



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



TITULO: Antecedentes en Popularización de la ciencia

EJE: Ciencia, Tecnología y Sociedad

AUTORES: María Virginia Walz*; Rosa María Weisz*; Roberto Luis Albarenque**

REFERENCIA INSTITUCIONAL:

*Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Entre Ríos – Argentina.

**Facultad de Ciencias de la Educación - Universidad Nacional de Entre Ríos – Argentina

CONTACTOS: virginiawalz@bioingenieria.edu.ar ; romaweisz@yahoo.com.ar

RESUMEN

La disminución de la carga horaria de disciplinas experimentales en el diseño curricular de la educación primaria y secundaria es uno de los numerosos problemas que ocasionan el descenso en la calidad del conocimiento científico de nuestros alumnos. Con el fin de contribuir a revertir esta tendencia y realizar una aporte interesante que llegue a ser una herramienta complementaria y útil para la formación de nuestros escolares, hace tiempo que desde el área de Física y el Museo de Interactivo de Ciencias de la UNER, junto con docentes de la UADER, se vienen realizando actividades de popularización de la ciencia que abordan temáticas conocidas por el público, haciendo hincapié en su carácter experimental. Trabajamos con materiales comunes y accesibles que permitan demostrar, con montajes sencillos, fenómenos físicos cotidianos, que sean fácilmente reproducibles por los alumnos en sus hogares así como por los docentes en sus aulas. Intentamos estimular el aprendizaje por descubrimiento. Pretendemos aprovechar el bagaje de ideas de nuestro público para permitirles experimentarlas, observarlas críticamente, confrontarlas, debatirlas y finalmente construir activamente nuevo conocimiento. Queremos que aprendan a “hacer ciencia” como los científicos y desmitificar la idea de que la ciencia es aburrida estimulando el placer y el goce.

En el año 2004 comenzó el Programa Teatro y Ciencia que se encuadró en el marco de “El Teatro de Visitas” y estaba destinado tanto a docentes y alumnos de EGB 3, Polimodal y universitarios como al público en general. Este Programa tenía como centro a la física y a las matemáticas, pero no excluía a las otras ciencias que hacen al vasto mundo teatral creando un canal más entre Arte y Ciencia. En tal sentido, se realizaron visitas guiadas



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



recorriendo el Teatro 3 de Febrero de Paraná, descubriéndolo desde otras perspectivas: observando los fenómenos ópticos y de iluminación, las formas geométricas que lo componen y sus ventajas, explicando los principios de transmisión del sonido y cómo éstos se reflejan en la acústica del teatro,... Todo se hizo desde una mirada científica a partir de una simple observación selectiva de los objetos y formas que componen su arquitectura.

En el marco del 8vo. Simposio de Investigadores de Educación de la Física (SIEF 8), realizado en Gualeguaychú, Entre Ríos en el 2006, se llevaron a cabo dos interesantes actividades: la exposición del Museo Itinerante "Puerto Ciencia" y el taller Experiencias cotidianas de Óptica. Este taller, estaba abierto al público que asistía al evento y era netamente experimental. Las personas que así lo deseaban junto con las instituciones educativas de la zona, primarias, secundarias y técnicas se podían acercar en cualquier momento. Las mesas de experimentación se colmaron de alumnos y docentes; muchos se acercaban por curiosidad, otros para conocer y los más ansiosos, para experimentar. Cabe destacar que la respuesta de los participantes fue concluyente.

Entre 2006-2008, surge como iniciativa un trabajo de extensión desde una asignatura de Física de la FCyT-UADER llevado a cabo por docentes y estudiantes que cursaban la misma en ese momento. Se visitaron dos instituciones educativas, en las cuales se realizaron con mucho éxito talleres de óptica (como arrojaron los resultados de las encuestas realizadas en cada visita), recibiendo a posteriori solicitudes de otras escuelas.

Esto nos animó a plantear un Proyecto de extensión en la UNER más ambicioso (previsto para el período 2011-2012), que trabajará con nueve escuelas primarias y secundarias. En este marco, se realizarán experiencias de físicas en las escuelas, pero también se aprovechará el soporte que nos brinda la plataforma virtual de la UNER, para implementar foros, discusiones y espacios de intercambio con los docentes y alumnos participantes.



