

**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRO 2014

Los talleres de ciencia como herramienta para el fomento de la cultura científica

SILVEIRA, F.

Los talleres de ciencia como herramienta para el fomento de la cultura científica

Silveira, Fiorella

Espacio Ciencia, Laboratorio Tecnológico del Uruguay
CC 11.500, Montevideo - Uruguay

fsilveir@latu.org.uy

Introducción

El siguiente trabajo comparte la experiencia del desarrollo e implementación de diferentes talleres de ciencia recreativa que se ofrecen en el centro interactivo de ciencia y tecnología *Espacio Ciencia* del Laboratorio Tecnológico del Uruguay.

Asimismo se comparten las valoraciones de los participantes de los diferentes talleres.

Desde hace 18 años Espacio Ciencia apoya a la educación formal brindando un espacio en donde el aprendizaje y la recreación se fusionan, fomentando la imaginación y el desarrollo del espíritu crítico.

Utilizando el juego, el entusiasmo y la emoción se busca incentivar a los visitantes a que interactúen en las diferentes propuestas y se formulen preguntas acerca de los fenómenos que ocurren a su alrededor.

El centro interactivo abre cada año entre los meses de julio y noviembre. En ese período nos visitan más de 30.000 alumnos de todos los niveles del sistema educativo y, en el entorno de los 20.000, son los visitantes de público general.

Además de recorridos guiados por las diferentes exhibiciones ofrecemos talleres de ciencia recreativa para alumnos y público general de todas las edades.

Los talleres se han tornado populares en las últimas décadas debido a la gran motivación que despiertan en los participantes.

Para los docentes son actividades muy útiles debido a que en ellas se encuentra un recurso didáctico alternativo que favorece el aprendizaje de las ciencias.

Manipular, experimentar y mostrar la ciencia en su contexto real fomenta el deseo por conocer y ser partícipes del mundo científico. Además, estimula el adoptar una actitud positiva frente a la ciencia a la vez que se incentiva la apropiación de la cultura científica.

Muchas veces los centros educativos carecen de materiales didácticos y personal para preparar y realizar actividades experimentales o desarrollar talleres educativos. Estas limitaciones hacen que las clases se tornen expositivas, con escasa o nula participación de los estudiantes y que el uso de los laboratorios se vea restringido.

Los museos y centros interactivos de ciencia ofrecen espacios en donde se realizan actividades en ambientes que resultan novedosos para los visitantes, con equipamiento y recursos que habitualmente no disponen los institutos de enseñanza.

Los talleres de ciencia recreativa

Son actividades lúdico-experimentales en donde los participantes se sienten protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El espíritu de los talleres radica en establecer conversaciones, dialogar, tomar como punto de partida los conocimientos que los participantes tienen respecto a un determinado tema o fenómeno y trabajar en base a ellos.

A diferencia de otros recursos utilizados para enseñar la ciencia y que se han caracterizado por presentar los conceptos de manera acabada y rígida, con escasa participación de los alumnos en la construcción de los conocimientos, en los talleres los alumnos adoptan un rol activo y participativo.

Durante los mismos se conjugan aspectos experimentales, emocionales e intelectuales que potencian las habilidades de los participantes, favoreciendo el aprendizaje por descubrimiento y la construcción.

En los talleres los diferentes fenómenos a estudiar se abordan desde lo concreto a lo abstracto.

Asimismo se promueve el aprendizaje colectivo ya que las actividades propuestas implican un trabajo en equipo y la asignación de diferentes roles en función de las características de los participantes.

Las actitudes y los valores se exponen a lo largo de los talleres ya que se toman decisiones y se reflexiona, respetando las opiniones de los participantes y adoptando una postura crítica.

Los talleres de Espacio Ciencia

La oferta de talleres es vasta.

Todos han sido diseñados con el objetivo de acercar la ciencia y la tecnología al público de todas las edades y favorecer la motivación y el disfrute por la ciencia.

