



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

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



I ENCUENTRO DE MUSEOS UNIVERSITARIOS DE IBEROAMERICA

II ENCUENTRO DE MUSEOS UNIVERSITARIOS DEL MERCOSUR

23, 24 y 25 de noviembre de 2011

TITULO: Irrealidades científicas (lo que ves no siempre es lo que es): Análisis del cuaderno de visitas

EJE: Encuentro de Museos Universitarios

AUTORES: A. Benigni, P. Fernández, V. Trevignani, C. Bergamini, M. L. Capra, A. Marchesini, S. Reyes, F. Ventosinos, R. Urteaga y P. G. Bolcatto

REFERENCIA INSTITUCIONAL: Programa de Extensión de Interés Social 11-54: "Muestra itinerante e interactiva de ciencias". Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina

CONTACTOS: [Analia Benigni abenigni@unl.edu.ar](mailto:Analia_Benigni_abenigni@unl.edu.ar), [Albana Marchesini albana@fiq.unl.edu.ar](mailto:Albana_Marchesini_albana@fiq.unl.edu.ar), [Carina Bergamini cvberg@fiq.unl.edu.ar](mailto:Carina_Bergamini_cvberg@fiq.unl.edu.ar), Raúl Urteaga cuchurt@yahoo.com, [Federico Ventosinos fedevento@gmail.com](mailto:Federico_Ventosinos_fedevento@gmail.com), [María Luján Capra mcapra@fcb.unl.edu.ar](mailto:María_Luján_Capra_mcapra@fcb.unl.edu.ar), [Priscila Fernández priscilaf@unl.edu.ar](mailto:Priscila_Fernández_priscilaf@unl.edu.ar), [Silvina Reyes sreyes@gigared.com](mailto:Silvina_Reyes_sreyes@gigared.com), [Pablo Bolcatto pbolcato@fiq.unl.edu.ar](mailto:Pablo_Bolcatto_pbolcato@fiq.unl.edu.ar), [Virginia Trevignani vikytrevignani@gmail.com](mailto:Virginia_Trevignani_vikytrevignani@gmail.com)

RESUMEN

"Irrealidades Científicas" fue el primer circuito interactivo realizado íntegramente por la Universidad Nacional del Litoral. Su puesta en escena tuvo lugar por primera vez en el marco de la Feria del Libro de la Ciudad de Santa Fe, que se desarrolló del 3 al 12 de septiembre de 2010, en la Estación Belgrano. La propuesta es un recorrido por tres salas con distintos temas y una invitación a preguntarse ¿qué es real y qué no lo es? Este emprendimiento fue posible gracias a los aportes de la Facultad de Ingeniería Química; las secretarías de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo, Ciencia y Técnica y Extensión, y la Dirección de Comunicación Institucional de la UNL; y a las ideas y recomendaciones de los integrantes del Museo Interactivo Puerto Ciencia, de la Universidad



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

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



Nacional de Entre Ríos. Se estima que más de 20000 personas de todos los niveles de instrucción y etarios visitaron la muestra.

En esta ponencia nos proponemos indagar sobre cuál fue la percepción y recepción del público hacia la propuesta de circuito interactivo de ciencias a partir del análisis del libro de visitas. Las opiniones fueron escritas espontáneamente por los visitantes que así quisieron hacerlo y sin ninguna pauta preestablecida. Luego, se clasificaron y se realizó un análisis sobre tres ejes: los equipos utilizados, frases que indiquen planos de apropiación de contenidos y palabras referentes a una calificación cualitativa de la experiencia.

Los resultados preliminares indican que sobre ocho equipos interactivos montados, uno impactó más que el resto: el “Cubo de espejos”, con un 43,9% de menciones. El Cubo de espejos es un dispositivo de gran tamaño que se ubicó en la primera sala en el que el visitante podía ver reflejada miles de veces su cabeza al introducirse dentro del cubo. Conocer cómo se forma la imagen, experimentar con distintos tipos de espejos y los efectos que generan es una forma distinta de acercarse a las leyes de reflexión. El segundo de los dispositivos más mencionados por los visitantes en el cuaderno de visitas (con un 18,4%) fue la “Gota Gorda” y se ubicó en la tercera sala. Su diseño permitió que el público experimente y juegue logrando ser capaces de dejar gotas congeladas en el aire, hacerlas avanzar en cámara lenta e incluso retroceder. Los otros dispositivos: “Espejos locos”, “Máquina de luces”, “Periscopio”, “Caleidoscopio”, “Tangram y Penrose” e “Ilusiones ópticas” fueron nombrados en porcentajes iguales o menores al 10%.

Respecto de las frases analizadas, se las agruparon siguiendo etiquetas conceptuales. Un 30,8% asoció la muestra con una “actividad educativa”, un 26,9% con “nuevas percepciones”, un 17,3% destacó el “producto local” y un 9,6% mostró “asombro”. Un tipo de opinión recurrente se centró en la intención de repetir el montaje y de ser posible en un lugar permanente.

Finalmente del análisis de las palabras surge que un 55,5% calificó el circuito “positivamente”, un 13,3% de los términos empleados connota “aprendizaje”, un 9,3% “originalidad”, un 7,3% “fascinación”, otro tanto “entretenimiento”, un 5,3% “criterio estético” y sólo un 0,7% lo calificó negativamente.

