

“PuertoCiencia” como agente de extensión universitaria

Eje: **Ciencia, Tecnología y Sociedad**. La investigación orientada a problemas socialmente relevantes.

Autores: Roberto **Ronchi** – César **Osella** – Agustín **Carpio**

Museo Interactivo de Ciencias “PuertoCiencia” – Universidad Nacional de Entre Ríos
Docentes investigadores de la Facultad de Ingeniería – UNER

rronchi@gamma.com.ar ; museo@bioingenieria.edu.ar

En si mismo, el Museo Interactivo de Ciencias “PuertoCiencia” es un proyecto de extensión de la Universidad Nacional de Entre Ríos, formalizado oficialmente por ordenanza del Consejo Superior de la misma el 17 de mayo de 2001.

En sus fundamentos, dicho cuerpo consideró que el funcionamiento permanente del Museo habrá de acrecentar la inserción de esta universidad en la comunidad, dándole una mayor difusión y sentido a su producción científica.

También sostuvo que su desarrollo permitirá extender sus actividades a otras ciudades de la provincia y el país, y que, por su carácter multidisciplinario y de extensión, resulta apropiada su dependencia de la Secretaría de Extensión Universitaria y Cultura del Rectorado y su funcionamiento efectivo bajo la dirección de la Facultad de Ingeniería --unidad en la que se originó el proyecto-- con la asistencia de un comité académico, integrado por representantes de las distintas facultades.

Las nacientes del Museo Interactivo de Ciencias se sitúan más de una década antes de aquella fecha, a partir de proyectos de investigación y desarrollo.

La investigación es considerada fundamental dentro de los objetivos de las actividades de “PuertoCiencia”, y tomada como base para la extensión hacia la comunidad y en particular al sistema educativo. La línea de trabajo se orientó a promover el aprendizaje de las ciencias por parte de los alumnos y a las estrategias pedagógicas de los docentes, haciendo hincapié en la incidencia de la interactividad como estrategia para facilitar la comprensión de los conceptos y sentido del saber científico.

De esta plataforma surgieron tres proyectos, desarrollados consecutivamente:

- Eficacia de la interactividad en la enseñanza de las ciencias
- Impacto del museo en comunidades pequeñas y medianas
- Manual de ciencias en la vida cotidiana

Como resultado de ellos se obtuvo diversos conocimientos y experiencias, aptos para fundamentar planes de acción.

Mediante el primero se pudo verificar en la población escolar seleccionada para el estudio que la interactividad mejora la enseñanza de las ciencias. Se halló una asociación clara entre el mejoramiento del rendimiento (la comprensión de los fenómenos o conceptos involucrados) y la experiencia interactiva que los niños y jóvenes han tenido para llegar a la formación de conocimientos.

También se confirmó que a la interactividad del sujeto con los objetos se agrega la incidencia de la interactividad con otras personas, como ya lo advirtiera Piaget en 1937.

Por otra parte, los mejores resultados y la mejor opinión de los estudiantes se asocian con los dispositivos que les producen gratificaciones. Es decir, el peso relevante de lo afectivo.

Se observó, además, que en el transcurso del tiempo se han mantenido los conceptos, a pesar de que se sabe que es muy alta la incidencia del olvido en cualquier persona.

En el mismo estudio se aprecia que la influencia del docente es decisiva. Se ve que en una misma escuela, por ejemplo, los alumnos de tercer año tienen mucho mejores resultados que los de sexto, siendo que estudian en el mismo establecimiento.

Con respecto al impacto del museo itinerante, que fue diseñado ex profeso, numerosas expresiones valorativas de los visitantes reflejan variadas repercusiones afectivas, y menos de carácter intelectual. Se interpreta que ello es la exteriorización de un involucramiento intenso en la experimentación, provocado por el museo. El hecho resulta por demás favorable para el aprendizaje y para su perdurabilidad en el tiempo, ya que es el soporte de la motivación.

Como en el proyecto precedente, también se demostró que los conceptos y el impacto emocional persistían después de haber transcurrido seis semanas o más de la visita.

En cuanto a la repercusión general del museo, la diversidad de factores analizados a partir de la observación en el terreno y a las manifestaciones de los usuarios, permitió percibir una gran aceptación del público.

Vemos, entonces, que con la creación del museo itinerante se ha acercado la universidad a pequeñas comunidades, al instalarlo en poblaciones alejadas de los centros poblados. Si ellas no van al museo (no pueden ir), el museo irá a ellas.

