

# Reseña de líneas de investigación emergentes en el campo de la didáctica de las Ciencias Naturales

Merino, Graciela; Roncoroni, Matilde; Pedersoli, Constanza; Basile, Silvina; Guadagno, Luciano; Gonzalez, Sara

Unidad Ejecutora | Programa Mundo Nuevo

UNLP | Pasaje Dardo Rocha. Oficina 204 | La Plata | mundonuevo@unlp.presi.edu.ar

Directora | Merino Graciela - secyt\_folp@hotmail.com

Fuente de apoyo financiero | UNLP

“Sin conflicto de interés”

## Resumen

Esta publicación resume la trayectoria investigativa de un equipo interdisciplinario, preocupado en temáticas vinculadas a la popularización de la Ciencia y Tecnología.

En la propuesta educativa – cultural de Mundo Nuevo, la investigación es un camino comprometido para avanzar en nuevos planteos, conocimientos e interrogantes en el campo de la popularización y a la vez una herramienta de gestión, planificación y evaluación.

Los temas y problemáticas elegidos en cada una de las investigaciones, se articularon de modo tal que los resultados y conclusiones de cada una de ellas, fueron la génesis para las posteriores.

El estudio inicial se centró en los alumnos, desde el ciclo inicial hasta primer año de universidad; a continuación en el docente, sus ideas, representaciones acerca de la Ciencia y su enseñanza y en las posteriores se incluyó el sistema áulico, las estrategias didácticas, el contexto educativo Formal y No formal.

En el período 2010 -2014 se evaluó el impacto de nuestras actividades y propuestas con alumnos, docentes y público en general.

Los visitantes, el conocimiento del público, y en especial, las visitas familiares y su manera de interactuar en el Espacio Hangares de la Ciencia es el objetivo central de la investigación en curso.

**Palabras Clave | conocimiento científico/tecnológico  
popularización- impacto-evaluación**

## Summary

This publication summarizes the research trajectory of an interdisciplinary team, concerned with topics related to the popularization of science and technology.

In the educational proposal - cultural Mundo Nuevo, research is a way committed to advance new approaches, knowledge and questions in the field of popularization and also a tool of management, planning and evaluation.

The issues and problems chosen for each of the investigations, articulated so that the results and conclusions of each were the genesis for later.

The initial study focused on students, from the initial cycle until freshman year of college; then the teacher, their ideas, representations of science and education and post the courtly system, teaching strategies, educational context formal and included.

In the period 2010 -2014 the impact of our activities and proposals with students, teachers and the general public was assessed.

Visitors, public awareness, and especially family visits and the way they interact on the Hangar Space Science is the focus of ongoing research.

**Key words | scientific knowledge / technological  
impact - assessment**

## Introducción

El presente trabajo resume el recorrido investigativo del programa Mundo Nuevo de la UNLP, en sus largos años de involucramiento y desarrollo de proyectos, sobre una línea emergente y en proceso de consolidación, como es la popularización de la Ciencia y Tecnología en ámbitos escolares y no formales. La tarea de indagación se enriqueció con el trabajo compartido con otros centros pertenecientes a la Red Pop UNESCO.

En estos más de 20 años se ha intentado establecer marcos conceptuales explicativos acerca de estos procesos de alfabetización científica y democratización del conocimiento científico, en tanto derecho del ciudadano.

Se partió de la idea que la perspectiva conceptual y el constructo interpretativo debe contemplar un análisis significativo y abordajes que comprendan la complejidad y multidimensión de estos procesos.

Abarcando diversas perspectivas, dimensiones y polisemias.

Al decir de Puiggros (2004) "...la alfabetización científica y la popularización de la ciencia y la tecnología en la ciudadanía abre nuevos horizontes y escenarios y requiere de ciudadanas y ciudadanos apropiados cada vez más de saberes científicos y tecnológicos socialmente productivos".

Una mirada sobre la realidad actual y los tiempos por venir plantea estar preparados para la incertidumbre, la toma de decisión crítica y reflexiva y de nuevas formas de convivencia y relaciones interpersonales.