En definitiva, el análisis del libro de visitas es una herramienta de gran valor para mensurar el impacto sobre la sociedad de este tipo de muestras destinadas al público masivo, y en particular el resultado obtenido claramente identifica a estas actividades como un área de



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

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



vacancia en la oferta cultural y recreativa con encarne en la valorización del conocimiento científico; y por lo tanto entusiasmo a trabajar en su profundización y mejoramiento.

DESARROLLO

A propósito del burgués gentilhomme

En el marco de la propuesta “Los viernes en el Rosa” que organiza el Gobierno de la Provincia de Santa Fe presenciamos la obra el burgués gentilhomme, dirigida por Sergio Abate e interpretada por el elenco estable del Centro de Actividades Culturales de la Municipalidad de San Carlos. “El burgués gentilhomme”, de Moliere (Jean Baptiste De Poquelin) narra la historia de un hombre multimillonario, pero ignorante que a edad adulta desea aprender las “buenas artes” y los modales propios de la clase que admira: la nobleza. Por ello, siente vergüenza de sus padres porque no lo han hecho “estudiar bien todas las ciencias cuando era joven”. En su deseo de aprender música, filosofía, ciencias, danzas, esgrima es engañado por una corte de adulones que sólo quieren sacarle su dinero.

De este modo pregunta a su profesor de música, si “las personas de calidad (nobleza), ¿aprenden también música?”. A lo que su maestro responde por la afirmativa. Entonces, el señor burgués sostiene que él también la aprenderá.

Lo que esta historia nos suscita es la importancia de despertar el espíritu crítico en las personas, para que reconozcan cuándo están siendo estafadas, aunque esa mala jugada venga de la ciencia. En este marco, “Irrealidades Científicas”, el primer circuito interactivo de ciencias de la UNL no sólo pretendió deslumbrar a las personas que asistieron, sino al mismo tiempo y bajo la invitación a preguntarse ¿qué es real y qué no lo es? conozcan los principios y las teorías científicas vigentes. Quienes integramos Irrealidades Científicas no queremos convertirnos en adulones de la ciencia, sino en generadores de preguntas para que los asistentes “vean”, “perciban” ciencia de otro modo. Introducir un interrogante, generar una visión crítica es la consigna.

A diferencia del profesor de baile, personaje de Moliere quien sostiene que “los aplausos me conmueven; y creo que en todas las bellas artes es un suplicio bastante enojoso darse a conocer a necios y soportar, ante unas composiciones la barbarie de un estúpido”. Creemos, en contraposición del profesor de baile, y parafraseando a Walter Benjamin que “todo documento de cultura es también un documento de barbarie”. Por ende, Irrealidades Científicas no hace distinción entre sus visitantes.

Angelous Novus: El hombre es un lobo para el hombre



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

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



“Hay un cuadro de Klee que se titula Angelus Novus. Se ve en él a un ángel, al parecer, en el momento de alejarse de algo sobre lo cual clava su mirada. Tiene los ojos desencajados, la boca abierta y las alas tendidas. El ángel de la historia debe tener ese aspecto. Su cara está vuelta hacia el pasado. En lo que para nosotros aparece como una cadena de acontecimientos, él ve una catástrofe única, que acumula sin cesar ruina sobre ruina y se las arroja a sus pies. El ángel quisiera detenerse, despertar a los muertos y recomponer lo despedazado. Pero una tormenta desciende del Paraíso y se arremolina en sus alas y es tan fuerte que el ángel no puede plegarlas. Esta tempestad lo arrastra irresistiblemente hacia el futuro, al cual vuelve las espaldas, mientras el cúmulo de ruinas sube ante él hacia el cielo. Tal tempestad es lo que llamamos progreso” (Walter Benjamin, Angelus Novus. Tesis de Filosofía de la Historia. EDHASA. Barcelona, 1971. Pág. 4). El subrayado es nuestro.

Según lo expresa el boletín de Cine Club Santa Fe, el film, “El hombre de al lado”¹ representa una comedia negra, “que comienza con una ventana indiscreta y termina dándoles la razón a quienes no confían en sus vecinos. Pero, ¿en cuál de ellos?” Es interesante la pregunta porque hay que reconocer la existencia de un Leonardo, “hombre capaz de maltratar desconocidos y de humillar a sus alumnos es también el mismo que no consigue el respeto de su hija y da muestras de ser un ser humano miserable; el mismo que poco a poco se irá quebrando en la relación amor/odio (admiración/envidia) que lo une a Víctor”² Por su parte, “Víctor es tan impune y natural como cada uno de sus actos. El personaje es como se muestra: un hombre rústico, directo, invasivo, que logra “asomarse” a la vida del otro”³

Esta dupla puede ser considerada bajo los tópicos civilización y barbarie: uno ilustrado, culto, profesional; el otro, perteneciente a la universidad de la calle, rústico, sin estudios. Pero, ambos mostrarán su contra cara para confirmar eso que nos dice Benjamin “Todo documento de cultura, es también un documento de barbarie”.

Y veremos a un Víctor sensible, solidario, antes que buen vecino, buena persona, quien sólo tiene un deseo expreso, el “atrapar unos rayitos de sol, que a Leonardo le sobran”⁴. Y Leonardo “un diseñador exitoso, snob y engreído que, a partir de la mirada inescrupulosa de su vecino, va perdiendo su cualidad más deseada: el equilibrio”⁵.