El tercer proyecto se propuso desarrollar un manual de experiencias científicas que representen los acontecimientos cotidianos que ocurren a nuestro alrededor, que sea de fácil entendimiento, para que en los hogares y en las escuelas se reproduzca en forma muy sencilla y se pueda entender como ocurren, así como estudiar su uso y repercusión en dichos ámbitos.

¿Por qué se lanzó esta producción? El diagnóstico es bien conocido acerca de la escasa comprensión de la ciencia por parte de la población en general. Los resultados de múltiples

estudios entre los escolares arrojan preocupación tras preocupación detrás de cada dato, expuestos en la ahora abundante bibliografía existente.

Por eso se decidió buscar en lo que creemos que son algunas soluciones, cercanas y muy factibles, a nuestro alcance, para aportar al medio educativo no formal, aunque compatible con los ámbitos escolarizados.

Surgió así el “Manual de experiencias científicas en la vida cotidiana”, en formato digital, alojado en la web.

La concordancia es creciente y muy generalizada acerca de la importancia de que desde edad temprana los niños estén en contacto con estas experiencias, porque “marcan en la vida” de las personas.

Reiteramos con ellos que de los numerosos estudios existentes se comprueba y coincide en que “hay un gran abismo entre la enseñanza científica impartida y las necesidades de la personas y las sociedades”¹.

El problema mayor de la relación entre la ciencia y la sociedad es la ignorancia o la incompreensión pública de los **hechos, teorías y procesos** científicos que explican o ayudan a explicar el origen de los sucesos de cualquier índole. Sucede a pesar de que ciencia y tecnología pesan en forma directa y fuerte sobre su vida de las personas, de modo muy visible, aunque no se percibe. Históricamente, nunca ha tenido tanta incidencia y evidencia como hoy.

Por eso se considera que en cualquier sociedad, el niño y el joven deberían formarse una representación global y coherente del mundo en que viven; desde el saber cotidiano hasta los conocimientos científicos, sobre el mundo natural y cultural. Aunque sea básica, esa formación debería ser parte inseparable del proceso de socialización.

En el contexto de la compleja sociedad actual, esa formación exigiría un espíritu crítico que permita comprender y evaluar la ciencia en cuanto a su relevancia social, sin eximirla de potenciales riesgos.

Con firmeza sostiene que “El crecimiento económico, la provisión de alimentos y el progreso en la salud... son resultado de los avances de la ciencia y la tecnología y la expansión de los sistemas de investigación y educación”². Los países más desarrollados del mundo ya han pasado por esa experiencia, con resultados a la vista.

Por eso recomiendan, en el mismo documento, que “la enseñanza de la ciencia debe estar enfocada no solo a los futuros científicos, ingenieros y otros especialistas en el gobierno y la industria, sino también al público en general, desde la edad escolar hasta los adultos”, tal como se viene promoviendo desde el Museo desde hace más de tres lustros.

¹ ED/BIE/CONFINTED 46/4. “Progreso científico y enseñanza de la ciencia: conocimientos básicos, interdisciplinariedad y problemas éticos”. Ginebra, 29 de junio de 2001.

² Pronunciamiento conjunto de las academias de ciencias del Grupo 8+5 sobre educación para un desarrollo global basado en la ciencia. Mayo 2011.

Por lo pronto, la ciencia **no es cotidiana** en la sociedad argentina. La percepción pública también la confunde con tecnología, y se aferra en alto grado a pseudo ciencias, a pseudo conocimientos, a creencias y a concepciones irracionales que no explican el mundo ni son aplicables a resolver necesidades.

Por otro lado, es muy visible que la ciencia no se encuentra entre las preocupaciones de los políticos, siendo que ella contiene una función política de fondo. Sus propuestas no la mencionan como central para la vida y la producción nacional.

Recordemos que la evaluación internacional que realiza el proyecto PISA de la OCDE sobre calidad de la educación, en 2005 la Argentina ocupó el puesto 35° en matemática y 37° en ciencia (¡sobre 41!). Pero en la última medición de 2007, quedó en el puesto 51 sobre 56 evaluados...

En Entre Ríos el resultado en matemática alcanzó al 45 %; que más bajo que el promedio nacional, que fue del 46 %.

Globalmente, la Argentina encabeza el pequeño grupo de países en los que se ha producido un deterioro en los indicadores de calidad de la educación. Está en segundo lugar dentro de las naciones que más retrocedieron. No solo el país cayó 20 puntos sino que lo hizo frente a los países vecinos, que crecieron. Son diez años en caída.

O más, según Favaloro: “Sin duda, nuestra educación se ha ido deteriorando, particularmente en estos últimos cincuenta años, durante los cuales se fueron alternando gobiernos civiles y militares”³.