Algunos se diseñaron tomando como punto de partida los intereses de docentes y jerarcas del sistema educativo. Tal es el caso del taller de *Metrología*. La idea de realizar un taller sobre esa temática surgió en una reunión mantenida entre la Inspección Nacional de Química de enseñanza media, el Departamento Educativo de Espacio Ciencia e integrantes del Departamento de Metrología Científica del Laboratorio Tecnológico del Uruguay. En esa reunión se discutió sobre la necesidad de abordar este tema de manera lúdica, diseñando un taller educativo para alumnos de enseñanza media, con miras de armar una exhibición de metrología.

En otros casos, fue el Departamento Educativo de Espacio Ciencia el que propuso talleres en temas de interés tanto para el sistema educativo como para el público general, de todas las edades.

Los talleres tienen dos modalidades.

En una de las modalidades los talleres se desarrollan junto a las visitas regulares del sistema educativo (talleres regulares). Tienen una hora de duración y lo realizan un grupo de estudiantes pertenecientes a una clase de una institución educativa, con los docentes correspondientes.

En la segunda modalidad los talleres se realizan con personas individuales que se inscriben para participar de alguno de ellos (talleres especiales).

Se definen franjas de edades para cada taller de manera de trabajar con público de edad homogénea. En ocasiones especiales se han propuesto talleres que se desarrollan en familia, participando padres, hijos y abuelos.

Algunos de los talleres se realizan en una única jornada. En otros, los participantes concurren varias jornadas, como es el caso de la Escuela de Científicos o la Escuela de Ciencia, Crimen e Investigación.

En cada taller se elige una temática particular y a partir de la misma se desarrollan todas las actividades. La selección de la temática es crucial ya que es el motor del taller y la puerta de entrada a la motivación y al trabajo con los diferentes conceptos, principios y fenómenos que se abordan en cada uno.

Talleres regulares

La oferta de talleres abarca temas varios.

En las diferentes propuestas se trabaja en equipo, dividiendo al grupo participante en cuatro subgrupos.

El perfume es uno de los talleres que ofrecemos a alumnos de enseñanza media y superior.

Este taller consta de dos partes. En la primera parte los participantes conocen la historia del perfume completando una línea de tiempo (Figura 1) que contiene anécdotas relacionadas con este producto en las diferentes épocas, desde la antigüedad hasta la época contemporánea.

A modo de ejemplo se comparte información sobre cómo se elaboraron los primeros perfumes, cuándo se comenzó a utilizar la destilación y dónde se formaron los primeros perfumistas.

Desde el punto de vista de la composición de los perfumes, se menciona cuál fue el primer perfume que se elaboró utilizando esencias sintéticas y cuándo se comienza a utilizar el alcohol como solvente.

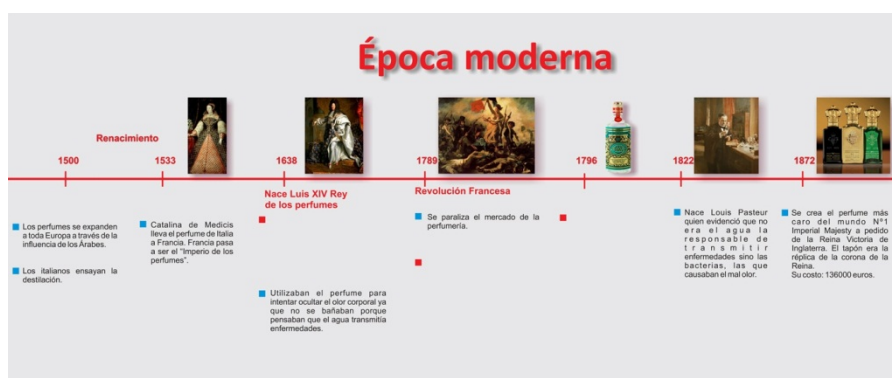


Figura 1. Porción de la línea de tiempo a completar con información de la época moderna.

En la segunda parte del taller se trabaja con la química de los perfumes, realizando algunas actividades experimentales relacionadas con algún aspecto de la fabricación de los mismos.

La extracción de los aceites esenciales es un tema que se aborda en esta sección, comentando los diferentes procesos que se realizan para extraerlos, tomando como ejemplo el *enfleurage*.

Se menciona la importancia de conocer las notas de un perfume y algunos aspectos importantes a tener en cuenta a la hora de elegir los aceites esenciales.

