

Descubre el científico que hay en ti: aprender ciencias de manera divertida

David A. Egas - Andrea Ayala - Andrea C. Landázuri

David A. Egas, Universidad San Francisco de Quito USFQ,
Colegio de Ciencias e Ingenierías, Campus Cumbayá,
edificio Newton, oficina N104B,
Casilla Postal 17-1200-841, Quito 170901, Ecuador.
Correo electrónico: degas@usfq.edu.ec

Andrea Ayala, Universidad San Francisco de Quito USFQ,
Colegio de Ciencias e Ingenierías, Campus Cumbayá,
edificio Maxwell, oficina M325,
Casilla Postal 17-1200-841, Quito 170901, Ecuador.
Correo electrónico: aayala@usfq.edu.ec

Andrea C. Landázuri, Universidad San Francisco de Quito USFQ,
Colegio de Ciencias e Ingeniería, Campus Cumbayá,
edificio Maxwell, oficina M109,
Casilla Postal 17-1200-841, Quito 170901, Ecuador.
Correo electrónico: alandazuri@usfq.edu.ec

Resumen

La falta de interés por el estudio de la ciencia, así como el rechazo que producen las mismas en el aula, ha generado la necesidad de buscar un medio para volverlas atractivas. Como lo menciona Schmidt, presidenta de Let's Talk Science, en el artículo *Students lacking interest in Science*, es necesario que se muestre la utilidad que tienen las ciencias en la vida diaria como en la vida laboral. En respuesta a dicha preocupación, el Colegio de Ciencias e Ingenierías, El Politécnico, de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) ofrece el proyecto de vinculación Ciencia al Rescate (CAR), el cual es una alternativa para mostrar que la ciencia puede llegar a ser divertida. En el mismo, tanto profesores como estudiantes de la universidad realizan una serie de actividades destinadas a este fin: *shows* en vivo, videos de ciencia difundidos a través de su página web, una revista de difusión científica para niños, y talleres de ciencia para docentes. El proyecto se inició en agosto de 2015 y funciona hasta la actualidad con la participación de 13 profesores, 24 estudiantes y 6 administrativos.

Palabras clave: Ciencia, vinculación, difusión, formación inicial y continua, educación.

Introducción

El proyecto Ciencia al Rescate (CAR) nace como una alternativa para mostrar que la ciencia puede ser divertida. Persiguiendo este objetivo, miembros de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) trabajan para motivar a niños y jóvenes hacia el estudio de las ciencias a través de demostraciones y artículos expuestos en sus shows en vivo, revistas, página web y talleres brindados a profesores.

El proyecto se lleva a cabo gracias a la colaboración, hasta el momento, de profesores de áreas como Física, Química, Matemáticas, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química e Ingeniería Electrónica, que, junto con sus estudiantes, sacan adelante cada una de las actividades que se realizan durante el año lectivo.

El proyecto persigue cuatro objetivos fundamentales: 1) realizar un teatro de ciencia que promueva el interés por el estudio de las ciencias, por medio de personajes que realizan experimentos mientras relatan una historia; 2) crear material audiovisual para la página web de Ciencia al Rescate; 3) generar dos ediciones de la revista *Ciencia al Rescate* y distribuirla entre los planteles educativos de educación básica; 4) brindar talleres de enseñanza de ciencia a profesores de educación básica y bachillerato.

Antecedentes

De acuerdo con la Ley Orgánica de Educación Superior de la República del Ecuador, en su artículo 13 literal a), una de las Funciones del Sistema de Educación Superior, y por ende de cada carrera, es la de: “Garantizar el derecho a la educación superior mediante la docencia, la investigación y su vinculación con la sociedad (...)”, y que dentro del Principio de Pertinencia, en el artículo 107 de la misma ley, dice que: “las instituciones de educación superior articularán su oferta docente, de investigación y actividades de vinculación con la sociedad, a la demanda académica, a las necesidades de desarrollo local, regional y nacional, a la innovación y diversificación de profesiones y grados académicos, a las tendencias del mercado ocupacional local, regional y nacional, a las tendencias demográficas locales, provinciales y regionales; a vinculación con la estructura productiva actual y potencial de la provincia y la región, y a las políticas nacionales de ciencia y tecnología” (LOES, 2010); el Colegio de Ciencias e Ingenierías, El Politécnico, de la Universidad San Francisco de Quito ha trazado dos líneas principales para sus proyectos de vinculación centrados en aportes en el área de educación y en el área de cooperación técnica y social.