¹ Film: El hombre de al lado. Dirección: Mariano Cohn y Gastón Duprat. Guión: Andrés Duprat. Origen: Argentina. 2009. Duración: 110 minutos.

² Una ventana demasiado indiscreta. Por Juan Pablo Cinelli. Página 12, 2-9-2010. En el boletín de Cine Club Santa Fe. Función N° 29. 30 de Septiembre de 2010.

³ El miedo a mirar. Por Marcela Barbaro. En el boletín de Cine Club Santa Fe. Función N° 29. 30 de Septiembre de 2010.

⁴ El miedo a mirar. Por Marcela Barbaro. En el boletín de Cine Club Santa Fe. Función N° 29. 30 de Septiembre de 2010

⁵ El miedo a mirar. Por Marcela Barbaro. En el boletín de Cine Club Santa Fe. Función N° 29. 30 de Septiembre de 2010



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

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



O dicho de otra manera, alguien a quien su mayor nivel de instrucción no le ha valido para derribar prejuicios, sino que por el contrario se ha convertido en una persona que se siente superior, quien mira a los otros con desdén. Estas líneas ilustran un pensamiento que va contra la corriente que considera que a mayor nivel de instrucción, mayor escolaridad menos prejuicios.

Esta dupla, o si se quiere esta película es un ejemplo ideal para hablar de la frase Benjaminiana:

“No existe documento de cultura que no sea a la vez documento de barbarie. Y puesto que el documento de cultura no es en sí inmune a la barbarie, no lo es tampoco el proceso de la tradición, a través del cual se pasa de lo uno a lo otro. Por lo tanto, el materialista histórico se distancia en la medida de lo posible. Considera que su misión es la de pasar por la historia el cepillo a contrapelo”. (Walter Benjamin, Angelus Novus “Tesis de Filosofía de la Historia. EDHASA. Barcelona, 1971. Pág. 3)

Lacan nos viene a decir que la agresividad es constitutiva del ser humano, es decir, que existe una encrucijada estructural en la que la agresividad estaría presente en el formalismo del yo y de sus objetos. (Lacan: 1948)

“Esa forma se cristalizará en efecto en la tensión conflictual interna al sujeto, que determina el despertar de su deseo por el objeto de deseo del otro” (Lacan, 1948: 106)

Freud nos hace saber que “el hombre no es una criatura tierna y necesitada de amor, que sólo osaría defenderse si se la atacara, sino, por el contrario, un ser entre cuyas disposiciones instintivas también debe incluirse una buena porción de agresividad”. (Freud: 1928)⁶

De lo que se trata es de comprender que Benjamin es consciente que el hombre es un lobo para el hombre, desconfía en la humanidad del ser humano. Y sabe que esa tempestad que todo lo destruye, que deja a su paso un tendal de muertos es lo que la sociedad burguesa entiende por progreso.

El rey desnudo

Con el propósito de evidenciar que la carencia de espíritu crítico no hace distingo de clase social, recurriremos a una obra que relata las peripecias de un monarca.

Cuenta la historia que hace muchos, pero muchos años vivía un rey que se preocupaba mucho por su vestimenta. Un día escuchó a dos charlatanes llamados Guido y Luigi

⁶ Benigni, Analía. Artículo: “Gorilas en la Niebla, (o de cómo transformar conflictos en herramientas pedagógicas)”, en la Revista El Cardo N° 11 “Los Rostros de la Cultura Actual”. Publicación del Área Didáctica de la Facultad Ciencias de la Educación. UNER. 2010



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

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



Farabutto decir que podían fabricar la tela más suave y delicada que pudiera imaginar. Esta prenda, añadieron, tenía la especial capacidad de ser invisible para cualquier estúpido o incapaz para su cargo. Por supuesto, no había prenda alguna sino que los pícaros hacían lucir que trabajaban en la ropa, pero estos se quedaban con los ricos materiales que solicitaban para tal fin. Sintiendo algo nervioso acerca de si él mismo sería capaz de ver la prenda o no, el emperador envió primero a dos de sus hombres de confianza a verlo. Evidentemente, ninguno de los dos admitieron que eran incapaces de ver la prenda y comenzaron a alabar a la misma. Toda la ciudad había oído hablar del fabuloso traje y estaba deseando comprobar cuán estúpido era su vecino. Los estafadores hicieron como que le ayudaban a ponerse la inexistente prenda y el emperador salió con ella en un desfile sin admitir que era demasiado inepto o estúpido como para poder verla. Toda la gente del pueblo alabó enfáticamente el traje temeroso de que sus vecinos se dieran cuenta de que no podían verlo, hasta que un niño dijo: «¡Pero si va desnudo!» La gente empezó a cuchichear la frase hasta que toda la multitud gritó que el emperador iba desnudo. El emperador lo escuchó y supo que tenían razón, pero levantó la cabeza y terminó el desfile.⁷ Al momento de forjar Irrealidades Científicas la propuesta radicó en brindar a la gente y, al mismo tiempo, al rey de una visión crítica sobre la ciencia. Para ello se utilizaron diferentes dispositivos y aparatos, los cuales se detallan en el siguiente apartado.