La importancia concedida a la alfabetización y la popularización de la CyT queda reflejada en las actas, documentos y estatutos internacionales. Baste como ejemplo, en 1996 el National Science Education Standards que auspicio el National Reserch Coucil, recomendando el derecho de todo ciudadano por compartir hasta la emoción, el mundo natural y cultural.

También la Declaración de Budapest (1999), UNESCO insiste en la necesidad impostergable por fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las cultural y en todos los sectores sociales.

El fórum de Barcelona (2004) expresaba que "...el futuro y el presente del mundo debe dejar de ser discutido por unos pocos y constituirse en una discusión de toda la ciudadanía".

El Programa Mundo Nuevo de la UNLP y su equipo de investigadores y extensionistas, han convertido a las cuestiones vinculadas a la popularización de la CyT en ámbitos de la educación formal y no formal, en línea de investigación prioritaria y a sus espacios museográficos en ámbitos de indagación.

Este programa tuvo su origen en 1990, y su matriz fue un Proyecto que se denominó "¿Cuándo los alumnos hacen ciencia?". Enunciado hacia fines 1987, en la presidencia de la UNLP, promovido por el entonces presidente y destacado investigador, el Dr. Ángel Plastino.

En esos tiempos, se compartía la preocupación de lo que sucedía en las aulas, en las clases de ciencias, en los aprendizajes, los intereses de los alumnos, los constructos docentes, las metodologías de acción y las formas de evaluación del proceso de educativo en los diferentes niveles. Se hablaba de procesos de enseñanza – aprendizaje y de las relaciones entre el desarrollo cognitivo y los procesos de construcción del conocimiento (teorías constructivistas), de los aportes de la didáctica de las ciencias, la psicología, la pedagogía, los planteos epistemológicos y las discusiones acerca de las propuestas curriculares y su transferencia al aula.

La realidad era que el equipo estaba impregnado de teorías constructivistas y de metodologías didácticas innovadoras y superadoras de una visión de la ciencia fuera de foco (Postman ,1969). Es decir dogmática, enciclopédica, descriptiva, verificadora de verdades absolutas, con poco espacio a la discusión, el debate y la crítica.

Manteniendo latente la intención de generar aportes para el mejoramiento de la calidad educativa en ciencias, se continuo investigando, diseñando e implementando en diferentes ámbitos educativos y culturales, de amplio reconocimiento en el campo de la divulgación.

### Proyectos desarrollados y en desarrollo e incorporados al Programa de Incentivos

**Ro01** | Cuando los alumnos hacen ciencia.- **1994 / 1997**

**Ro02** | El conocimiento profesional deseable en la enseñanza de las Ciencias Naturales: su evolución y transformación en los ámbitos de construcción de la Ciencia Escolar.- **1998 / 2001**

**Ro03** | Modelos de apropiación del conocimiento científico-tecnológico en contextos de educación formal y no formal.- **2002 / 2005**

**Ro04** | La gestión de estrategias para la implementación de un

proyecto educativo de popularización en ciencia y tecnología en contextos de educación formal y no formal.- **2006 / 2009**

**Ro07** | Evaluación del impacto de procesos de popularización en ciencia y tecnología en escenarios de educación formal y no formal. **2010 / 2014**

**Ro08** | Escuelas y Familias: Interacciones y co-construcción de conocimientos en un museo interactivo de Ciencia y Tecnología.- **2015 y continúa.**



## La Génesis

### I Etapa | 1994 - 1996

#### “Cuando los alumnos hacen ciencia”

**Problema** | Falta de interés y bajo rendimiento en el estudio de materias científicas, asociada a visiones deformadas de la ciencia.

**Hipótesis** | Las concepciones alternativas referidas a la interpretación de los procesos de comprensión de la ciencia de los alumnos condicionan el aprendizaje de las ciencias.

**Metodología** | Resolución de situaciones problemáticas y análisis descriptivos de procesos cognitivos.

#### Cuestiones orientadoras

- ¿Cuál es la imagen que los alumnos, docentes y público en general tienen de la ciencia y de la actividad de los científicos?. ¿Cuál es la imagen que se trasmite o legitima en la escuela?
- ¿Cuáles son las posibles relaciones entre los procedimientos propios de la ciencia y los procesos de apropiación del conocimiento por parte de los alumnos?
- ¿Cómo resuelven los alumnos las problemáticas de ciencia escolar?
- ¿Existe una continuidad o ruptura entre el conocimiento científico, el conocimiento escolar y el conocimiento cotidiano?