También se comentan las diferencias entre el perfume, el agua de colonia y el agua de perfume.

Por último se procede a preparar y envasar un perfume, seleccionando el solvente y los solutos.

Este taller se ofrece desde el año 2008 y está avalado por la Inspección Nacional de Química. Se ha realizado en varios departamentos del Uruguay, acompañando a la Inspección en las salas docentes del comienzo del año lectivo.

El taller de *Metrología* acerca al público a la ciencia de las mediciones.

Fue desarrollado junto al Departamento de Metrología Científica del Laboratorio Tecnológico del Uruguay, referente en esta temática en Uruguay.

Se propone desde el año 2013 y se trabaja con alumnos de enseñanza media y superior.

La propuesta implica realizar una serie de actividades experimentales en torno a la preparación del popular "Mate". Esta infusión, muy popular en el Río de la Plata, es el hilo conductor de las diferentes consignas que se proponen a lo largo del taller.

En una primera parte se trabaja con aspectos históricos de la metrología: cómo se definieron los primeros patrones de medición, desde los patrones antropomórficos hasta el metro patrón.

En la segunda parte se realizan las actividades experimentales, trabajando con las magnitudes temperatura, masa y volumen, implicadas en la preparación del mate. Se eligieron estas magnitudes debido a que son de las más utilizadas en la vida cotidiana.

Los alumnos resuelven una situación problema a través del trabajo con escalas de instrumentos de medición y sus características (alcance y apreciación), realizando estimaciones, calibrando instrumentos y realizando medidas (Figura 2).

Por último, se prepara un mate para compartir entre los participantes.



Figura 2. Alumnos realizando mediciones.

El taller de *Reactivos indicadores* es la siguiente propuesta que compartimos.

Este taller se ofrece desde el año 2007 a estudiantes de enseñanza primaria (5to y 6to año) y de todos los niveles de enseñanza media y superior.

Es un taller de química que involucra la preparación casera de un reactivo indicador a partir de hojas col de lombarda. Esta hortaliza contiene antocianina, pigmento hidrosoluble y que es el responsable de la coloración roja de las hojas.

La antocianina es un indicador ácido-base, de los más utilizados. Adquiere diferentes colores según el pH de la solución. Su extracción es sencilla y se puede realizar con materiales caseros.

Durante el proceso de preparación del reactivo indicador los participantes toman decisiones en cuanto a la selección del solvente para la extracción (agua o alcohol etílico) y los materiales para realizar la preparación, así como también tienen en cuenta algunos parámetros como la temperatura del solvente, la masa de col de lombarda y el volumen de solvente a utilizar.

Una vez preparado el reactivo indicador se realiza una actividad de clasificación de diferentes productos utilizados en la vida cotidiana: jugo de limón, detergente, ácido acético, bicarbonato de sodio, etc., utilizando el reactivo preparado.

Por último se comparan los resultados utilizando las tiras de determinación de pH.

Es posible preparar otros reactivos indicadores en casa utilizando productos como el curry o el té. Se anima a los docentes y alumnos a continuar experimentando con estos y otros reactivos indicadores.

El taller de *Biodiversidad* se realiza desde el año 2011, con alumnos de 5to y 6to año de enseñanza primaria.

El objetivo del taller es hacer a los participantes conscientes de la importancia de la biodiversidad y cómo preservarla.

Se realizan tres actividades principales: equilibrio de los ecosistemas, red trófica y metodologías de estudio de la diversidad biológica.

Las actividades son lúdicas y se busca a través de ellas demostrar cómo el ser humano interfiere en la naturaleza modificándola y cómo a través de esa modificación el ecosistema comienza a perder el equilibrio y puede generar pérdida de la biodiversidad.

Se realiza un primer juego sobre ecosistemas en el que se trabaja con los montes nativos y cada uno de los participantes elige ser un componente del ecosistema.

En la segunda actividad los participantes reflexionan sobre los componentes de un ecosistema y la conexión entre ellos, ya que no actúan de manera aislada. Se muestra cómo los organismos dependen unos de otros para sobrevivir y mantener el equilibrio del ecosistema. Se utilizan ovillos de lana para formar una red trófica. Una vez finalizada la red, se comienza a discutir sobre las amenazas que puede sufrir un ecosistema al provocar la pérdida de biodiversidad.