Comunicar ciencia desde la Universidad

¿Por qué comunicar ciencia al público masivo?, ¿Por qué comunicar ciencia desde la Universidad? Estas son preguntas fundantes del ejercicio profesional y existe una gran variedad de argumentos que sustentan la práctica. Podemos retomar una enumeración breve y concreta que esbozaron Carmelo Polino y Leonardo Moledo⁸ al respecto. Los autores presentaron cinco argumentos ligados al rol fundante que tienen la ciencia y la tecnología en la cultura occidental; al carácter público del conocimiento científico; al poder que conlleva ese conocimiento; la necesidad de participar de la toma de decisiones en el ejercicio de la ciudadanía en una sociedad democrática; y, finalmente, el deber de la apropiación social de la ciencia, como parte de la cultura.

Como éstos, existe en la bibliografía un sinnúmero de argumentos, algunos coincidentes, otros no, pero creemos que los postulados por los autores argentinos anteriormente citados resumen un cierto grado de consenso en la comunidad que participa de estos debates.

⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/El_traje_nuevo_del_emperador

⁸ MOLEDO, L. y POLINO, C. "Divulgación científica, una misión imposible". Redes, Vol. V, Núm. 11, junio, 1998, pp.97-112. Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.



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

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



En el caso particular del material que se presenta, quien responde a la pregunta es la Universidad pública. En ella existe, a nuestro criterio, un deber político claro de la tarea de comunicación por su carácter de institución estatal donde se genera conocimiento científico. De esta forma, se entiende que la comunicación de la ciencia es una tarea necesariamente anexa a la investigación en ciencia y tecnología, que en sí conforman uno de los pilares fundamentales de la universidad pública. La comunicación de la ciencia se trata, entonces, de una forma necesaria de vinculación y compromiso de la Universidad con la sociedad de la que forma parte.

Conformes provisoriamente con las razones que motivan la actividad, el interrogante que se avecina no es más simple de responder: cómo comunicar ciencia a públicos masivos.

Una vez más, bibliografía sobre décadas de profundos debates versan sobre el asunto. En particular, para nuestro trabajo, entendemos que la ciencia, como parte de la cultura, está inexorablemente inserta en una trama social y que la comunicación debe apuntar a esa relación antes que al discurso propagandístico del saber.

La tarea de la llamada divulgación científica fue descrita por diversos autores de acuerdo a enfoques muy distintos. Así, Stephen Hilgartner -retomado por Ana María Vara⁹- da cuenta de una visión dominante de la divulgación entendida como “una noción idealizada de un conocimiento científico puro y genuino con el que se compara la ciencia que se divulga. Esto supone un modelo en dos etapas: en primer lugar, los científicos desarrollan un conocimiento científico genuino; en segundo lugar, los divulgadores transmiten al público una versión simplificada”¹⁰.

Esta visión va de la mano con entender el trabajo del comunicador -o particularmente al periodista científico- como un mediador, cuya labor podría reducirse a la mera traducción de un lenguaje científico a uno accesible para el hombre común.

Manuel Calvo Hernando, un referente y pionero indiscutible de la profesión afirmaba que “los discursos de divulgación se apoyan en un dispositivo de mediación: como la comunicación entre especialistas y profanos se ha hecho imposible, un tercer hombre (el divulgador) se interpone para traducir a la lengua vulgar la jerga del investigador”.

⁹ VARA, A. M. "El público y la divulgación científica: Del modelo de déficit a la toma de decisiones". Revista QuímicaViva. Núm. 2. Año 6, agosto, 2007, pp. 42-52. Universidad de Buenos Aires, Argentina.

¹⁰ VARA, A. M. Op. Cit. p. 46.



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

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



Cada vez que un investigador –o incluso un periodista- hace referencia a “bajar” un contenido, por ejemplo, pone en evidencia que tan hondo han calado estas nociones en la profesión.

Pero si bien se trata de una postura que se definió como dominante durante la década de 1980, en pleno auge de la especialidad, las sucesivas reflexiones sobre el quehacer de la divulgación científica dieron origen a nuevos enfoques que lejos de generar reemplazos directos ayudaron a complejizar tanto las preguntas como las respuestas acerca de la comunicación de la ciencia. Así surgieron perspectivas alternativas que proponían un diálogo en lugar de una traducción y, lo que Miguel Alcívar¹¹ llama, recontextualización. De acuerdo con el autor, “la divulgación científica selecciona, dirige, adapta, recrea, un conocimiento producido en el ámbito especializado de ciertas comunidades científicas y tecnológicas que una vez transformado cumpla una función social dentro de un contexto distinto y con propósitos diferentes para una determinada comunidad cultural”¹².

Siguiendo a Alcívar, es posible comprender el trabajo del comunicador más como el de un creador que como un traductor. Esta perspectiva permite poner el énfasis en la cultura.

En este mismo sentido, Sophie Moirand¹³ identifica un desplazamiento en los artículos de divulgación científica de la prensa francesa. La autora describe un escenario en la década de 1980 en el que la divulgación tendía a explicar la ciencia a un público no experto. En contraste, el periodismo científico actual hace foco en la relación ciencia / sociedad. “Hoy, el mundo científico no funciona independientemente del mundo político y económico, y han surgido nuevas formas de comunicación científica en y con los medios masivos de comunicación”.

Se trata, entonces, de abandonar el modelo deficitario que plantea el trabajo del periodista científico o del divulgador de la ciencia como una mera traducción de términos complejos inherentes a la jerga de una disciplina con el fin de adecuarlo a un público lego. Entender la relación ciencia / sociedad implica salir de la postura positivista que adjudica a la ciencia la calificación de buena en sí misma y adoptar una postura menos ingenua que obliga a atender la dimensión política del aparato de producción y circulación del conocimiento científico en un contexto dado.