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



DESARROLLO

Introducción

Hoy en día, en nuestro país, es innegable el crónico descenso en la calidad del conocimiento científico de nuestros alumnos en los sistemas educativos nacionales y provinciales. Si bien esta es una problemática transversal a varias disciplinas, como docentes de física de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos (FI-UNER), nos propusimos intentar hacer un aporte en nuestra área de conocimiento. Particularmente, la falta de interés de nuestros escolares por la física se debe, según muchos de ellos, a que es una disciplina ardua, difícil, abstracta y desvinculada con la realidad [1].

Por otra parte, las reformas curriculares de la enseñanza primaria y secundaria han incorporado nuevos espacios; pero, paralelamente han disminuido la carga horaria de disciplinas naturales como la física, la química y la biología, lo que favorece el debilitamiento de la formación de las habilidades intelectuales superiores [2].

Son de público conocimiento las profundas dificultades que los sistemas educativos poseen actualmente para funcionar [3]. La falta de: lugares adecuados para el desarrollo de trabajos de laboratorio, recursos didácticos, recursos para insumos, etc., es una dolorosa verdad en la mayoría de las escuelas entrerrianas. Cabe destacar que aún hay profesados en ciencias experimentales básicas, como física, química, biología, que no cuentan con medios ni infraestructura adecuada para realizar experiencias de laboratorio y por lo tanto, los docentes egresados de estos establecimientos centran el desarrollo de sus clases en el uso de la tiza y el pizarrón.

Por otra parte, es necesario cambiar la visión de que la física (y la ciencia en general) es “aburrida” [4]; debida en parte a que la física que generalmente se estudia en las escuelas está desvinculada de su carácter de ciencia empírica. Lamentablemente, la mayoría de los alumnos son receptores pasivos y no contribuyen a la construcción de su propio conocimiento.

Es preciso reconocer que toda vinculación entre el sistema de educación superior y el espacio escolar, puede resultar en una gran oportunidad para contribuir a la divulgación científica y/o tecnológica. De igual manera, la universidad tiene mucho para aportar a la enseñanza de la Física en las escuelas desde la fase experimental, trabajos de laboratorio y construcción de recursos didácticos no formales.



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



Con el propósito de tender un puente entre la visión universitaria y la realidad presente en el ámbito escolar y apoyar el trabajo de sus docentes, desde la FI-UNER hemos presentado un proyecto de extensión que se llevará a cabo en nueve escuelas de educación primaria y secundaria, públicas y privadas, de la ciudad de Paraná.

A partir de la construcción de un escenario compartido no formal, nuestro trabajo pretende acercar a los alumnos experiencias científicas prácticas de física óptica, eléctrica y de sonido. Las mismas se plantearán de modo que sean simples, de fácil entendimiento y reproducción. Orientadas a representar acontecimientos físicos cotidianos que, por sobretodo, les permita anclar los conocimientos adquiridos en las aulas y vislumbrar el carácter empírico de la ciencia.

Antecedentes

El proyecto se inscribe en una línea de trabajo en Divulgación y Popularización de la Ciencia que lleva más de una década.

Dentro de las actividades del “Museo Interactivo de Ciencias Puerto Ciencia” de la UNER, el equipo interdisciplinario desarrolló el proyecto de Investigación “Eficacia de la Interactividad en la enseñanza de las ciencias” [5]. Una de las acciones llevadas a cabo fue la vinculación con dos instituciones sitas en la ciudad de Paraná: El Teatro Municipal 3 de Febrero –a través de la Secretaría de Cultura y Deporte de la comuna local- y el Museo Puerto Ciencia. Es así, que en el año 2004 comenzó el Programa *Teatro y Ciencia*. El mismo se encuadró en el marco de *El Teatro de Visitas* y estaba destinado especialmente a docentes y alumnos de EGB 3, Polimodal y universitarios; aunque también, pretendía acercar la cotidianidad de la ciencia a un mayor número de personas. Si bien este Programa tenía como centro a la física y a las matemáticas, no excluía a las otras ciencias que hacen al vasto mundo teatral creando un canal más entre Arte y Ciencia [6]. En tal sentido, se realizaron visitas guiadas recorriendo el teatro, con el propósito de ampliar los segmentos que asisten al mismo, no solamente desde el punto de vista del espectáculo, sino desde otros aspectos muy amplios. La particularidad de estos encuentros era sociabilizar conceptos brindando explicaciones sobre los fenómenos ópticos, de iluminación y sus aplicaciones; descripciones geométricas y matemáticas y sus ventajas; principios de transmisión del sonido y la acústica del teatro. Todos desde una mirada científica a partir de una simple observación selectiva de los objetos y formas del teatro [7], como se muestra en la Figura 1.