Sin embargo, se reconoce, sin excepciones serias y fundadas, que la ciencia es importante no solo en la formación humana básica sino como “vector del desarrollo sostenible en todos sus aspectos”⁴.

Una voz muy destacada insistía en que “no hay transformación sin ciencia y tecnología, sin políticas apropiadas ni universidades capaces de generar el recurso humano que es el motor inicial de toda esta cadena”⁵.

Por eso se considera necesario que el acceso al conocimiento y a la comprensión de la ciencia no deben estar restringidos a una minoría de expertos sino que todas las personas deberían alcanzar los conocimientos mínimos imprescindibles para entender su entorno y su origen e, idealmente, para proyectar una visión a futuro.

Recientemente el 6° Foro Económico Mundial para América Latina ha defendido que es necesario “contar con una fuerza joven bien preparada para la expansión de una economía que se sustenta en servicios y en el contexto de una sociedad dispuesta a la promoción de

³ FAVALORO, René G. Ciencia, educación y desarrollo. En: “Propuestas”. San Justo, Universidad Nacional de La Matanza, año II, N° 3, julio 1996.

⁴ ED/BIE/CONFINTED 46/4 op. cit.

⁵ René Favaloro, en la apertura del año académico 1987 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos, en Oro Verde.

conocimientos, lo que supone los aportes de la ciencia, la tecnología y la innovación productiva” (Río de Janeiro, junio 2011).

Podríamos seguir las citas concordantes indefinidamente. La idea central de todo es que actualmente, el insumo de todo desarrollo es el conocimiento. Y que lo será por mucho tiempo.

Conocida esa debilidad marcada en nuestra población, se decidió realizar un estudio sobre el terreno, que la demostrara de modo más fehaciente. Surgió así un proyecto nuevo, “Indicadores de percepción científica y tecnológica en la provincia de Entre Ríos”, a ejecutar desde este año 2011.

Durante los últimos años se comprueba entre los estudiantes ingresantes a la universidad algunas características singulares en relación con su actitud frente a las ciencias exactas y naturales. Esto preocupa porque algunas de estas posturas se concentran en:

- Concepto extremadamente utilitarista de la ciencia.
- Falta de correlación entre el conocimiento científico y la vida cotidiana.
- Marcada disminución en el entusiasmo por las ciencias exactas y naturales.
- Confusión sobre el papel de la ciencia en la escuela, en la sociedad, en la política.
- Fragmentación disciplinar.
- Divorcio entre la teoría y la práctica.
- Tendencia a la aseveración dogmática, sin argumentación racional.

Naturalmente que este cuadro de diagnóstico conforma un serio obstáculo para el desarrollo y formación de los profesionales y científicos. Más aun, es una barrera para la formación de un ciudadano de pensamiento libre e independiente. Este proyecto se propone indagar en los espacios pertinentes a los efectos de describir mejor la percepción social de las ciencias en nuestra comunidad.

Como consecuencia de estos resultados, que venimos obteniendo desde hace alrededor de 20 años, el Museo se ha propuesto trabajar preferentemente en la oferta de capacitación, tanto a los profesores como a los alumnos y a los estudiantes de profesorado; también a la población en general. Lo hace mediante experiencias científicas y tecnológicas de alta significación en la vida cotidiana, con una acción permanente de divulgación.

Para ello se ha programado cursos y talleres, generalmente asociados a la instalación del museo móvil o del itinerante, en diversas localidades de Entre Ríos y de otras provincias.

Todos están disponibles ahora para su replicado, y son:

- 1) Experiencias cotidianas de óptica que complementan la práctica curricular
- 2) Experiencias de ciencia y técnica para el aula
- 3) Taller de cocinas solares
- 4) Taller de electromagnetismo

5) Planeamiento estratégico para centros y museos de ciencias

Esto se refuerza mediante la promoción de clubes de ciencia abiertos a la comunidad, en establecimientos educativos y organizaciones de educación no formal, y se apoyan experiencias escolares de cualquier nivel.

Dado que también se halló entidades que están interesadas en instalar sus museos, se está asistiendo a varias de ellas, así como a establecimientos educativos con los cuales se mantiene actividades de capacitación en apoyo a la formación de profesores y profesionales dedicados a la enseñanza experimental de las ciencias.

La orientación principal apunta a promover la instalación de sus propios laboratorios-museos. Casos concretados son los de Gualeguaychú y Villa Elisa (Entre Ríos) y Villa Constitución (PBA). Actualmente se está planificando otro en Concordia, que se construirá en convenio con la CAFESG, que lo financia.