¹¹ ALCÍBAR, M. "La divulgación mediática de la ciencia y la tecnología como recontextualización discursiva", Revista Análisi 31, 2004. pp. 43-70. España.

¹² ALCÍBAR, M. Op. Cit. p. 45.

¹³ MOIRAND, S. "La divulgación de la ciencia y la técnica: ¿Nuevos modelos para nuevos objetos de estudio?". Rev. signos [online]. 2006, vol.39, n.61, pp. 231-358.



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

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



¿Qué es Irrealidades Científicas?

“Irrealidades Científicas...” es el primer circuito interactivo realizado íntegramente por la Universidad Nacional del Litoral. Su puesta en escena tuvo lugar por primera vez en el marco de la Feria del Libro de la Ciudad de Santa Fe, que se desarrolló del 3 al 12 de septiembre de 2010 en la Estación Belgrano. La propuesta es un recorrido por tres salas con distintos temas y una invitación a preguntarse ¿qué es real y qué no lo es?

Este emprendimiento fue posible gracias a los aportes de la Facultad de Ingeniería Química; las secretarías de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo, Ciencia y Técnica y Extensión, y la Dirección de Comunicación Institucional de la UNL; y a las ideas y recomendaciones de los integrantes del Museo Interactivo Puerto Ciencia, de la Universidad Nacional de Entre Ríos.



La misma contó con tres salas. A saber:

Sala de los Espejos

La sala de los espejos se propone como un espacio para conocer un poco más de uno de los objetos de uso diario del que la física tiene mucho para decir.

Conocer cómo se forma la imagen, experimentar con distintos tipos de espejos y los efectos que generan es una forma distinta de acercarse a las leyes de reflexión.

Además de espejos planos y curvos, que posibilitan descubrir las diferencias entre las imágenes reales y virtuales, se diseñaron equipos para experimentar qué ocurre al combinar distintos espejos.

Periscopios, caleidoscopios y un cubo de espejos son las experiencias propuestas para los visitantes de la sala.¹⁴

¹⁴ <http://www.unl.edu.ar/divulgacion/?p=61>



+ temáticas

¡Matemáticas divertidas! Sí, es posible y para eso el circuito ofrece un espacio donde dejar volar la imaginación. Se trata de una forma de animarse a la matemática a través de fichas y juegos.

La propuesta de + temáticas: armar rompecabezas con las milenarias piezas del Tangram y el desafío de armar diseños no periódicos de baldosas con las teselas de Penrose. Fue la consigna indicada en la segunda sala.

Ilusiones ópticas y la máquina de hacer colores

La luz, los colores, lo que se ve de una forma u otra y todo eso que parece pero no es son los protagonistas en la sala de los colores.

Los visitantes del circuito pueden desafiar sus percepciones visuales con paneles de ilusiones ópticas. Haciendo girar imágenes y observando fijamente pueden descubrir como muchas veces nuestros sentidos nos engañan. Se trata de explorar y conocer cómo el cerebro procesa la información que ingresa por los ojos.

La máquina de hacer colores es otra de las propuestas que sirven para poner en duda algunos de los sentidos comunes. ¿Qué son los colores?, ¿Cómo se forman?

El dispositivo interactivo diseñado por el equipo de trabajo permite a los visitantes proyectar luces rojas, verdes y azules (los colores para los que los ojos humanos tienen mayor sensibilidad) en un cuarto oscuro y experimentar con distintas combinaciones.¹⁵

¹⁵ <http://www.unl.edu.ar/divulgacion/?p=102>



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

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



La gota gorda

La genealogía de este equipo (ubicado en la tercera sala) nace de una charla donde el tema del agua fue el protagonista. La misma se llevó adelante en la escuela primaria de La Guardia (Santa Fe). Se realizó en el marco de un Proyecto de Extensión de Interés Social (PEIS), promovido y subsidiado por la UNL.

Un recurso vital, un conjunto de moléculas, parte del propio cuerpo; todo eso y mucho más es el agua. La actividad llevada adelante por científicos de distintas disciplinas permitió a los chicos indagar sobre la física y la química del agua, además de abordar el problema de la contaminación.

El equipo de trabajo diseñó un dispositivo interactivo para que los chicos pudieran experimentar y jugar. Así fueron capaces de dejar gotas congeladas en el aire, hacerlas avanzar en cámara lenta e incluso... ¡retroceder! Y, lo más importante, descubrir por su propia cuenta que las gotas no tienen “forma de gota”, la tensión superficial y el por qué son perfectamente esféricas.¹⁶



¹⁶ <http://www.unl.edu.ar/divulgacion/?p=109>

Principios científicos que entran en juego en los equipos

Leyes de reflexión en la Sala de los Espejos

Espejos planos

Un objeto cualquiera (vos frente al espejo) emite o refleja ondas de luz que viajan como rayos hacia distintas direcciones; algunos de ellos se reflejan en la superficie del espejo, y otros se “prolongan” detrás del espejo, creando una nueva imagen del objeto (o de vos frente al espejo), exactamente igual y simétrica a la del objeto mismo. Pero virtual.

Si no estuviésemos frente al espejo, la imagen del objeto no podría verse ni recogerse en una pantalla, porque los rayos (disparados hacia diferentes direcciones) no se concentrarían en ningún punto: solamente el ojo puede reunir esos rayos en la retina y volver real esa imagen.



