



75
Años
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
1934-2011

Oportunidad
Renovada



CONSEJO FEDERAL DE
INNOVACIÓN
EDUCATIVA

VI Foro Internacional de Innovación Educativa

Diseño y evaluación de talleres de divulgación con enfoque CTS

Vanessa Martínez Sosa

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

vanessa.mtz.sosa@gmail.com

Milagros Varguez Ramírez

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

milagrosvarguez@gmail.com

María del Rosario Pérez Gauna

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

rossario@hotmail.com

Eje temático 2. Ciencia, tecnología y sociedad y su vínculo con los procesos educativos.

Resumen

El presente trabajo presentará estrategias de divulgación como enseñanza no formal de ciencia y tecnología, con la metodología de la indagación. Se describirá la aplicación de este enfoque en los talleres impartidos en Monclova, Coahuila en julio 2011, como parte del Programa de promoción y difusión para la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Estado de Coahuila. La propuesta de cambio del modo tradicional de realizar los talleres de divulgación trajo como consecuencias modificaciones al desarrollo y contenido de los talleres, a la formación de los instructores, la provisión de recursos y a la evaluación del aprendizaje e impacto. La evaluación fue realizada a partir de encuestas y entrevistas realizadas a los alumnos participantes.

Palabras clave: comunicación de la ciencia, cultura científica, indagación divulgación.

Introducción

En el mundo actual hay una necesidad cada vez mayor de dominio de alto nivel en ciencia y tecnología y, paradójicamente, se observa que disminuye el interés y gusto que los alumnos demuestran por estos conocimientos. Existe la preocupación en varios países de que la velocidad de los cambios en el mundo requiere una revisión constante de lo que significa una educación efectiva, especialmente en ciencia y tecnología. En las palabras de la OECD (1999) “Los estudiantes no pueden aprender todo lo que necesitan saber para su vida adulta. Lo que deben adquirir son los prerrequisitos para un aprendizaje exitoso en su vida futura”. Se advierte en el mundo una preocupación por renovar la enseñanza de las ciencias, tanto en la educación básica como media. Para apoyar la educación formal, se busca desarrollar estrategias de divulgación de la ciencia, para dar a los futuros ciudadanos una alfabetización científica con la que podrán actuar responsablemente en un mundo cada vez más complejo en el cual los cambios de científicos y tecnológicos son constantes.

En el presente trabajo se presentara un acercamiento teórico y un estudio de caso práctico a las estrategias de divulgación como enseñanza no formal de ciencias. Para llevar a cabo estas estrategias, se propone el enfoque pedagógico de enseñanza de las ciencias basado en la indagación. Se describirá la aplicación de este enfoque en los talleres diseñados para impartirse



en el Estado de Coahuila, como parte del proyecto de iniciación en ciencias y cuidado del medio ambiente. Así mismo se describirán los resultados de los cuestionarios de opinión que fueron aplicados a los alumnos de 7 a 12 años que participaron en los talleres de iniciación en ciencias. La extensión geográfica y características regionales del estado de Coahuila, hacen que las regiones se desarrollen de manera diversa, cada región tiene una vocación productiva distinta. De esta forma, cada una de ellas ha evolucionado de manera muy particular y descentralizada (CONACYT, 2010). Esto hace que los esfuerzos encaminados a la comunicación de la ciencia, deban ser también más enfocados y cercanos. Por tal motivo se presenta como indispensable promover centros de divulgación que apunten al encuentro directo con el público, en donde la comunicación de la ciencia, el carácter educativo y el sentido lúdico se integren, implicando además una intención educativa y cultural; de manera que los centros que divulgan la ciencia y apoyan su enseñanza, pueden verse como la plataforma natural para propiciar que el público tenga acceso a la cultura científica.

Cuerpo del trabajo

Los talleres que se impartieron en Monclova, Coahuila, en el Museo Biblioteca Pape sirvieron como programa piloto para buscar estrategias de comunicación de la ciencia que puedan adaptarse a las otras regiones de Coahuila. Este trabajo se complementa con un estudio de percepción pública de la ciencia que se realizó en mayo 2011 en Torreón, Saltillo y Monclova y en cual se encuestaron 300 alumnos de educación primaria. La siguiente etapa será diseñar un taller de capacitación para instructores de divulgación de la ciencia con enfoque en la indagación. El enfoque pedagógico que se propone para llevar a cabo la comunicación de la ciencia es la indagación. Para enseñar las ciencias se partirá del planteamiento de una pregunta acerca del fenómeno, diversificando las situaciones de inicio: observaciones de un fenómeno real, a partir de documentación de sustitución, realizando manipulaciones y preguntas directas. De acuerdo con sus principios, para dar a conocer las ciencias se propone:

- El planteamiento de una pregunta acerca de un fenómeno
- Formulación de una hipótesis
- Debate organizado por el maestro/instructor
- Experimentación u observación: Experimentación directa; realización material; observación directa; investigación sobre documentos; encuesta o visita
- Razonamiento [-] Experimentación
- Expresión oral y escrita (trabajo colaborativo)

Referente a la importancia de los temas con contenido de medio ambiente y desarrollo sostenible, se parte del supuesto que los niños y jóvenes de hoy constituyen un grupo importante dentro de nuestras sociedades, y los hábitos que desarrollen van a desempeñar un papel decisivo respecto de los patrones de consumo. Sus decisiones como consumidores ejercen una creciente influencia en los mercados y estilos de vida. Por lo tanto, merecen especial atención en los esfuerzos para cambiar los patrones de consumo en sintonía con el desarrollo sustentable y cuidado del medio ambiente.