#### Objetivos

- Detección de situaciones problemáticas y obstáculos en el aprendizaje de conceptos y procedimientos científicos, en alumnos de Nivel Primario, Secundario, Terciario y Universitario.
- Análisis de la influencia de creencias, constructos y valoraciones que los docentes hacen acerca de la ciencia y la ciencia escolar para elaborar su marco referencial didáctico.
- Diseño e implementación de modelos didácticos experimentales.
- Utilización de los resultados de la investigación para la elaboración y aplicación de cursos de formación y capacitación docente en los diferentes niveles educativos.

#### Resultados

- Cambios en los esquemas interpretativos que los alumnos hacen de la cultura científica y tecnológica.
- Formulación de hipótesis multicausales y alternativas superando el uso automático, no reflexivo, de fórmulas como único camino de resolución.
- Modificación de estrategias personales en la identificación y resolución de problemas.

### II Etapa | 1998 – 2001

#### “El conocimiento profesional deseable en la enseñanza de las Ciencias Naturales: su evolución y transformación en los ámbitos de construcción de la Ciencia Escolar”

**Problema** | En el escenario educativo se aplican modificaciones en la estructural escolar que no logran reducir la deserción escolar, ni propiciar la equidad y calidad educativa.

**Hipótesis** | Las epistemologías de los docentes acerca del conocimiento y la didáctica de las ciencias, así como los escenarios de actuación, condicionan el desarrollo profesional hacia un modelo de docente innovador y crítico.

**Metodología** | Observación de clases, entrevistas a docentes, encuestas y debates.

#### Cuestiones orientadoras

- ¿Cómo influyen los constructos docentes en la organización e implementación de propuestas áulicas?
- ¿Cuál es el paradigma de referencia docente?
- ¿Cuáles son los obstáculos a nivel personal, profesional e institucional que condicionan los procesos de innovación áulica e institucional?
- ¿Qué ciencia se enseña y qué ciencia se aprende en las aulas?

#### Objetivos

- Analizar aspectos cognitivos, conceptuales, metodológicos y actitudinales en alumnos de diferentes niveles educativos, ante la resolución de problemáticas de ciencia escolar.
- Caracterizar el conocimiento profesional de hecho y el conocimiento profesional deseable.
- Caracterizar los escenarios de actuación de los sistemas formales y no formales.
- Reconocer, formular y analizar problemas de la práctica docente.
- Identificación de obstáculos que dificultan el avance hacia la innovación institucional y profesional y elaboración de estrategias de formación que promuevan su superación.

#### Resultados

##### A nivel institucional

- Organización de colectivos docentes orientados hacia la reconstrucción permanente de las propuestas pedagógicas.
- Reformulación del Proyecto institucional en forma colectiva.
- Inclusión de un equipo de tutores externos que atenúan como mediatizadores del cambio.

##### A nivel docente

- Revisión de sus concepciones acerca de la ciencia, el aprendizaje, el

diseño curricular, las prácticas, la metodología y la comunicación

- Integración didáctica de diversos saberes.
- Elaboración de tramas conceptuales e itinerarios didácticos.

**Categorías e indicadores de cambio logrados en la actividad áulica**

- Conocer la materia que enseñan, relacionar ciencia y vida cotidiana, enseñar de manera interdisciplinaria, planificar la enseñanza y usar métodos activos.

### III Etapa | 2002 – 2005

**“Modelos de apropiación del conocimiento científico-tecnológico en contextos de educación formal y no formal”**

**Problema** | Ausencia de prácticas innovadoras en la enseñanza de las Ciencias Naturales que superen la enseñanza por transmisión y descubrimiento y que favorezcan el desarrollo de la autonomía intelectual de los alumnos.

**Hipótesis** | Los modelos de divulgación y enseñanza de la ciencia y la tecnología implementados en el sistema no formal no garantizan ninguna repercusión innovadora sustancial en el sistema formal, a no ser que se inserten en una propuesta que implique una recontextualización al transferirlas a la escuela.

