

ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA CON ALUMNOS DE NIVEL MEDIO: UN ESTUDIO DE CASO

BAFFA LOURENÇO, A. (1); GOMES COSTA, G. (2) y HERNANDES, A. (3)

(1) Departamento de Física e Ciências dos Materiais. Universidade de São Paulo/ Instituto de Física de São Carlos ariane@if.sc.usp.br

(2) Escola Estadual José Juliano Neto. profafisica@yahoo.com.br

(3) Universidade de São Paulo/ Instituto de Física de São Carlos. hernandes@if.sc.usp.br

Resumen

El trabajo presenta una actividad de investigación científica sobre el tema Cama de Faquir, realizada con alumnos de nivel medio (15 y 17 años) de una escuela estatal, y desarrollado en partes entre la universidad y la escuela. Los alumnos proyectaron la cama de faquir, la construyeron, y estudiaron la presión que un globo soporta sobre ella sin explotar. Participaron activamente en el proceso de aprendizaje y se familiarizaron con la investigación científica. Cambiaron sus concepciones inicial simplista por una más próxima a la realidad sobre la naturaleza de la investigación y empezaron a utilizar con más frecuencia términos científicos. El hecho de que el trabajo fuera en su mayoría desarrollado en el ambiente universitario, ayudó a los alumnos a desmitificar la universidad, proporcionándoles nuevas perspectivas en sus vidas profesionales.

Objetivos

Desarrollar una Actividad de Investigación Científica (AIC) con alumnos del nivel medio (15 y 17 años) en la cual participen activamente del proceso de aprendizaje y comprendan el proceso de construcción del conocimiento científico.

Marco teórico

La enseñanza de las ciencias generalmente se reduce a la presentación de conocimientos elaborados sin dar a los alumnos la oportunidad de acercarse a las actividades características del trabajo científico, generando una visión empobrecida y distorsionada de la ciencia, y un desinterés y rechazo a estas temáticas (Cachapuz, 2005).

Un abordaje de enseñanza que auxilia un cambio de este cuadro es la AIC (Carvalho, 2006). En ella el alumno está en el centro del proceso de aprendizaje, resolviendo problemas que no tienen una solución mediata, que no sea obtenida por la aplicación de una fórmula o tampoco siga una guía fuertemente estructurada (Borges, 2002). El profesor actúa como orientador, realizando discusiones para desarrollar el pensamiento crítico de los alumnos, su capacidad de fundamentación y de argumentación (Carvalho, 2006).

En la AIC el alumno debe observar e investigar el fenómeno, proponer preguntas, hipótesis y respuestas relacionadas con el problema, confrontar sus hipótesis con sus colegas y comunicar los resultados (Keys, 1999). La realización de este abordaje posibilita desarrollar en el alumno una actitud de responsabilidad en relación a la investigación y su aprendizaje, adquirir actitudes de curiosidad, cambios conceptuales, metodológicos, actitudinales y aprender sobre la naturaleza de la ciencia (Lewin, 1998).

Metodología

Participaron de la AIC cuatro alumnos de la escuela estatal José Juliano Neto/ Brasil, y tres profesores (la profesora de la escuela y dos investigadores del Instituto de Física de San Carlos-IFSC), y se realizó en trece meses divididos en dos etapas. En la primera etapa, los alumnos investigaron sobre la Cama de Faquir y presentaron un seminario sobre la temática en el IFSC, donde les fue propuesto estudiar la presión que un globo soporta sin explotar, siendo necesario para esto que ellos proyectasen y construyesen una Cama de Faquir (Fig. 1).

En la segunda etapa los alumnos frecuentaban semanalmente el IFSC, donde los profesores los orientaban sobre el experimento, discusiones de los datos, planeamiento de los pasos a seguir, y elaboración del informe de trabajo. Cada tres meses los alumnos impartían un seminario con los resultados a los profesores.

En dos oportunidades los alumnos presentaron su trabajo para un público distinto. Primero durante la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT) en su escuela, donde llevaron un póster titulado *Cama de Faquir: ¿Física o Ilusión?*, y explicaron el funcionamiento de la cama a sus colegas, haciendo un informe al final del evento. El segundo momento fue al final del trabajo en que los alumnos presentaron un seminario en el IFSC, donde estuvieron presentes sus parientes, representantes de la directiva de enseñanza de San Carlos y profesionales de la escuela.

Los cuestionarios respondidos por los alumnos y sus responsables sobre la participación en la AIC, los informes elaborados y las observaciones de los profesores, realizadas durante el trabajo, fueron analizados siguiendo un abordaje cualitativo.

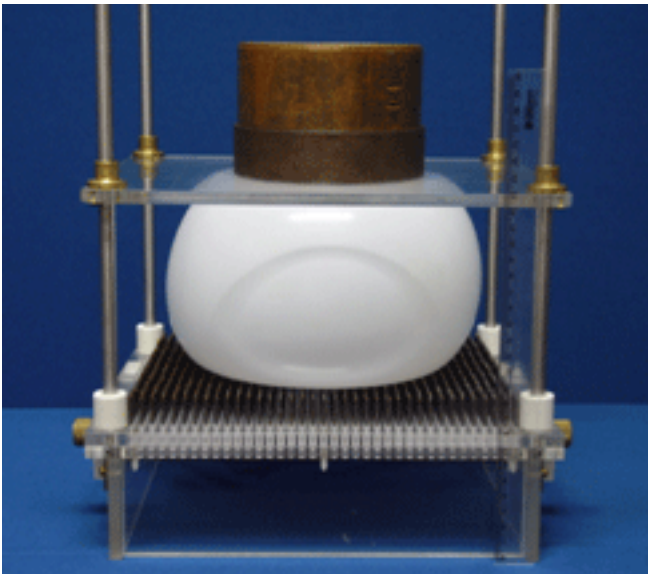


Figura 1: Cama de Faquir usada en el experimento.