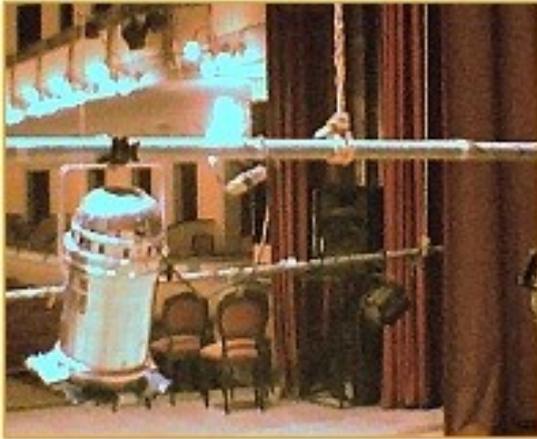


Figura 1

La propuesta se basó en el objetivo que persigue el Método Didáctico Alternativo de “Descubrimiento guiado” que procura incrementar el conocimiento de los estudiantes acerca de un tema determinado estimulando su curiosidad con el objeto de inducirlos a desarrollar estrategias generalizadas orientadas a que aprendan a aprender procedimientos para descubrir conocimientos en otras situaciones similares o diferentes [8]. Una docente expresa: “En esta guía, se busca entusiasmar a los alumnos en la exploración e incentivarlos en el desarrollo del sentido de investigación y de la actividad intelectual, haciéndolo a través de desafíos, de planteos” [9].

En el mismo año, se realizó la disertación sobre el programa educativo *La ciencia en el teatro* dentro de las actividades organizadas para el desarrollo de la Semana de la Ciencia y la Tecnología. El Diario de Paraná [10] subraya la actividad señalando una de las premisas que fundan la creación del museo Puerto Ciencia y que se repite en cada una de nuestras acciones: difundir aspectos del conocimiento – en particular científico – a través de experiencias de física, matemática y química, entre otras, sustentadas en la idea que postula la importancia de ver y manipular para incorporar datos y conceptos.

En el ámbito nacional, en el año 2005 el Gobierno Nacional, a través del Plan PRODIME, un programa de distribución de elementos a las escuelas, proveyó a diversas instituciones educativas de material didáctico para su uso en los laboratorios, por lo que surge la necesidad de capacitar a los docentes que harán uso de los mismos para luego poder trabajar con sus alumnos [11].



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



Una experiencia altamente satisfactoria vivimos en el 8vo. Simposio de Investigadores de Educación de la Física (SIEF 8), realizado en la ciudad de Gualeguaychú, Entre Ríos en octubre del 2006. Dentro del marco del evento, y simultáneamente con el mismo, se llevaron a cabo dos interesantes actividades: la *exposición del Museo Itinerante Puerto Ciencia* y el taller *Experiencias cotidianas de Óptica que complementan la práctica curricular formal del ciclo escolar* [12]. Este taller no tenía un carácter convencional, en el sentido de que no se le había asignado un horario en la planificación de actividades del evento. Sino que, por el contrario, durante todo el transcurso del simposio estaba ubicado en un lugar de tránsito abierto al público que asistía al mismo. La idea era experimentar, “jugar con lo que había” y descubrir fenómenos ópticos. Esto es, se acercaban a nosotras quienes así lo deseaban. Los organizadores del simposio invitaron a las instituciones educativas de la zona, primaria, secundaria y técnicas. Las mesas de experimentación se colmaron de alumnos y docentes; muchos se acercaban por curiosidad, otros para conocer y los más ansiosos buscaron probar y experimentar. Tomado del Museo Interactivo de Ciencias, el lema era: “Prohibido no tocar”. Inesperadamente, nuestro asombro por el gran entusiasmo y motivación que percibimos en los asistentes, fue inmenso.