**Metodología** | Entrevistas a docentes, elaboración conjunta de estrategias didácticas. Aplicación y evaluación.

**Cuestiones orientadoras**

- ¿Cómo influyen el lenguaje, las estructuras comunicacionales y el contexto social, en la construcción de conocimientos vinculados a la ciencia y la tecnología?
- ¿Cuáles son los argumentos explicativos y las relaciones que pueden establecer los docentes para comprender la realidad?
- ¿Qué estrategias aplicar entre docentes de manera que se generen espacios de confrontación de modelos de apropiación y la superación de los mismos?
- ¿Qué diseño para modelos de apropiación de la cultura científico-tecnológica en ámbitos de educación no formal?

**Objetivos**

- Análisis de propuestas innovadoras en la enseñanza de las Ciencias en el Sistema Formal.
- Búsqueda y análisis comparativo de programas de Divulgación y Enseñanza de la Ciencia y la tecnología en el sistema No Formal.
- Construcción de modelos de apropiación del conocimiento científico – tecnológico en la Educación No Formal – Programa Mundo Nuevo con posibilidades de ser transferido, previa recontextualización y validación al Sistema Formal (E.G.B.)

**Resultados**

- Elaboración de un programa de colaboración entre contextos de del sistema formal y no formal y definición de estrategias de transferencia – dispositivos metodológicos
- Aplicación experimental de un modelo de transferencia.
- Diseño de instrumentos para la evaluación y estudio comparativo de materiales comunicacionales.
- Conformación de colectivos docentes: como espacio para el cuestionamiento y la producción de saberes docentes en los procesos de formación permanente.
- La propuesta del diseño colectivo y el P.E.I.: construcción de un marco ideológico común respecto de la escuela, la realidad del aula y el contexto extraescolar.
- La elaboración de entramados conceptuales: con herramienta para evaluar la evolución de los cambios en las representaciones docentes.
- La tarea de tutelaje: contribuye a materializar nuevas perspectivas que requieren apoyatura u orientación de especialistas o profesionales externos.

### IV Etapa | 2006 - 2009

**“La gestión de estrategias para la implementación de un proyecto educativo de popularización en ciencia y tecnología en contextos de educación formal y no formal”**

**Problema** | Desde las instituciones educativas se imponen sistemas de representaciones, creencias y saberes que responden a un orden prescripto y a un modo de interpretación y lectura de la realidad que suele no reconocer la cultura del entorno social

**Hipótesis** | La construcción del conocimiento no está en los bienes culturales, en la ciencia y la tecnología disponibles para todo ciudadano, sino en la forma en que cada uno se apropia de ellos y en la significación simbólica que les otorga.

**Metodología** | Descripción, análisis y focalización de representaciones socioculturales en relación a ciencia y tecnología.

**Cuestiones orientadoras**

- ¿Qué relaciones entre individuo, sociedad, cultura, plantean contradicciones con las posiciones: globalización/localismo, pensamiento científico/pensamiento cotidiano, subjetividad/ diversidad, igualdad/diferencia?.
- ¿Cómo interpretar a la ciencia y la tecnología desde una visión intercultural?
- ¿Qué estrategias implementar para lograr mayor compromiso de las instituciones en un proyecto educativo de popularización en ciencia y tecnología?



### Objetivos

-Caracterizar lecturas de la realidad y representaciones sociales acerca de la ciencia y la tecnología, que se configuran en diferentes contextos institucionales y socioculturales.

-Analizar modos de gestionar estrategias en diferentes centros y programas como insumo para el diseño, implementación y evaluación de propuestas educativas para la apropiación del conocimiento CyT.

-Definir las variables que intervienen de modo explícito e implícito como obstáculos o facilitadores en la implementación de un proyecto educativo de popularización de ciencia y tecnología.

-Construir espacios de producción, circulación y apropiación del conocimiento científico y tecnológico, que generen procesos de innovación en diferentes contextos.

-Generar procesos de articulación entre instituciones locales que promuevan la participación, el compromiso y la construcción colectiva para la ejecución de un proyecto educativo sustentable en CyT.