La última actividad consiste en mostrar cómo se realiza un estudio de biodiversidad en una determinada área natural o impactada. Jugando se puede aprender técnicas de muestreo de la biota y la importancia de conocer qué, cuántos y dónde están los organismos en una determinada área (lista de especies, prioridades).

Se organizan fichas con fotos (o nombres) de organismos de diversas escalas de tamaño. Mediante distintos tipos de métodos de muestreo se intenta identificar qué organismos podemos coleccionar y cómo hacerlo. Se definen distintos ambientes: ríos, praderas, montes, océano, etc. Para la colecta contarán con varias herramientas: calderines, trampas, redes, cámaras de fotos, binoculares, etc.

Se pueden coleccionar invertebrados voladores (mariposas por ejemplo), invertebrados acuáticos (bentos). También registrar la presencia de vertebrados.

Al final se cuentan los individuos coleccionados de cada especie y se discuten las ventajas y desventajas de cada método.

Por último, compartimos el taller del *Tangram*.

Es un taller de geometría para alumnos de enseñanza primaria basado en el antiguo juego chino Tangram, popular tanto en niños como en adultos.

Consta de tres subniveles: 1er y 2do año; 3er y 4to año; 5to y 6to año.

En la enseñanza de la matemática, el Tangram se usa para introducir conceptos de geometría plana y para promover el desarrollo de capacidades psicomotrices e

intelectuales de los niños pues permite relacionar, de manera lúdica, la manipulación concreta de materiales con la formación de ideas abstractas.

El taller comienza con la narración del cuento *Los tans mágicos, una leyenda China*. Se continúa dándole significado al término Tangram y se mencionan algunos personajes que jugaban, como por ejemplo Napoleón Bonaparte, Thomas Alva Edison y Edgar Allan Poe.

Se presentan diferentes tipos de Tangram (chino, pitagórico, cardiotangram) así como también los tipos de figuras que se forman: personas, objetos o animales. Las figuras se caracterizan, observando similitudes y diferencias (Figura 3).



Figura 3. Taller del Tangram.

Con respecto a los polígonos se clasifican según el número de lados. Se analizan las partes de los polígonos: lados, ángulos y vértices. Se clasifican ángulos.

Por último se trabaja con una actividad para comprender la diferencia entre superficie y contorno, adaptada a los diferentes subniveles.

Talleres especiales

Estos talleres se ofrecen desde el año 2009. Se realizan los sábados en la tarde, en el horario de en el que se encuentra abierto al público Espacio Ciencia.

El taller del Perfume que habitualmente se realiza con instituciones educativas, forma parte también de la oferta de talleres especiales. Este taller se realiza en una única jornada de una hora y media de duración.

Para participar de estos talleres es necesario que los participantes se inscriban ya que los cupos son limitados (hasta 24 participantes).

La *Escuela de Científicos* de Espacio Ciencia busca acercar a niños y jóvenes a la investigación. Se trabaja en dos niveles: principiante y avanzado. Cada nivel consta de cuatro módulos de una hora y media de duración.

En el nivel principiante se trabaja en torno a seis aspectos fundamentales del método científico: observar, preguntar, formular hipótesis, experimentar, medir y sacar conclusiones. Para trabajar esos aspectos se elige la exhibición *El Hormiguero*.

El estudio de las hormigas y su comportamiento llama mucho la atención de los niños y jóvenes. Se han desarrollado varias actividades en torno a este tema y que implican aplicar la metodología científica.

La primera actividad que se realiza en el módulo 1 es la presentación de un científico. Se invita a un científico joven para que les cuente a los participantes acerca de su trabajo, qué lo motivó a ser científico, en qué circunstancia se despertó su motivación y alguna anécdota relacionada con su trabajo.

En ese encuentro desmitificamos la imagen que los niños y jóvenes tienen de los científicos (con los pelos parados, locos, rodeados de sustancias burbujeantes). Para reforzar esta idea se realiza una pequeña intervención en la que participa una persona disfrazada de científico (tal como se muestran los científicos en las series de televisión) e intenta convencer a los participantes de que él es el científico y que la otra persona es un impostor. Esta persona realiza además unos experimentos con cambios de color para captar la atención y motivar.