Entre 2006-2008, surge como iniciativa un trabajo de extensión desde el interior de la asignatura Óptica Geométrica y Física de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Autónoma de Entre Ríos (FCyT-UADER) llevado a cabo por las docentes Virginia Walz y Rosa Blasón y los estudiantes que cursaban en ese momento la asignatura mencionada. Se visitaron dos instituciones educativas con mucho éxito y se han recibido solicitudes de visitas de otras, no sólo de la ciudad de Paraná. En esta ocasión el diario UNO de Paraná entrevistó extensamente a las docentes responsables del proyecto [13]. En el artículo bajo el nombre *Incentivan el aprendizaje de Física en el Nivel Medio*, se recalcan los términos “construcción del conocimiento” y “significatividad del aprendizaje”, así como “realimentación entre alumno y docente”. En la Figura 2, podemos ver a los chicos trabajando en los distintos talleres. En la Figura 3 se observan algunas experiencias planteadas en el cuadernillo que a cada alumno se le entregó con el objetivo de guiarlo a descubrir y formalizar el concepto físico a través de ellas.



Figura 2

Por otra parte, el éxito del programa se conoció al relevar los datos de las encuestas y el análisis de las observaciones realizadas en cada encuentro. Las visitas en general resultaron positivas, los chicos afirmaban en su mayoría que conocían los fenómenos, pero no los habían investigado o no sintieron la necesidad de cuestionarse el por qué de ellos y el cómo funcionaban ciertos instrumentos. En cambio, otros expresaban que era la primera vez que observaban situaciones de estas características, como por ejemplo, la trayectoria de la luz, algo tan cotidiano. En las Figuras 4 y 5 se muestran las encuestas realizadas a los alumnos y los resultados obtenidos en una escuela.

En junio de 2007 participamos, como siempre, en la Semana de la Ciencia y la Tecnología (que tuvo lugar en el Museo Interactivo de Ciencias “Puerto Ciencia”). En esta oportunidad, presentamos una extensa variedad de experiencias, situaciones problemáticas y desafíos;

siempre todos con el mismo objetivo: buscar generar interrogantes, despertar el interés, motivar hacia la investigación y el descubrimiento en las ciencias experimentales.