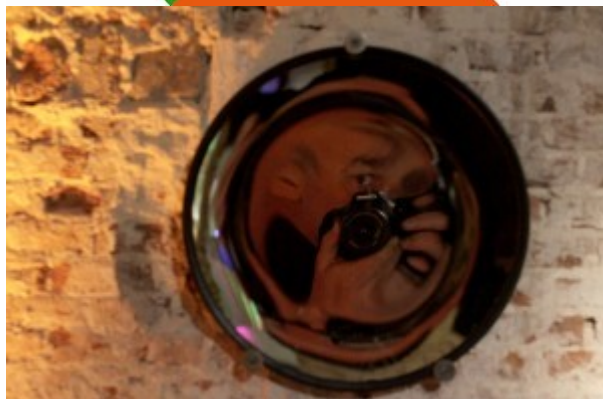
Espejos curvos

Los espejos curvos producen un efecto diferente a los espejos planos. Y esto pasa porque los rayos rebotan en la superficie del espejo de una manera distinta. En este tipo de espejos panzones, no siempre puede verse la imagen reflejada. En los espejos cóncavos es necesario acercarse hasta determinado punto: más lejos de ese punto no lograrás ver ningún reflejo; los rayos rebotan concentrándose –por ejemplo- en una pantalla, o en cualquier otra superficie ‘copiando’ al objeto, aunque distorsionado.



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

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



Percepción visual en ilusiones ópticas y la máquina de hacer colores

Los colores que vemos no son una característica intrínseca de cada objeto. Son apenas una percepción, activada por una serie de reacciones en cadena que generan la luz, el ojo y el cerebro.

Para que haya color tiene que haber, en primer lugar, luz. Las ondas de luz son captadas por el ojo e interpretadas por el cerebro según su longitud: cada color se corresponde con una longitud de onda diferente del espectro.

Los humanos podemos percibir sólo una muy pequeña parte de todos los posibles colores que existen en el universo: desde el violeta y hasta el rojo. Pero no podemos ir más allá, y es por eso que los ultravioletas y los infrarrojos no pueden ser captados por nuestros sentidos.

En la luz, nuestros ojos tienen una especial sensibilidad para distinguir tres colores: el rojo, el verde y el azul. Esto es posible por la acción de ciertas células neuronales, que se activan según la intensidad de rojos, verdes y azules que perciban. Estas células junto con otras – que sólo permiten distinguir entre luz y sombra-, generan la información necesaria para que el cerebro componga todo lo demás.

Además de formar los colores, es el cerebro el que tiene la responsabilidad de reconstruir las distancias, los movimientos y las formas de los objetos.

Los animales suelen no diferenciar bien los colores; sí pueden hacerlo las aves, aunque se cree que tienen mayor sensibilidad por los colores rojizos, y los insectos, que tienen mayor percepción de los azules. Las células sensibles al color se llaman “conos”. Las responsables de identificar las luces y sombras se llaman “bastones”.

Los animales nocturnos suelen ver en blanco y negro. Entre otras adaptaciones, este tipo de animales cuentan con una membrana adicional en la retina y muchos más bastones que los



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

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



que tiene el ser humano (en algunos casos, sólo bastones): por eso pueden ver con bajas intensidades de luz, más allá de cuál sea su percepción del color.¹⁷

+ temáticas

Tangram: El Tangram tiene siete piezas (también se llaman “tans”): cinco triángulos, un cuadrado y un paralelogramo. El juego consiste en usar todas las piezas para construir diferentes formas. Hoy existen más de 10.000.

Teselaciones de Penrose: Con las fichas de este juego se pueden armar distintos mosaicos de imágenes, que los matemáticos llaman “teselaciones” (y teselas a sus piezas). Esas teselaciones pueden ser periódicas (se repiten y se repiten a distancias constantes) y no periódicas (no usan el mismo patrón de repetición para iguales distancias). Roger Penrose fue un científico que encontró el más pequeño conjunto de teselas: dardos y cometas, y les dibujó una línea en la superficie. Con ellas se pueden armar teselados (o mosaicos) no periódicos, o sea que no pueden repetirse en distancias iguales¹⁸.

Tensión Superficial: La gota gorda¹⁹

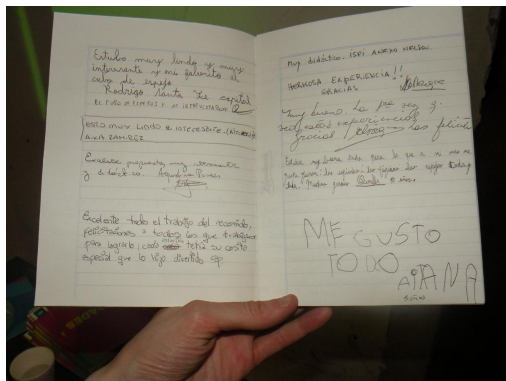
El agua, como todos los materiales, está compuesta de millones y millones de partículas muy pequeñas imperceptibles a nuestros sentidos: las moléculas. En su forma líquida, estas moléculas buscan todo el tiempo juntarse entre sí. Pero las que se encuentran en la superficie son atraídas sólo lateralmente y hacia adentro. Una fuerte tensión superficial entreteje una suerte de película que envuelve al líquido y encierra a todas sus moléculas formando una esfera, la forma geométrica que tiene la menor superficie lateral respecto del volumen que ocupa. Para experimentar y poder ver las gotas de otra manera, el equipo diseñó un dispositivo interactivo. Consta de un chorro de agua que es sacudido suavemente por la vibración de un parlante en un espacio iluminado por una luz que parpadea (estroboscópica). El artefacto permite al usuario modificar tanto la frecuencia de las vibraciones como de la luz para lograr diferentes efectos. Así es posible dejar gotas congeladas en el aire, hacerlas avanzar en cámara lenta e incluso ¡retroceder!