Además de los temas de iniciación en ciencias, se diseñaron talleres sobre cuidado del medio ambiente y desarrollo sustentable, para incorporar a Coahuila en el esfuerzo lanzado por la



UNESCO en el *Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable* (EDS) que se planteó de 2005 a 2014. El objetivo es movilizar a todos y ver la EDS aplicada en numerosas situaciones locales concretas involucrando los principios del Desarrollo Sustentable en diferentes situaciones de aprendizaje.

Para la UNESCO, la Educación para el desarrollo sustentable es un concepto complejo que abarca cinco aspectos fundamentales: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a vivir juntos y aprender a transformarse uno mismo y a la sociedad. No existe ningún modelo universal de educación para el desarrollo sustentable: cada país definirá sus propias prioridades y acciones. Los objetivos, énfasis y procesos deben, por tanto, ser localmente definidos en función de las condiciones ambientales, sociales y económicas y adecuadas al entorno cultural. Es un tema igualmente importante para países desarrollados como en desarrollo.

Metodología

A continuación se presenta la descripción de los talleres impartidos en los cursos de verano 2011, las edades a las cuales están dirigidos y las actividades diarias. La estructura está diseñada para que los niños asistan a sesiones diarias de una hora y media, de lunes a viernes. Los costos de diseño y material fueron cubiertos en totalidad por el *Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT - Gobierno del Estado de Coahuila*, dentro del proyecto de *Programa de promoción y difusión para la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Estado de Coahuila*.

Animales y biodiversidad: Los alumnos investigarán y discutirán que significa la biodiversidad, por qué es importante, como podemos ayudar a que se conserve. Cada día se hablará de 3 animales, de su medio ambiente y hábitos. Se realizara un trabajo manual para representar cada animal. Edades: 8 a 12 años.

Arte y reciclaje: Los alumnos e instructores discutirán los conceptos de “Reducir, Rehusar y Reciclar” dando ejemplos de actividades para llevarlos a la práctica. Se realizaran manualidades con materiales de rehúso y se propondrán ideas para realizar nuevos trabajos artísticos con materiales que pueden encontrarse en las casas y escuelas. Edades: 5 – 7 años.

Cambio climático: Los niños investigarán y experimentaran sobre temas de cambio climático y desarrollo sustentable a través de actividades didácticas basadas en el programa “Ventanas al Universo”, coordinado por la Asociación Nacional de Maestros de Ciencias de la Tierra (NESTA) de Estados Unidos, buscando integrar los conocimientos de diferentes disciplinas al cuidado del medio ambiente. Edades: 10 – 12 años.

Coahuila y sus dinosaurios: Los alumnos realizarán una investigación los dinosaurios, cuando vivieron y cuáles son las teorías sobre su extinción. De igual forma se estudiarán los diferentes restos de dinosaurios encontrados en Coahuila, particularmente en General Cepeda y Sabinas. Se realizaran trabajos manuales sobre dinosaurios que vivieron en diferentes lugares del mundo. Edades: 8 – 12 años.

Cuidemos el planeta: Niños e instructores discutirán sobre los problemas del medio ambiente y que podemos hacer para ayudar a solucionarlos; revisión de los conceptos de “Reducir, Rehusar y Reciclar” dando ejemplos para llevarlos a la práctica. Se realizaran manualidades con materiales de rehúso y de reciclaje y se propondrán ideas para realizar nuevos trabajos artísticos. Edades: 8 a 10 años.



Experimentos científicos: Usando el enfoque de enseñanza de las ciencias en base a la indagación, se llevarán a cabo actividades de observación y experimentación por medio de las cuales, los niños podrán comprender las ideas científicas, que es la ciencia y como funciona. Se fomentará la habilidad de comunicar experiencias e ideas en ciencias, a través de las discusiones en grupo y de la libreta de trabajo. Edades: 9 – 12 años.

Feria científica ecológica: Durante la semana se presentará una guía para que los niños investiguen, diseñen, elaboren y presenten un proyecto ambiental, para ser exhibido en una Feria Científica. Especialmente se trabajaran con temas de la reducción, reutilización y reciclaje de desperdicios. También se verán recursos útiles para desarrollar proyectos potenciales. Edades: 10 a 12 años.