Resultados

El análisis de los resultados evidenció que al comienzo del trabajo los alumnos tenían la concepción de que las investigaciones científicas eran fáciles de realizar y presentaban resultados instantáneos, lo que implica una visión ingenua de la ciencia. Con la realización de la AIC los alumnos empezaron a cambiar su concepción, comprendiendo que el conocimiento científico pasa por un proceso de construcción:

“Antes de comenzar a desarrollar una investigación, pensaba que ella era más simple, más fácil de realizar, dando resultados instantáneos. A partir del momento que desarrollamos nuestra investigación, pasé a observar que no es tan simple y que no se obtienen resultados instantáneos. Una investigación es un desafío mucho mayor y emocionante, pues cada día descubrimos nuevas cosas.”, Alumno 1.

Las presentaciones realizadas les ayudaron a mejorar su expresión en público, a seleccionar los tópicos principales de una presentación, a discutir los resultados y a planear las etapas futuras del trabajo:

“Las presentaciones realizadas en el IFSC nos trajeron muchos conocimientos y experiencias, pues en cada presentación aprendemos más y observamos lo que podemos mejorar y corregir. Con estas presentaciones conseguimos tornarnos más desinhibidos y mejoramos nuestro lenguaje.”, Alumno 1.

Luego que los alumnos obtuvieron resultados consistentes y madurez para discutir sobre el asunto, realizaron dos presentaciones con características similares a un congreso. De estas presentaciones, la de mayor impacto formativo fue la desarrollada en la SNCT, pues pudieron transmitir a sus colegas el conocimiento adquirido y sus experiencias al lidiar con situaciones nuevas, como el hecho de que algunos espectadores estuviesen más interesados en explotar el globo que en la explicación física del proceso:

“... nuestra presentación alcanzó los resultados esperados: transmitimos las informaciones de forma agradable, pero sin perder el carácter informativo... En el período de la mañana tuvimos un público realmente interesado, con preguntas y mucha curiosidad... pudimos transmitir toda nuestra información sobre la cama: cálculos, ideas, motivos, curiosidades, en fin todo lo que preparamos. Pero en el período de la tarde, tuvimos un público un poco menos interesado (también son de enseñanza básica), hablamos un poco de los fundamentos de la cama, pero ellos no mostraban interés en eso, sólo querían explotar el globo o jugar con los pesos. Costó un poco de trabajo contener su euforia, sin embargo se pudo presentar...”, Alumno 2.

Durante el trabajo la profesora de la escuela también colaboró en la adaptación de los alumnos al ambiente universitario, facilitó la propagación del mismo en la comunidad escolar haciendo que más alumnos quisieran participar de actividades como esta, formando otros grupos de investigación y aumentando el interés en las clases en que este tipo de abordaje fue utilizado. El análisis de los resultados indica que además de los beneficios en relación al contenido físico relacionado al tema Cama de Faquir la actividad ayudó a los alumnos en su proyección futura:

“... Hacer física era para mí un deseo antiguo, pero participar en el proyecto fue la motivación que me faltaba, además de que me ayudó mucho”, Alumno 1.

y en cambios de actitudes, así como la desmitificación de la universidad, como es descrito por el padre del Alumno 2:

“... apruebo y valoro la participación de mi hijo en este proyecto, pues a partir de las idas y vueltas hasta la Universidad cambió la forma de pensar de mi hijo, pues solamente así hay razón de hacer algo, se comienza a tener respuesta ‘para qué hacer esto’, ‘para qué estudiar aquello’. Entiendo que es de fundamental importancia, pues él pasó a tener aún más responsabilidad, con horarios, contactos con nuevas personas, un universo de universidad que a pesar de aparentar ser un monstruo la universidad no lo es. Esa frecuente participación está haciendo que él piense en su formación...”

Conclusiones

La AIC realizada brindó la oportunidad a los alumnos de discutir el problema, elaborar y ejecutar el experimento, coleccionar, analizar y discutir los datos y los conceptos físicos relacionados a la vida cotidiana entre ellos y los profesores, participando así activamente en el proceso de aprendizaje. Les fue posible también familiarizarse con la investigación científica y sus procesos. El hecho de que el trabajo fuera en su mayoría desarrollado en el ambiente universitario ayudó a los alumnos a desmitificar a la universidad, proporcionándoles nuevas perspectivas en sus vidas profesionales; inclusive, uno de los alumnos fue aprobado en el curso de Física/IFSC.

Referencias

BORGES, A. T. (2002). Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*. 19(3), pp. 219-313.

CARVALHO, A. M. P. (org.) (2006). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

CACHAPUZ, A. (org.) (2005). *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez.

KEYS, C.W. e KENNEDY, V. (1999). Understanding Inquiry Science Teaching in Context: A Case Study of an Elementary Teacher. *Journal of Science Teacher Education*, 10(4), pp. 315-333.

LEWIN, A.M.F.; LOMÁSCOLO, T.M.M. (1998). La metodología científica en la construcción de conocimientos. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 20 (2), pp. 147-154.

CITACIÓN

BAFFA, A.; GOMES, G. y HERNANDES, A. (2009). Actividad de investigación científica con alumnos de nivel medio: un estudio de caso. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2013-2018

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2013-2018.pdf>