Luego de esta presentación se cierra la primera parte reflexionando acerca de la imagen del científico divulgada y por qué se ha concebido a los científicos de esa manera a lo largo de la historia.

Se continúa realizando actividades de observación con y sin consigna en el hormiguero y en otros sectores de Espacio Ciencia (Figura 4).



Figura 4. Actividad de observación.

En esta parte del módulo se trabaja sobre la diferencia entre mirar y observar. Luego de las actividades los talleristas formulan una serie de preguntas a los participantes para evidenciar si han sido minuciosos en las observaciones. En caso que queden preguntas sin responder los participantes deben volver a los diferentes sectores para recabar información y así contestar.

Por último se realiza una actividad de modelización, trabajando con la anatomía de las hormigas para realizar trabajos posteriores y de esa manera darle cierre a la actividad de observación.

En el módulo 2 se realizan actividades que tienen que ver con la importancia de formularse preguntas y el planteo de hipótesis. Se motiva a los participantes a pensar sobre el comportamiento de las hormigas y a hacerse preguntas al respecto. Se discuten diferentes formas de encontrar respuestas.

A continuación los participantes formulan una serie de hipótesis relacionadas con el comportamiento de las hormigas que se validarán o refutarán a través la realización de una actividad experimental. Un punto importante de este módulo es la recolección de hormigas, que es realizada por los participantes y que los motiva mucho. Previamente se los entrena al respecto, siendo cuidadosos en la manipulación de las hormigas.

En el módulo 3 se trabaja en torno a los instrumentos de medición y de observación y conceptos implicados en la realización y expresión de medidas.

Se analizan las principales diferencias entre instrumentos de medición, observando las características de los mismos: alcance y la apreciación. Se trabaja con el concepto de estimación y se realizan algunas actividades relacionadas con el mismo.

Se construyen dos instrumentos de medición: odómetro y probeta.

Por último, se muestran algunos instrumentos de observación y se construye una lupa de manera “casera”.

En el último módulo los alumnos realizan preparados con algunas secciones de las hormigas para observar en lupas binoculares y microscopios. Aprenden sobre cómo se debe preparar y conservar el material biológico para realizar observaciones posteriores.

Se entrega un diploma en donde consta la participación en este taller.

El primer grupo de niños participantes del taller quedó muy entusiasmado y con ganas de seguir realizando este tipo de actividades.

Eso nos motivó a desarrollar un segundo nivel, avanzado, con actividades de investigación en el que los alumnos pudieran aplicar lo aprendido y profundizar en algunos aspectos de la metodología empleada.

Para desarrollar el nivel avanzado se buscó trabajar en torno a temas en los que el Laboratorio Tecnológico del Uruguay tiene líneas de investigación.

En ese sentido se realizan actividades vinculadas con el ADN, microorganismos y aguas. En base a estos temas se planificaron tres módulos conteniendo actividades específicas para cada tema. En el cuarto módulo los participantes debían exponer, frente a sus pares, sobre un tema elegido por ellos al comienzo del taller. Los talleristas, estudiantes de las facultades de ciencias y química, los orientan en su investigación, guiándolos en las diferentes etapas del proceso.

El módulo 1 está dedicado al estudio del ADN. Se trabajan aspectos relacionados con la estructura y localización del ADN dentro de la célula, así como también con la identidad de las especies. Para estas actividades se construyen modelos de células que permitan visualizar cada una de las porciones de la misma.

Asimismo se realizan actividades de observación de células epiteliales utilizando microscopios.

Seguidamente se realiza una actividad de extracción de ADN con materiales, sustancias y procedimientos de baja complejidad. Se trabaja con vegetales de diferente color, como por ejemplo morrón rojo, espinaca, zanahoria y col de lombarda. La idea es evidenciar que a pesar de tener los vegetales coloraciones diferentes, el ADN extraído tiene el mismo color. Para finalizar se comentan algunas aplicaciones del estudio del ADN.