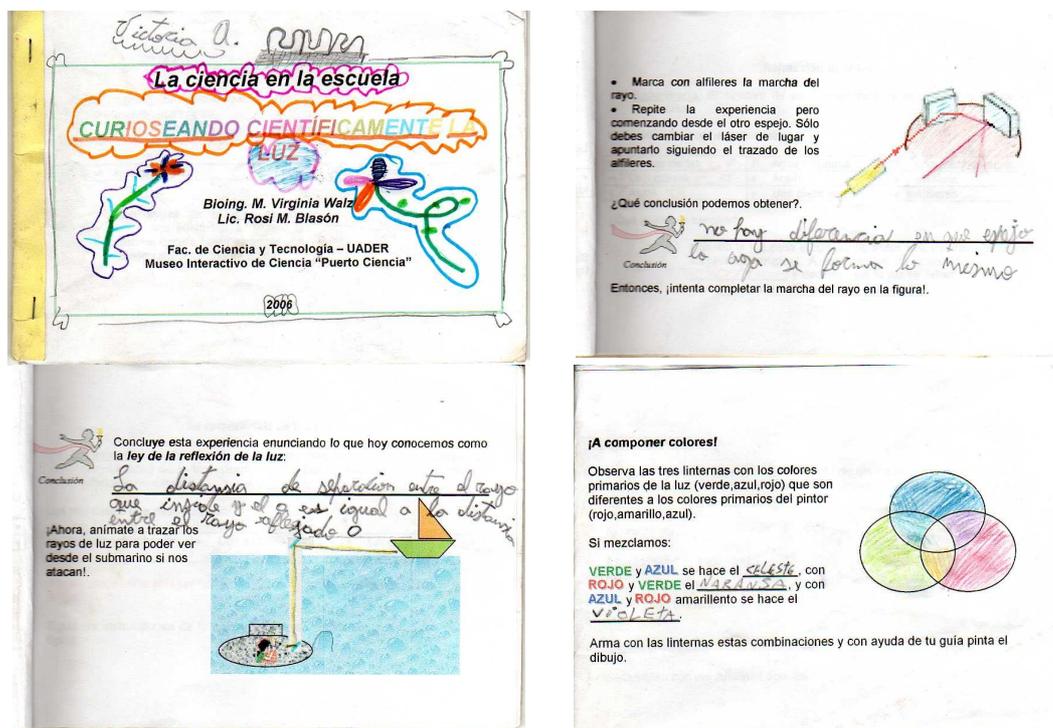


Figura 3

Acerca del proyecto y su metodología

Hoy, nos proponemos continuar con esta metodología de trabajo, acercándonos a las escuelas públicas y privadas y plantear con los alumnos diversas actividades prácticas, que ilustren los fenómenos que ellos estudiaron o estudiarán en clases.

Haciendo uso de recursos didácticos no convencionales, la idea es trabajar en talleres para propiciar la participación activa, y promover en los asistentes, un cambio de los arquetipos asociados a lo que entienden como conocimiento científico. Citando a Izquierdo (2007): buscamos contribuir a la formación de alumnos competentes en el pensamiento científico, creativo (caracterizados por lo que saben hacer y que no reproducen conductas estereotipadas) [14].