### Resultados

-Los alumnos con sus expectativas fueron junto a sus familiares y vecinos fueron protagonistas y produjeron de manera autónoma pequeños proyectos de investigación con problemáticas centradas en el barrio identificando síntomas, dificultades y oportunidades de afianzar el compromiso ciudadano.

-Los docentes abandonaron las propuestas pedagógicas homogéneas e innovaron sus prácticas tanto en contenidos como en su propuesta metodológica.

-Se logra construir una nueva mirada del barrio. Se alcanza la descentración del lugar próximo y la superación del enfoque egocéntrico, ampliando las unidades de análisis y de escalas.

-Mundo Nuevo integra la red de medición de impacto de la popularización de la ciencia y tecnología en Iberoamérica con programas de Brasil, Nicaragua, Costa Rica, México, Uruguay.

## V Etapa | 2010 - 2014

### *“Evaluación del impacto de procesos de popularización en ciencia y tecnología en escenarios de educación formal y no formal”*

**Problema** | Definir el impacto de las actividades de Popularización en Ciencia y Tecnología es una tarea sumamente compleja. Más aún cuando el objetivo no es medir en términos porcentuales, sino evaluar procesos de modificación y cambio en comportamientos.

El Programa Mundo Nuevo formó parte de REMIPCYT – Red Medición Impacto de la Popularización en Ciencia y Tecnología en Iberoamérica – que nucleó a 6 países. Esta primera experiencia de construcción

de indicadores para evaluar el impacto sirvió de referencia para esta investigación.

**Hipótesis** | Desarrollar actividades de popularización en ciencias en distintos escenarios promueve en quienes participan el involucramiento reflexivo y la participación cooperativa favoreciendo el cambio de actitudes y toma de decisiones en problemáticas socio ambientales globales.

**Metodología** | Desarrollo de estrategias y técnicas cuantitativas y cualitativas para evaluar impacto.

### Cuestiones orientadoras:

·¿Qué se quiere medir? En qué medida las personas cambian su manera de relacionarse con el entorno?

·El hecho socio ambiental: ¿cuáles son las interpretaciones y valoraciones?

·¿Cómo se involucran las personas?

·La sobre estimulación de los medios de comunicación en torno un suceso socio ambiental ¿genera supuestos colectivos que suelen provocar cambios de hábitos como habitantes de un espacio?

·¿De qué manera los ciudadanos ponen en acción o en uso sus conocimientos de ciencia y tecnología en la vida cotidiana?

·¿Qué actividades de popularización desarrollar para promover y mantener el protagonismo de los participantes?

·¿Cuál es el nivel de involucramiento en cuestiones sociambientales?

·¿El interés por temas que afectan a la comunidad, presenta modificaciones después de participar en actividades de alfabetización?

·¿En qué medida se fortalecen vínculos entre los diferentes saberes y actores escolares y comunitarios?

### Resultados

-Elaboración de una matriz de indicadores aplicadas a grupos escolares, familiares, amigos e instituciones barriales que participaron en las propuestas de popularización

-Indicadores seleccionados: Cultura Científica-Participación Ciudadana y Percepción Pública de la Ciencia.

**Categorías de análisis:** alta (A), suficiente (S), escasa/o (E).

-Los alumnos, docentes implementaron acciones de comunicación a nivel barrial, tales como el diario de la escuela y el barrio, una teatralización sobre la carnicería barrial en el ayer y en el hoy, un blog del barrio que impactó en la el involucramiento y participación colectiva

-Se formalizaron debates sobre las problemáticas que preocupan (la falta de iluminación de algunas calles favorece a la ola delictiva en casas y negocios; el mejoramiento de clubes y bibliotecas como refacciones edilicias, actualización del material con que se cuenta, renovación de las propuestas de participación, el no funcionamiento y colocación de más semáforos, aumento del número de accidentes peatonales, entre otras) lo cual dió solidez al vínculo entre vecinos y

facilitó la formulación de alternativas de cambio.

-Permitió consolidar la idea de la conformación de una Red de Barrios.

## VI Etapa | 2014 - 2017

### *Escuelas y Familias: Interacciones y co-construcción de conocimientos en un museo interactivo de Ciencia y Tecnología*

**Problema** | El Espacio Museográfico Mundo Nuevo desarrolla diferentes estrategias para potenciar las visitas familiares; facilitar la interacción entre los miembros del grupo y los equipamientos museográficos y hacer del Espacio un entorno de integración de diferentes saberes, de significados y emociones .