Además se promueve el surgimiento de nuevos, la remodelación o mejoramiento de otros y la formación de su personal, en diversas provincias. Para ello se inició en 2010 la primera Escuela Argentina de Museología, en Santa Fe, con profesores de nuestra casa, colegas nacionales e invitados del exterior. La segunda edición tendrá lugar en agosto próximo en la Universidad de La Punta, provincia de San Luis.

También se propició la formación de la Asociación Argentina de Centros y Museos de Ciencias y Tecnología - AaCeMuCyT, que además de constituir una red de museos de ciencia y tecnología del país se ocupa de formar personal para los mismos.

El principal papel de estos museos de nueva concepción consiste en contribuir al proceso de alfabetización científica y a la sensibilización del público por la ciencia y, desde luego el acceso al conocimiento. Podrían ser los laboratorios en los que se formen los profesores, donde ellos deberían trabajar luego con los estudiantes.

Se convierten así en piezas fundamentales en los procesos de capacitación de los futuros educadores, además de ser centros de divulgación científica para los ciudadanos en general, como agentes de educación no formal, abierta y libre.

En nuestro caso, el museo presenta objetos y modos de comunicación que no son posibles dentro de la escuela, aunque su temática sí le es pertinente porque está contenida en todos los planes de estudio.

Rara vez las didácticas incluyen (ni mencionan) a los museos como recurso o medio. Cuando lo hacen se refieren casi exclusivamente a museos de artes y colecciones. Tampoco son recogidos en la historia de la educación.

En conceptos como educación nueva, educación renovada, reforma de la educación, reforma de la enseñanza, educación y desarrollo, didáctica renovada, métodos activos, pedagogía sistémica, nueva educación, etc., cabría incluirlos como un medio muy apropiado para sus formulaciones. Pero no se lo ha hallado.

Tampoco aparecen en los campos del planeamiento, planeamiento integral de la educación y áreas equivalentes.

Últimamente los medios (o “mediaciones”) que acaparan de modo unánime los textos son los digitales y las tecnologías de la comunicación⁶. No los museos, siendo que desde el primer tramo del siglo XX, escuelas y colegios poseían y organizaban sus propios museos, en forma de colecciones de las entonces llamadas ciencias naturales. El magisterio y profesorado aprendían observando y experimentando en sus laboratorios y museos.

Por otro lado, hoy es escasa la carga horaria de ciencias naturales en la educación primaria y media. A la vez, las escuelas cuentan con gran disparidad de recursos y ámbitos para la enseñanza experimental y de campo.

En gran medida, de los museos depende que se entienda el valor de la ciencia, que se la comprenda y perciba al alcance de todos y que la vean enraizada necesariamente con el desarrollo de un país. Es posible que así adopten mejores decisiones en sus vidas, en la vida comunitaria y política de la sociedad. Y que quienes apunten a actuar políticamente, o a ser políticos, lo sean en bien de todos, con razones que se sostengan por el peso del conocimiento.

Por si acaso, recordemos que cuanta normativa existe declara obligatoria la formación en ciencias. Desde la Constitución Nacional, pasando por la de Entre Ríos y demás provincias, la ley nacional de educación y la propia de Entre Ríos, no hay excepción⁷.

Potencial para la extensión

Con algunos números queremos hacer notar la capacidad que posee el museo para actuar como agente educativo.

En 2010 hubo 5597 visitantes alumnos, con 266 acompañantes (profesores y familiares). Procedían de 32 localidades de Entre Ríos y 5 de Santa Fe, perteneciendo a 132 establecimientos (sin sumar divisiones o cursos).

⁶ Esto no quiere decir que los subestimamos; solo señalamos un reduccionismo más en la educación.

⁷ A este respecto, los fines y objetivos de la educación de Entre Ríos (artículo 13 de la constitución provincial) deben:

f) Promover la formación, producción y distribución de conocimientos, la creatividad y el pensamiento crítico, la cultura del esfuerzo, el trabajo solidario, la responsabilidad por los resultados y la defensa de los derechos humanos.

j) Desarrollar aptitudes, capacidades y competencias formativas, humanísticas, expresivas y creativas mediante la educación científica, tecnológica, artística, educación física y ambiental.

A ello se suma la publicación de **libros** como productos originados en su trabajo (5 en papel y 1 en la web), capítulos en libros (Bogotá, San Pablo y Montevideo) y artículos en revistas (varios).