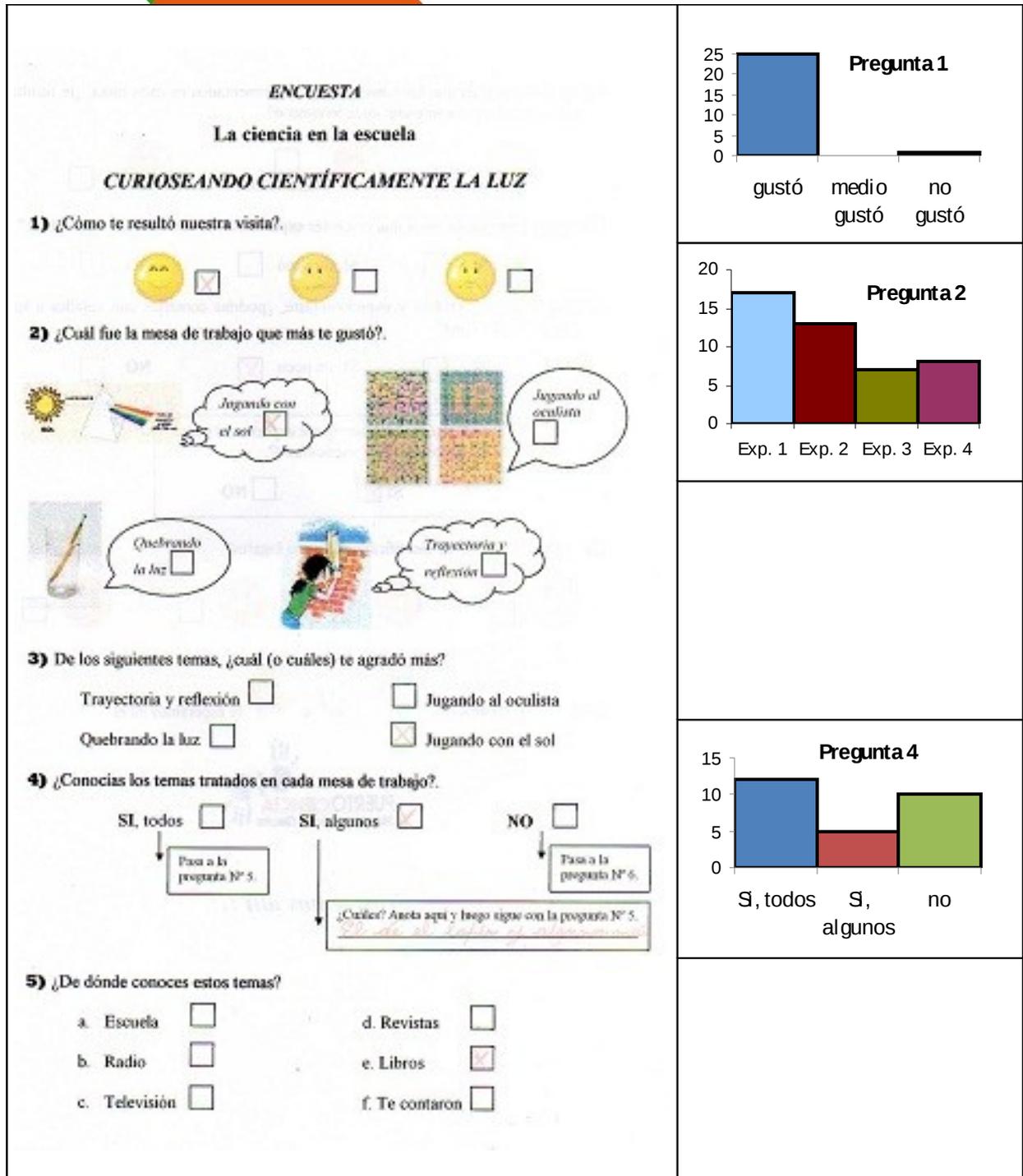


Figura 4

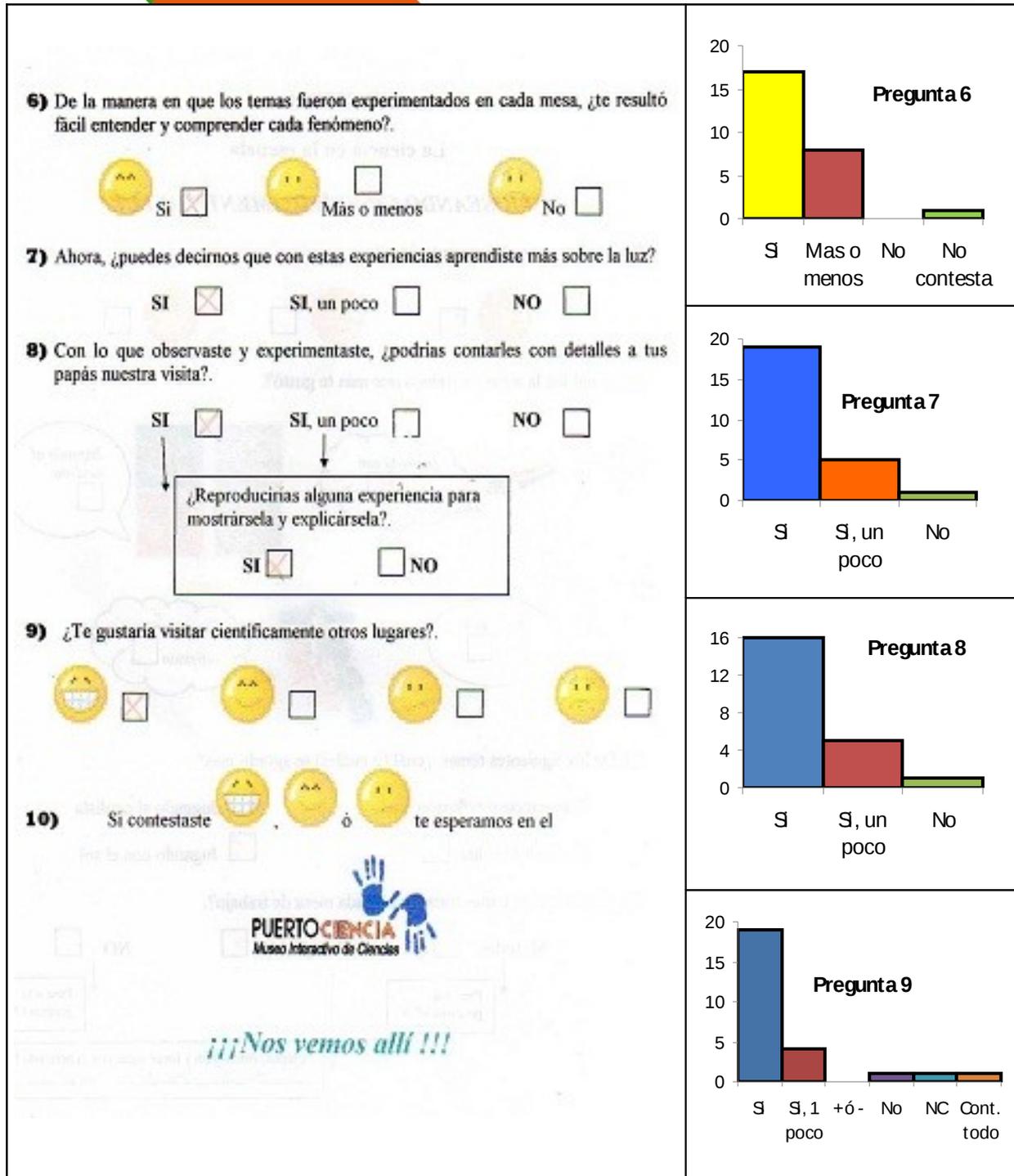


Figura 5

Mediante la reflexión y la interacción, tratamos de contribuir a la popularización de la ciencia, haciendo que la asimilación de sus principios resulte más efectiva. Como dice Gellon (2005), queremos que los chicos aprendan a “hacer ciencia como los científicos” [15].



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



En cuanto a los docentes, esperamos acercarles una estrategia metodológica alternativa, que contribuya a mejorar la enseñanza de carácter experimental así como brindarles un material que los ayude a incorporar nuevas experiencias en sus clases y por otro tanto complementar las existentes.

Prospectivamente, el proyecto apunta a contribuir a que a los alumnos les queden las experiencias realizadas y una nueva mirada sobre el fenómeno físico y la naturaleza del conocimiento científico. Respecto a los docentes, les quedaría el material didáctico y experimental cedido por el grupo, que podrían utilizar para trabajos futuros en sus aulas. En ambos, pretendemos sembrar la inquietud por seguir desarrollando actividades experimentales con los materiales que tengan a su alcance.

En las visitas a los establecimientos educativos, las actividades previstas se llevarán a cabo conjuntamente con el docente a cargo y los alumnos. Para tal fin, es necesaria una continua comunicación (personal y virtual) entre los profesores y los docentes donde se intercambien ideas, contenidos curriculares, actividades áulicas, disponibilidad de horarios, espacios para el desarrollo de las experiencias y todo lo que sea concerniente al buen adelanto del proyecto y del proceso enseñanza-aprendizaje.

Para lograr la comunicación virtual con los docentes y mantenernos próximos a ellos es que utilizaremos un recurso digital, implementando un espacio virtual de articulación mediante una plataforma que nos brindará las herramientas necesarias para tal fin. De esta manera se define un punto de reunión virtual para que entre todos los participantes encontremos un lugar común para obtener material didáctico relacionado a las experiencias de laboratorio. Este recurso le permite a los docentes descargar archivos en el momento que los requieran utilizándolo como una biblioteca virtual.