Existen pocas investigaciones sobre los comportamientos de los visitantes y las diferentes modalidades de interacción que permitan análisis descriptivos y de interpretación cualitativa.

Después de 20 años de existencia, el Programa Mundo Nuevo se propone ello.

**Hipótesis** | Las propuestas de popularización en Ciencia y Tecnología actúan como mediadores en el enriquecimiento de las redes familiares, el intercambio y aprendizajes intergeneracionales

**Metodología** | Recolección de datos en base a hipótesis y exploraciones previas sobre los visitantes. Elaboración y aplicación de cuestionarios, observaciones y entrevistas a grupos familiares. Interpretación cualitativa y cuantitativa de los datos

#### **Cuestiones orientadoras**

- ¿Cuáles son las expectativas de los integrantes del grupo familiar en la visita a un museo de ciencia y Tecnología? ¿Se mantienen o van modificando a lo largo del recorrido y la participación?
- ¿Cómo se relacionan alrededor del conocimiento los diferentes miembros familiares cuando interactúan entre sí , con los guías y la propuesta museográfica?
- ¿Que tipo de comentarios o conversaciones se producen durante la recorrida por el Museo Sobre qué temas conversan? ¿Qué tipos de aprendizajes e interacciones tiene lugar durante el recorrido?
- ¿Se establecen enlaces o conexiones con conocimientos previos, experiencias anteriores, etc?
- ¿Quién o quienes tienen un papel más activo ante la propuesta interactiva? ¿Padre- madre. Hijo-hermanos?
- ¿De qué manera los elementos de la exhibición invitan a la curiosidad, el pensamiento crítico, la construcción de nuevos significados?
- ¿Cómo se involucran los adultos?(en lo corporal, lo emocional, lo cognitivo)

#### **Objetivos**

-Comprender la influencia educativa, social, y cultural de los museos de ciencias a partir de la apropiación que hacen de él las familias que los visitan

-Identificar la incidencia de todos y cada uno de los exhibidores en los procesos de construcción de conocimiento a través del diálogo, la formulación de preguntas, el intercambio de significados, la revisión de supuestos.

#### **Avances Conceptuales y Metodológicos 2015:**

La revisión del material bibliográfico sobre el tema, especialmente las investigaciones en Museos de Ciencia y Tecnología de Inglaterra, Estados Unidos y de países latinoamericanos, como México y Brasil, han orientado las discusiones conceptuales y metodológicas del equipo durante el primer semestre.

También existieron intercambios con Centros y Programas pertenecientes a la RED POP-UNESCO (Red de Popularización de la Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe); con integrantes del Proyecto REMIPCYT (Red de Medición del Impacto de la Popularización de la Ciencia y Tecnología en Iberoamérica) y con representantes de AACEMUCYT (Asociación Argentina Centros y Museos de Ciencia y Tecnología).

Previo a la investigación, el grupo de profesionales que desarrolla sus actividades en el Museo Interactivo Hangares de la Ciencia , venía implementando estrategias diversas para conocer las maneras que los visitantes interactúan con las exhibiciones, con los orientadores, entre ellos, y los diálogos que se suscitan entre los integrantes de las familias.

La lectura y análisis de esas observaciones a-sistemáticas actuaron como pistas para ir definiendo recursos metodológicos

#### **Se implementaron:**

- El libro de visita para que los visitantes expresen sus opiniones.
- Elaboración de pistas para observar los recorridos de los visitantes en el espacio museográfico.
- Registros de observación
- Modificación de espacios y distribución de exhibidores para generar situaciones que favorezcan la comunicación en los grupos



familiares y escolares

-Registro de conversaciones familiares

-Elaboración de interrogantes, preguntas que apelen al cuestionamiento, a la posibilidad de pensamientos nuevos, diferentes, a buscar nuevas opciones, etc.

-Entrevistas

-Registros fotográficos

Durante el segundo semestre del 2015 el equipo organizará la información para una primera lectura interpretativa e intercambios con otros grupos de investigación para enriquecer y reorientar la tarea investigativa.