Resultados

Impartiendo los 7 talleres de comunicación de la ciencia se atendieron 240 niños. Será necesario crear más actividades y talleres para los alumnos de 5 a 7 años de acuerdo al nivel que presentan de lectoescritura. El taller que tuvo menor demanda fue “Cambio climático”, y el que tuvo mayor demanda fue “Arte y Reciclaje” ya que era el único taller para niños menores de 8 años.

La evaluación de los talleres se llevó a cabo mediante un cuestionario con 10 preguntas abiertas que respondieron los alumnos participantes. Para complementar la estadística también proporcionaron información sobre su edad, año escolar y escuela en la que estudian. El cuestionario fue respondido por 48 niños que representan el 20%. El análisis de respuestas se realizó con métodos cualitativos. Las respuestas fueron transcritas a un documento en Excel en el cual se agruparon para definir los nuevos esquemas de talleres. Las edades comprendidas de los niños que contestaron los cuestionarios fueron de 7 a los 11 años, son alumnos de 2 a 6 grado de primaria. Se propone para futuras evaluaciones realizar entrevistas para recopilar información también de niños que no saben escribir. Las escuelas de procedencia son El Socorro, José Ramón Guevara, El Chamizal, Colegio La Salle y Colegio México Americano, es importante que en las actividades de divulgación estén incorporados niños de escuelas públicas y privadas, ya que hay pocos espacios que fomenten la integración social.

El taller que fue referido como el que les gusto más fue el “Cuidemos el Planeta”, debido que se hacían actividades de rehúso y reciclaje de materiales. La actividad que con mayor frecuencia manifestaron que no les gusto fue el cuadernillo de “Experimentos Científicos”, en el cual deberían escribir el planteamiento del problema, hipótesis, experimentos y resultados. Las motivaciones referidas para inscribirse en los talleres de comunicación de la ciencia se agrupan en 2 factores: Los niños que se aburrían en su casa y a los que les interesaban los temas.

Tradicionalmente la divulgación se organiza a partir del contenido de las ciencias, más que a partir de las preguntas del público. (Fayard, 2004, pág. 33), sin embargo, para efectuar este proyecto fueron consideradas las opiniones de los estudiantes y realizaron una evaluación cualitativa en la que refirieron sus comentarios, sugerencias y aportaron sobre nuevos temas y contenidos científicos. Se observó que tienen interés en temas transversales de ciencia, tal como lo propone el enfoque CTS, a diferencia de la organización de contenidos donde las ciencias se agrupan por “áreas de conocimiento”.



Conclusiones

Una adecuada enseñanza de las ciencias significa ayudar a la persona a ser capaz de comprometerse eficazmente con los diferentes aspectos de la vida moderna, teniendo los conocimientos y destrezas necesarios para todos, no solamente para futuros especialistas o para quienes necesitaran aplicar profesionalmente el conocimiento de alguna área de la ciencia. Esto implica que se busca difundir las ideas científicas, la naturaleza, limitaciones y procesos de la ciencia, para dar a los ciudadanos la capacidad de tomar decisiones y participar estando informado. En este enfoque se toman en cuenta tanto los aprendizajes como los contenidos científicos, los métodos de trabajo, el manejo del lenguaje oral y escrito y los comportamientos.

Sobre esta base, se propone el cambio del modo tradicional de realizar la divulgación para buscar estrategias con un enfoque pedagógico basado en la indagación. Esto trae consecuencias al desarrollo del contenido de los talleres, a la formación de los instructores, la provisión de recursos y para la evaluación del aprendizaje e impacto.

Un elemento central en la estrategia fue utilización de un cuaderno de experiencias, en el cual los alumnos anotaban cada día, sus preguntas, observaciones, descubrimientos, dudas, conclusiones. Para este fin se les propuso expresarse con dibujos de observación, esquemas, fotografías, tablas de mediciones, gráficas, planos, textos, realizaciones prácticas. El escrito personal puede ayudar a los alumnos a estructurar su pensamiento, es la memoria de los trabajos realizados, donde los niños escriben con sus propias palabras y utilizan sus propios códigos. De igual forma, el cuaderno sirve para que el instructor pueda verificar el proceso de aprendizaje y dar seguimiento a los alumnos.

Finalmente, para las estrategias de comunicación de la ciencia se propone que deben basarse en fuentes de información confiable, al mismo tiempo ofrecer ejemplos concretos y que se relacionen con la vida cotidiana, así como utilizar un lenguaje accesible al público a quien está dirigido.

Referencias

- CONACYT. (1 de noviembre de 2010). *Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Coahuila*. Recuperado el 11 de junio de 2011, de http://www.conacyt.gob.mx/fondos/FondosMixtos/Coahuila/Paginas/Coahuila_ConvocatoriaCerrada.aspx
- Fayard, P. (2004). *La comunicación pública de la ciencia. Hacia la sociedad del conocimiento*. México, D.F.: DGDC, UNAM.
- OECD. (1999). *Measuring Student Knowledge and Skills*. En *Program for International Student Assessment (PISA)*. Paris: OECD.