2250-7086
- Moreira, Marco Antonio (2004) La teoría de los campos conceptuales de Vergnaud, la enseñanza de las ciencias y la investigación el área. Porto Alegre: Instituto de Física de UFRGS.
- Moreira, Marco Antonio (2004) Sobre cambio conceptual, obstáculos representacionales, modelos mentales, esquemas de asimilación y campos conceptuales. Porto Alegre: UFRGS.
- Martínez-Sebastià, B. (2004). La enseñanza/aprendizaje del modelo Sol- Tierra: Análisis de la situación actual y propuesta de mejora para la formación de los futuros profesores de primaria. Revista Latino-Americana Educação em Astronomia, RELEA, 1, 7-32.
- Maturana, H.R. (2011) La Objetividad. Un recurso para obligar. Granica: Buenos Aires.

Nussbaum, J. (1979). Children's conceptions of the earth as a cosmic body: A cross-age study. *Science Education*, 65, 2, 187-196.

Petrucci, D (2009). El taller de enseñanza de física de la UNLP como innovación: diseño, desarrollo y evaluación. Tesis doctoral en el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada.

Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive psychology*, 24(4), 535-585.

Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1994). Mental models of the day/night cycle. *Cognitive science*, 18(1), 123-183.

Vosniadou, S., & Skopeliti, I. (2005). Developmental shifts in children's categorizations of the earth. In *Proceedings of the XXVII Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 2325-2330). Stresa, Italy.