### Conclusiones

A la vista de historicidad de las sucesivas etapas de investigación aquí presentadas, se puede expresar que la alfabetización y popularización de la CyT constituyen un paradigma de complejidad creciente con rasgos de provisionalidad y epistemológicamente con categorías de campo teórico emergente y en proceso de configuración dinámico, con notas identitarias y amplias filiaciones disciplinares.

En tanto procesos con arquitectura conceptual dinámica supone la

comunicación, en el sentido más amplio de saberes culturales socialmente significativos y con matriz generadora de nuevos saberes y múltiples voces dialogando.

Es evidente que no se desarrolla ni consolida ni por adición, ni acumulación, sino que requiere de organización y aproximaciones sucesivas que fortalezcan lo general y lo local desde alcances históricos, sociales, políticos, ideológicos, axiológicos, colectivos y contextuales en un marco de trabajo cooperativo, de confluencia de ciudadanos.

Así visto, las líneas precedentes reseñadas y otros tantos estudios locales, regionales e internacionales, la popularización científica-tecnológica es multidimensional y va más allá de utilizar un vocabulario específico, métodos y procedimientos y debe incluir las miradas histórica-epistemológicas, antológicas, éticas, sociales, de la pedagogía crítica, los estudios multiculturales, los sistemas de comunicación, la semiótica y sin lugar a dudas la didáctica específica de las ciencias.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alderoqui, Diana. *Los módulos interactivos en un museo de ciencias como herramientas de aprendizaje científico. Tesis Doctoral. Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Madrid. Disponible en <http://search.driver.research-infrastructure.eu> (2009)*
- Alderoqui, Silvia y Pedersoli, Constanza. *La educación en los Museos. De los objetos a los visitantes. Edit. Paidós. (2011)*
- Alegre, C. *Un poco de ciencia para todo el mundo. Edit. Paidós. (2005)*
- Argumedo, Alcira. *El imperio del conocimiento. La encrucijada. UBA. Año 1, N°2. (2000)*
- Bordiev, P. *Capital cultural, escuela y espacio social. Edit. Siglo XXI. Bs.As. (2002)*
- Botinelli, Nelsa y Giamello Roxana. *Compiladoras. Ciencia, Tecnología y Vida Cotidiana; Reflexiones y propuestas del Nodo Sur de la Red Pop/ UNESCO. Uruguay. (2009)*
- Carli Sandra. *La cuestión de la Infancia. Entre la escuela, la calle y el Shopping. Buenos Aires. Edit. Paidós. (2006)*
- Estebanez, María. E. *Impacto Social de la Ciencia y Tecnología: estrategias para su análisis. Edit. Redes (2006)*
- Londoño E. *La relación museo escuela como inversión para el futuro del museo - Primer Simposio Internacional Educación, Museo y Didáctica, Sinergia de los Aprendizajes. Viña del Mar. Chile. Museo Fonk. (2007)*
- Pagliai, Lucila y Noemí Bordoni. *Propuesta de Indicadores de Impacto social de la Investigación en salud pública para la autoevaluación de los sistemas de investigación de países en desarrollo. Edit. Revista de la Maestría en Salud Pública. Año 2 N 6. (2005)*
- Pérez Santos, E. *El estado de la cuestión de estudios de público en museos. Edit. Mus-A, vol. 10, pp. 43,52. (2008)*
- Pietro Castillo, D. *La comunicación en la educación. Edit. Ciccus. La cruzifa. Bs.As. (1999)*
- Postman y Weingartner. *Teaching as a subversive activity. Harvard University Press. (1969)*
- Pozo, Juan Ignacio. *Aprender para comprender y construir conocimiento. Edit. Castellana. (2006)*
- Puiggros, Adriana. *La educación popular en América Latina. Edit. Nueva Ayuda. Mx. (1984)*
- REMIPCYT. *Medición del Impacto de la Popularización de la Ciencia y Tecnología. Revista de avances de investigación publicada por Red de Medición del Impacto de la Popularización de la Ciencia y Tecnología en Iberoamérica tomo 1 y tomo 2. (2008)*
- Seymour B. Sarason. *La enseñanza como arte de la representación. Edit. Amorrortu. (2002)*