Otra posibilidad que nos brinda la plataforma es la de intercambiar opiniones mediante uso de foros. Esta es una potente herramienta de comunicación asíncrona que nos permitirá enriquecer los contenidos del espacio virtual mediante el aporte de los diferentes docentes en cada temática propuesta y desarrollar el proceso de aprendizaje de forma grupal, validando la acumulación de experiencias individuales y colectivas así como los diferentes puntos de vista ante determinados planteamientos.

Por otro lado, la mensajería interna con utilización de correo nos facilitará la comunicación de ida y vuelta con los docentes acerca de sus inquietudes como también brindarnos un canal de envío de información o material que ellos crean de interés para sus pares.



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



También, para complementar el recurso didáctico publicado en la plataforma y así potenciar el fin de los mismos, podremos colocar videos instructivos sobre la instrumentación de las experiencias. Y como divulgación de nuestras actividades en las diferentes instituciones educativas crearemos un espacio de difusión en la misma plataforma con fotografías y videos de nuestro itinerario.

Creemos que el efecto multiplicador de la plataforma nos permitirá llegar más allá de nuestra capacidad física para visitar diferentes establecimientos lejanos a nuestro lugar de residencia.

Para un posterior análisis del impacto del proyecto y del grado de cumplimiento de sus objetivos, se realizarán, entre otras, encuestas a los participantes.

Resultados esperados y perspectivas a futuro

Con este proyecto, aspiramos a acercar la universidad a las escuelas, contribuyendo a ampliar el canal de vinculación entre las mismas.