El módulo 2 se dedica al estudio del agua. En este módulo se realizan actividades al aire libre con el objetivo de que los participantes evidencien que los científicos no siempre trabajan encerrados en un laboratorio, sino que muchas veces deben realizar salidas de campo para estudiar algún fenómeno en su ambiente natural o para recolectar muestras que posteriormente se estudiarán en el laboratorio.

Por el predio del Laboratorio Tecnológico del Uruguay pasa una cañada con un curso de agua de poca profundidad y de fácil acceso para los niños. Es un ambiente ideal para realizar la salida de recolección de muestras.

En el curso de agua se realizan medidas de algunos parámetros como la temperatura y la turbidez. Asimismo se mide la humedad ambiente y se georeferencia el sitio

utilizando un GPS. Estas actividades se realizan utilizando el disco de sensores del Plan Ceibal.

Se recoge una muestra de agua con la que se realizarán actividades posteriores que implican la medición del pH, determinación de la dureza, de cloruros y de nitratos y nitritos. También se realizan estos ensayos a una muestra de agua extraída de la canilla.

Para finalizar los participantes elaboran un informe escrito que muestra el resultado de las actividades desarrolladas.

El siguiente módulo, el 3, está orientado a trabajar con microorganismos.

A lo largo del módulo se abordan contenidos relacionados con la higiene de las manos, la importancia de realizar un buen lavado y cómo es posible evidenciar la presencia de microorganismos en diferentes medios.

Se presentan diferentes tipos de microorganismos y la importancia de la inocuidad de los alimentos.

En este módulo se realiza un trabajo con modelos de diferentes microorganismos para comprender aspectos relacionados con la estructura de los mismos. Se parte de dibujos que los niños realizan en donde ilustran cómo se imaginan a un microorganismo.

Se realiza una actividad práctica realizando frotis con hisopos en diferentes lugares de Espacio Ciencia, utilizando la técnica aséptica, para posteriormente sembrar los microorganismos en una placa de petri conteniendo un medio de cultivo. Luego las placas se colocan en una incubadora del laboratorio de microbiología y se espera hasta el módulo siguiente para realizar la observación e interpretación del resultado.

El último módulo se dedica a la presentación de los trabajos de investigación de los participantes. Entre los temas expuestos se encuentran: el arcoíris, los felinos, las plantas y los dinosaurios.

La *Escuela de Ciencia Crimen e Investigación*, es el último taller especial cuya experiencia compartimos.

Este taller divulga el trabajo de la *Policía Científica del Uruguay* a través de la resolución de un caso problema que implica la puesta en práctica de diferentes procedimientos.

Se realiza en dos módulos, de dos horas de duración cada uno.

En el primer módulo se presenta la situación problema: se han encontrado algunas evidencias en Espacio Ciencia que motivan a pensar que ha ocurrido un hecho a investigar. Los participantes deben recolectar las evidencias, analizarlas e interrogar a los sospechosos para finalmente encontrar al “culpable” del hecho.

Previo a la recolección de las evidencias, los participantes reciben instrucciones acerca de cómo preservar la escena del hecho y cómo se debe realizar la recolección de las evidencias, tomando fotografías de la escena para su posterior análisis (Figura 5).



Figura 5. Participantes recolectando evidencias.

En el segundo módulo los participantes realizan diferentes actividades de laboratorio que incluyen: levantamiento de huellas dactilares, revelado de huellas latentes, identificación de polvos, cromatografía de tintas y pruebas con luminol.

Por último, los participantes interrogan a los “sospechosos”. Con las declaraciones y el resultado de los diferentes análisis encuentran al “culpable” del hecho.

Valoración de los talleres por parte de los participantes.

Los participantes de los diferentes talleres completan una encuesta en la que se los interroga sobre su opinión acerca de la actividad en la que participó y se valoran diferentes aspectos de la misma.

La encuesta es un insumo importante para Espacio Ciencia ya que el Laboratorio Tecnológico del Uruguay evalúa constantemente todos sus procesos y actividades en el marco de un plan de mejora continua.

La encuesta que completan los docentes de los talleres regulares evalúa los siguientes aspectos:

- Modalidad del taller. Las categorías son: excelente; muy buena; buena; regular; mala.
- Cómo encontró a sus alumnos. Las categorías son: poco interesados; interesados; muy interesados.
- Aplicación de los conocimientos en la clase. Las categorías son: si; no.
- Recomendaría a sus colegas el taller. Las categorías son: si; no.
- Qué opinión le merece la acción de los talleristas. Las categorías son: excelente; muy buena; buena; regular; mala.