¹⁷ <http://www.unl.edu.ar/divulgacion/?p=257>

¹⁸ <http://www.unl.edu.ar/divulgacion/?p=262>

¹⁹ <http://www.unl.edu.ar/divulgacion/?p=109#more-109>

Análisis del Libro de visitas



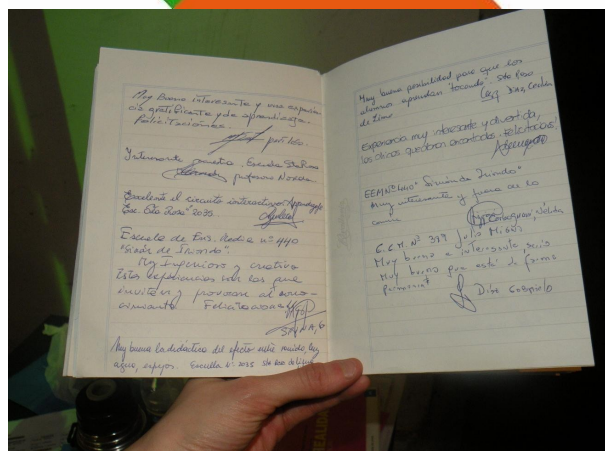
En esta ponencia nos proponemos indagar sobre cuál fue la percepción y recepción del público hacia la propuesta de circuito interactivo de ciencias a partir del análisis del libro de visitas. Las opiniones fueron escritas espontáneamente por los visitantes que así quisieron hacerlo y sin ninguna pauta preestablecida. Luego, se clasificaron y se realizó un análisis sobre tres ejes: los equipos utilizados, frases que indiquen planos de apropiación de contenidos y palabras referentes a una calificación cualitativa de la experiencia.

En definitiva, el análisis del libro de visitas es una herramienta de gran valor para mensurar el impacto sobre la sociedad de este tipo de muestras destinadas al público masivo, y en particular el resultado obtenido claramente la identifica como un área de vacancia en la oferta de actividades culturales y recreativas con encarne en la valorización del conocimiento científico; y por lo tanto entusiasmo a trabajar en su profundización y mejoramiento.

Los resultados preliminares indican que sobre ocho equipos interactivos montados, uno impactó más que el resto: el “Cubo de espejos”, con un 43,9% de menciones. El Cubo de espejos es un dispositivo de gran tamaño que se ubicó en la primera sala en el que el visitante podía ver reflejada miles de veces su cabeza al introducirse dentro del cubo. Conocer cómo se forma la imagen, experimentar con distintos tipos de espejos y los efectos que generan es una forma distinta de acercarse a las leyes de reflexión. El segundo de los dispositivos más mencionados por los visitantes en el cuaderno de visitas (con un 18,4%) fue la “Gota Gorda” y se ubicó en la tercera sala. Su diseño permitió que el público experimente y juegue logrando ser capaces de dejar gotas congeladas en el aire, hacerlas avanzar en cámara lenta e incluso retroceder. Los otros dispositivos: “Espejos locos”,

“Máquina de luces”, “Periscopio”, “Caleidoscopio”, “Tangram y Penrose” e “Ilusiones ópticas” fueron nombrados en porcentajes iguales o menores al 10%.

Dispositivos Mencionados			
Orden	Agrupación de Dispositivos	Cantidad de Menciones	Porcentaje
1	Cubo de espejo	43	43,9
2	Gota Gorda	18	18,4
3	Espejo Loco	10	10,2
4	Efecto o luces de colores	8	8
5	Periscopio	6	6,2
6	Caleidoscopio (tubo con espejos)	6	6,2
7	Tan Gram - Juegos	4	4
8	Ilusión Óptica	3	3
9	Total	98	100



Agrupación de Palabras

¿Cuál es la percepción y valoración de la gente con respecto a lo visto? Dentro del primer grupo en importancia –palabras que califican positivamente- agrupa todas aquellas expresiones que guardan alguna similitud con las calificaciones usadas en los ámbitos educativos (muy bueno, bueno, excelente, etc.) y que son positivas. El segundo grupo en importancia –palabras que connotan aprendizaje- contiene aquellas expresiones que entienden que lo visto es producto de un proceso formativo (inteligente, didáctico, etc.). El tercer grupo en importancia – palabras que connotan originalidad- agrupa a aquellas expresiones que eligen describir lo visto enfocándose en la novedad (original, novedoso, etc.). En cuarto lugar se indican aquellas expresiones que describen el evento desde la fascinación (increíble, fantástico, espectacular, etc.). En el mismo lugar de importancia está el conjunto de palabras referidas bajo la etiqueta entretenimiento (diversión). Palabras con criterio estético agrupa aquellas valoraciones del evento que no utilizan la calificación sino que se basen en distinciones como lindo, feo, etc. Por último, las palabras que califican negativamente lo visto.