Esperamos que los docentes de las distintas escuelas participantes continúen usando los materiales que les dejemos y que éstos les sirvan para crear y construir nuevas experiencias. Deseamos que la experiencia pueda servir de puntapié inicial para que otros docentes que no participaron de la misma se interesen por esta alternativa metodológica. Anhelamos que se propague la idea de que se pueden reproducir experiencias sencillas, usando materiales alternativos, no convencionales, de bajo costo y de fácil acceso. Creemos que el uso del campus virtual de la UNER puede contribuir a que continúe el vínculo entre los docentes que participaron de los talleres junto a sus alumnos y los profesores universitarios a cargo de los mismos, favoreciendo y fortaleciendo la comunicación y el intercambio de ideas.

Pretendemos sembrar, entre los estudiantes: la inquietud por experimentar, probar, cuestionar, analizar y entre los docentes: la conciencia de que las ciencias naturales deben tener un espacio experimental correspondiente.

Referencias



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



- [1] MUSEO INTERACTIVO DE CIENCIAS “PUERTO CIENCIA” (2005). *Proyecto de apoyo a la escuela media “Mejoramiento de la Enseñanza de la Física en la Escuela Media”*. Argentina. UNER.
- [2] Braslavsky C. (2004) en: *Diario Clarín*. Buenos Aires.
- [3] MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA NACIÓN - ANPCYT, DNGCYFD. Argentina.
- [4] MATTEI, G. (2007). Guía de la Enseñanza. e. entrevista: “A la secundaria le debemos la idea de que la ciencia es aburrida” en: *Diario Clarín* (4 de marzo de 2007).
- [5] PROYECTO “EFICACIA DE LA INTERACTIVIDAD EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS”. Estudio sobre resultados en los visitantes del museo. Facultad de Ingeniería, UNER, 1999-2004. Código: 07/F055. Resolución probatoria: Nº 078 CS UNER (15/5/2000).
- [6] BERARDI, O.; GANDULFO, M. I.; WALZ M. V. (2005). La matemática y su presencia cotidiana, en: *VII Simposio de Educación en Matemática. Sociedad Argentina de Educación Matemática*. Chivilcoy. Buenos Aires.
- [7] GANDULFO, M. I.; BERARDI, O.; WALZ, M. V. (2005). La ciencia desde un teatro, en: *Novedades Educativas*, año 17, núm. 179:68-72. Argentina.
- [8] GOOD, Th.; BROPHY, Y. (1996). *Psicología educativa Conea*. México, McGraw-Hill Interamericana. Pag. 163
- [9] BERARDI, O.; GANDULFO, M.I.; WALZ, M.V. (2004). Entrevistas en medios de difusión (radios, televisión y diarios) y publicación en un sitio de internet oficial relacionadas con actividades en la UNER a los autores sobre el programa “La ciencia en el teatro” dentro de las actividades organizadas en la “Semana de la Ciencia y la Tecnología”. Teatro Municipal “3 de Febrero”. Paraná. E. Ríos. Disponible en: <<http://www.parana.gov.ar/web%20original/boletin%20215-gestion%20solanas.htm>> [29 de octubre de 2004].
- [10] GANDULFO, M. I.; WALZ, M. V. (2004). La ciencia ahora también va al teatro, en: *El Diario*. Paraná. Entre Ríos.
- [11] ÁLVAREZ, G; BLASÓN, R.; MONZÓN, G. (2005). *Proyecto capacitación en el uso del laboratorio. visita a los docentes de ciencias naturales de EGB 3 y de física del ciclo superior, de la epnm nº 75 “Provincia de Neuquén”*. Paraná. Entre Ríos.
- [12] BLASÓN, R. M.; WALZ, M. V. (2007). Experiencias cotidianas de óptica en la enseñanza media, en: *Novedades Educativas*, año 18, núm. 199:80-81. Argentina.



[13] WALZ, M. V.; BLASÓN, R. M. (2008). Incentivan el aprendizaje de Física en el Nivel Medio, en: *Diario UNO*. Paraná. Entre Ríos.

[14] IZQUIERDO, M. (2007). Enseñar ciencias, una nueva ciencia, en: *Enseñanza de las ciencias sociales*, 6:125-138.

[15] GELLON, G.; ROSENVASSER FREE, E.; FURMAN, M.; GOLOMBEK, D., (2005). *La ciencia en el Aula*. Buenos Aires, Paidós.