Por último, se deja un espacio abierto para sugerencias y temas de interés para futuros talleres.

Del análisis de las encuestas del año 2013, surge:

- Modalidad del taller: excelente, 40%; muy bueno, 50%; bueno, 10%.
- Interés de los alumnos: muy interesados, 60%; interesados, 40%.
- Aplicación de los conocimientos en la clase: afirmativo, 100%.
- Recomendaría el taller a un colega: afirmativo, 100%.
- Acción de los talleristas: excelente, 20%; muy buena, 50%, buena, 30%.

Con respecto a las sugerencias y temas de interés, en la búsqueda de patrones se encuentran los siguientes:

- Ecología
- Reproducción
- Respiración celular
- Observación microscópica
- Cosméticos
- Agua

En cuanto a la encuesta de los talleres especiales, el cuestionario plantea las siguientes preguntas:

- ¿Te gustó la Escuela?
- ¿Qué módulo te gustó más?
- ¿Qué módulo te gustó menos?
- ¿Qué fue lo que más te gustó?
- ¿Qué fue lo que menos te gustó?
- ¿Te gustaría participar de otras actividades?

Por último se deja un espacio abierto para recabar la opinión general de la Escuela.

El análisis de las encuestas del año 2013 muestra que al 86% de los participantes les gustó la actividad. Los módulos en los que se realizan actividades de observación son los favoritos de los participantes. Las actividades que resultan más motivadoras son las que se realizan al aire libre. El 86% de los encuestados manifiesta que le gustaría participar de otras actividades.

La búsqueda de patrones en cuanto a la opinión general de la Escuela, muestra:

- Está muy buena.
- Es divertida.
- Enseña varios temas.
- Es muy bueno aprender cosas “científicas”.
- Quita muchas dudas.
- Aprendemos de forma divertida.

Conclusiones

La implementación de los diferentes talleres de ciencia ha enriquecido la oferta educativa de Espacio Ciencia, generando espacios para el disfrute de la ciencia y la divulgación de las variadas facetas del trabajo científico.

Las temáticas propuestas para los diferentes talleres han propiciado el intercambio entre técnicos del Laboratorio Tecnológico del Uruguay y el equipo del departamento educativo de Espacio Ciencia.

Este intercambio ha sido provechoso para ambas partes: los técnicos han encontrado un espacio para divulgar sus conocimientos y sus líneas de investigación mientras que Espacio Ciencia se nutrió de nuevos temas para talleres.

La participación en los talleres no solo le ha permitido a los docentes experimentar con un recurso didáctico alternativo si no que también los ha motivado a planificar sus propios talleres, replicando la metodología para enseñar otros temas.

El desarrollo del pensamiento científico de los niños se manifestó en la medida que fueron capaces de resolver diferentes situaciones problema que se plantearon y luego del trabajo en los talleres formaron clubes de ciencias, para investigar en temas que despertaron su curiosidad.

Las valoraciones de los participantes, tanto de los talleres regulares como de los especiales, muestra un grado de satisfacción muy alto, encontrando una aplicación de los conceptos y destrezas adquiridas a las actividades de aula y a la vida cotidiana.

Bibliografía

- BARBERÁ, O. y VALDÉS, P. (1996). *El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión*. Revista Enseñanza de las Ciencias, vol. 14, número 3, pp. 365-379.
- MICHEL, B. y GARCÍA, M. (2014). *La ciencia en nuestras manos. Una perspectiva de los talleres de divulgación sin el color de rosa*. México: Texere Editores, 2014. 1era. ed.
- POZO MUNICIO, J. y GÓMEZ CRESPO, M. (1988). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Editorial Morata, 2006. 5ta.ed.
- SILVEIRA, F. (2012). *La preparación de un perfume como herramienta didáctica para abordar contenidos curriculares del ámbito de la química en enseñanza media*. Revista EduQ. Núm. 13, pág. 33-39.
- VYGOTSKI, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Editorial Crítica, 1979. 1era. ed.