Orden	Agrupación de Palabras	Cantidad	Porcentaje
1	Palabras que califican positivamente	167	55,5
2	Palabras que connotan aprendizaje	40	13,3
3	Palabras que connotan originalidad	28	9,3
4	Palabras que connotan fascinación	22	7,3
5	Palabras que connotan entretenimiento	22	7,3
6	Palabras con criterio estético	20	6,6
7	Palabras que califican negativamente	2	0,7
8	Total de Palabras	301	100



Análisis de frases enteras

Se rescatan 410 frases del cuaderno de opiniones de los participantes. Las etiquetas o ejes de análisis de información cualitativa como esta, se realizó estableciendo los ejes en función de los objetivos de la indagación e independientemente de su frecuencia. Las mismas son las siguientes:

- nuevas percepciones: agrupa a todas aquellas frases que describen lo visto como algo que les permitió ver las mismas cosas de otra manera.
- aprendizaje: agrupa todas aquellas frases que valoran lo visto pensando en procesos formativos.
- producto local: estas frases muestran una carencia en la ciudad de un Museo Interactivo de Ciencias y valoran lo visto en ese contexto. Rescatan, además, que es una iniciativa de santafesinos.
- ingenio-asombro-creatividad: agrupa aquellas frases que describen lo visto como algo que sorprende, como algo que causa sorpresa con connotación positiva.
- Aprobación de la Propuesta: agrupa a aquellas frases que asienten, felicitan, aplauden la iniciativa.
- Desaprobación de la Propuesta: refiere a aquellas frases que valoran negativamente a Irrealidades Científicas.



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

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



Análisis de Frases Enteras			
Orden	Frases	Cantidad	Porcentaje
1	Aprobación de la Propuesta	317	77,5
2	Ingenio-asombro-creatividad	30	7,5
3	Educación-aprendizaje	22	5,5
4	Nuevas percepciones	18	4,5
5	Producto Local	15	3,5
6	Desaprobación de la Propuesta	2	0,5
7	No refiere	6	1
	Total	410	100

Más allá de la aprobación de la Propuesta (77,5%), lo que se evidencia como altamente positivo es la ligazón que se establece entre Irrealidades Científicas y su espectacularidad ya que el 7,5% refieren frases describen lo visto como algo que sorprende, como algo que causa sorpresa con connotación positiva y a que un 4,5% indican enunciados que describen lo visto como algo que les permitió ver las mismas cosas pero de otra manera. Y al mismo tiempo se identificó la propuesta con su costado educativo, de contenido científico ya que un 5,5% de frases refieren a instancias de aprendizaje. Por último, se destaca como relevante el hecho que Irrealidades Científicas sea un producto local (3,5%)

Resuenan frases, voces, aullidos, gritos en el libro de visitas que manifiestan que la experiencia se repita en otras ocasiones; en la necesidad de que la muestra sea itinerante, que visite escuelas de la ciudad de Santa Fe y la región y, al mismo tiempo, que se establezca un lugar estable, fijo, un museo para este tipo de experiencias. Voces que nos



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

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



invitan a seguir en la senda de la divulgación de la ciencia. Y que susurran la condición de posibilidad de un museo interactivo en la ciudad.

Bibliografía

- Alcívar, M. "La divulgación mediática de la ciencia y la tecnología como recontextualización discursiva", Revista Análisi 31, 2004. pp. 43-70. España.
- Benigni, Analía. Artículo: "Gorilas en la Niebla, (o de cómo transformar conflictos en herramientas pedagógicas)", en la Revista El Cardo N° 11 "Los Rostros de la Cultura Actual". Publicación del Área Didáctica de la Facultad Ciencias de la Educación. UNER. 2010
- Benjamin, Walter "Tesis de Filosofía de la Historia", En: Angelus Novus, trad. H.A. Murena, Barcelona, Edhasa, 1971, Pág. 77-89.
- Cine Club Santa Fe (2010) Boletín del Cine Club de Santa Fe. 30 de Septiembre, 1 y 2 de Octubre de 2010. 58º Temporada. Función N° 29.
- [Hans Christian Andersen \(1837\)](http://es.wikipedia.org/wiki/El_traje_nuevo_del_emperador) El traje nuevo del emperador. En el sitio web: http://es.wikipedia.org/wiki/El_traje_nuevo_del_emperador
- Lacan, Jacques (1966) "La Agresividad en Psicoanálisis". En: Escritos 1. Siglo Veintiuno Editores. Buenos Aires. (1988)
- Moliere, seud.; Poquelin, Jean Baptiste (1670) El Burgués Gentilhombre. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina (1969)
- Moledo, Leonardo y Polino, Carmelo "Divulgación científica, una misión imposible". Redes, Vol. V, Núm. 11, junio, 1998, pp.97-112. Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.
- Moirand, S. "La divulgación de la ciencia y la técnica: ¿Nuevos modelos para nuevos objetos de estudio?". Rev. signos [online]. 2006, vol.39, n.61, pp. 231-358.
- Universidad Nacional del Litoral (2011) Blog: Divulgación Realizado por la Secretaría de Ciencia y Técnica y la Dirección de Comunicación Institucional de la UNL <http://www.unl.edu.ar/divulgacion/?p=109>
- Vara, A. M. "El público y la divulgación científica: Del modelo de déficit a la toma de decisiones". Revista Química viva. Núm. 2. Año 6, agosto, 2007, pp. 42-52. Universidad de Buenos Aires, Argentina.