También ha alcanzado proyección internacional, lo cual beneficia a la Universidad. La participación bianual en las reuniones de la RedPOP mantiene al grupo del Museo en permanente comunicación con sus pares del continente y es otro ámbito en el que viene ofreciendo capacitación (casos de San Pablo, Montevideo, Bogotá, o Campinas).

Se ve, en este otro sentido, que el Museo resulta ser una herramienta fuerte y eficaz para la extensión del conocimiento generado en la Universidad y para favorecer la percepción de la Universidad, con sus ofertas académicas y científicas. También como capacitadora nata del magisterio y profesorado, como la reconoce el gobierno de Entre Ríos.

Por eso consideramos que estos museos están en condiciones de implementar una estrategia de mediano y largo plazo, que contribuya a enriquecer a la ciudadanía mediante la presencia de la Universidad, a través de ellos.

Las ventajas halladas les confiere un potencial educativo que se asienta en la percepción sensorial; la actividad lúdica; las experiencias con propósitos definidos; la alta participación o involucramiento; la libre expresión y manifestación de preferencias, intereses y gustos; la estimulación de la creatividad e iniciativa; las actividades compartidas con pares y grupos.

Conclusiones

Para ser ecuánimes, es pertinente decir que no todo está mal. Debemos reconocer las numerosas experiencias de grupos, establecimientos y personas que por su cuenta y capacidad trabajan diferente. O llevan adelante iniciativas de cambio.

Los museos pueden ayudar a reducir la brecha formativa en un sector clave de la sociedad: la ciencia y tecnología. Tienen la capacidad de ensanchar esa base, con variados socios y partícipes.

Bibliografía general

ALDEROQUI, Silvia S. (compiladora). Museos y escuelas: socios para educar. Buenos Aires, Paidós, 1996.

ARGENTINA. Ley nacional de educación N° 26.206; 2006.

ARGENTINA. Invertir en educación. En: <http://www.lanacion.com.ar/1382912-invertir-en-educacion>.

BOTINELLI, Nelsa y GIAMELLO, Roxana (coords.). Ciencia, tecnología y vida cotidiana. Reflexiones y propuestas del Nodo Sur de la RepPOP. Montevideo, 2007.

CASTELLANO, Hugo M. El pensamiento crítico en la escuela. Buenos Aires, Prometeo Libros, 2008.

DELORS, Jacques (pres.). La educación encierra un tesoro. Madrid, Santillana / Unesco, 1996.

ENTRE RÍOS. Ley provincial de educación; 2008.

FOUREZ, Gérard. Alfabetización científica y tecnológica. Buenos Aires, Colihue, 1997.

FOUREZ, Gérard. La construcción del conocimiento científico. Madrid, Narcea, 1994.

GARCÍA BLANCO, Ángela. Función pedagógica de los museos. Madrid, Ministerio de Cultura 1980.

GARCÍA GUERRERO, Miguel. Ciencia en todos los rincones. Manual de divulgación en talleres. Zacatecas (México), Universidad Autónoma de Zacatecas, 2008.

GELLON, Gabriel; ROSENVASSER FEHER, Elsa; FURMAN, Melina y GOLOM-BEK, Diego. La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla. Buenos Aires, Paidós, 2005.

JAIM ECHEVERRY, Guillermo. La tragedia educativa. Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 1999.

MARTÍNEZ, Eduardo y FLORES, Jorge (comp.). La popularización de la ciencia y la tecnología. Reflexiones básicas. México, Fondo de Cultura Económica, 1997.

MEMBIELA, Pedro (ed.). Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad. Formación científica para la ciudadanía. Madrid, Narcea, 2001.

OEI. Metas educativas 2021. La educación que queremos para la generación de los Bicentenarios. Acuerdos de la XVIII Conferencia Iberoamericana de educación. San Salvador (El Salvador), 19 de mayo de 2008. Madrid, OEI, setiembre 2008.

OPPENHEIMER, Andrés. ¡Basta de historias! La obsesión latinoamericana por el pasado y las 12 claves del futuro. Buenos Aires, Debate/Sudamericana, 2010.

PASTOR HOMS, María Inmaculada: El museo y la educación en la comunidad. Barcelona, CEAC, 1992.

PIAGET, Jean. La construcción de lo real en el niño. Buenos Aires, Proteo, 1965 (primera edición en francés, 1937).

RABELLO BORGES, Regina Maria. Em debate, científicidade e educação em ciências. Porto Alegre, Centro de Ciências do Rio Grande do Sul, 1996.

WAGENSBERG, Jorge. A favor del conocimiento científico (Los nuevos museos). En: Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales". Barcelona, Nº 18, octubre 1998.