Figura 1. Los Estados de la Materia, diciembre 2015. De izquierda a derecha: Diana Torres, David Egas, Yessenia Carrillo. Fotografía por: Svetlana Arbakova

Cada una de estas áreas abarca diferentes proyectos entre los que se incluye el Proyecto Ciencia al Rescate, que está relacionado con la primera de las líneas. Conscientes de los objetivos planteados dentro del Plan Nacional del Buen Vivir, y de la imperiosa necesidad de un cambio de matriz productiva, un grupo de docentes de la USFQ decidió iniciar un cambio de mentalidad desde edades tempranas para acercar a las personas hacia la ciencia de una manera interactiva y divertida que aleja del concepto difundido sobre la necesidad de una perspectiva memorística y monótona de las ciencias. Todo esto en contraste a la iniciativa del gobierno ecuatoriano de empezar a cambiar la educación desde el nivel universitario hacia los niveles previos.

Justificación

En las aulas, tradicionalmente se utiliza una metodología didáctica en la que los temas son seleccionados por el profesor y la información es presentada directamente por él hacia el estudiante. Además, el profesor es responsable de controlar el ánimo instruccional y obliga a que haya una determinada respuesta de parte del estudiante, proveyendo refuerzos sobre la misma y retroalimentación de respuestas incorrectas. Esta metodología es efectiva si se lleva a cabo un monitoreo consistente del nivel de interés y preparación del estudiante hacia la información que va a ser brindada y el valor motivacional de los refuerzos (Austin, 2013). Estas formas de dirección y guía ideales no suceden en su totalidad, y se ha evidenciado en los distintos cursos un rol pasivo del estudiante, prácticas de repetición y memorización, y eventos que forzosamente animan al estudiante a responder.

Por estos motivos, han surgido algunas preguntas: ¿cuáles son las falencias existentes en la práctica docente? ¿Cómo se puede mejorar? ¿Qué elementos se pueden implementar en las aulas para motivar a nuestros estudiantes? Estas y otras preguntas han llevado a la misma conclusión: es necesario ofrecer una mejor preparación docente acerca de su perspectiva en relación a las ciencias. Investigaciones indican que los niños tienen un interés en la naturaleza, el ambiente, y cómo funcionan las cosas (Buttler, 2009) y deberían estar motivados a aprender “antes de que el aprendizaje ocurra” y el éxito de su aprendizaje debe motivarlos a aprender aún mucho más (Turner y Patrick, 2008). Por tanto, es importante emplear nuevas metodologías que permitan que los niños, jóvenes y adultos mantengan el espíritu de la curiosidad y la sorpresa ante lo desconocido: este no debe apagarse. Se reconoce que no todas las personas aprenden algo de la misma forma, no obstante, hay prácticas y estilos de proveer información que pueden ser muy creativos: por ejemplo, mediante el juego y pretender (actuar), mediante entornos virtuales, mediante diagramas, mediante el escuchar, mirando una demostración, mediante la lectura, entre otros (Rice, 2009; Lillard, 2013). La propuesta genera un aprendizaje experiencial, como lo propuso David Kolb, se debe explorar los procesos cognitivos y procesamiento de las experiencias en función de los diferentes tipos de aprendizaje (Gómez, 2008). De esta forma, se propone promover el pensamiento creativo hacia metodologías de enseñanza y aprendizaje, a la vez en que se fomenta un trabajo multidisciplinario y el compromiso del estudiante y el profesor.

Ciencia Al Rescate es una alternativa que involucra varios de los estilos mencionados logrando captar el interés de la audiencia (niños, jóvenes y adultos), utilizando herramientas como el teatro, revistas, videos, talleres y canciones. Este proyecto brinda entornos de desarrollo, no solo para la audiencia que habrá aprendido algo nuevo de forma divertida, sino además para los estudiantes y profesores de la USFQ, quienes han pasado a ser actores, cantantes, escritores y coordinadores dentro de las distintas actividades. Es un entorno en el que todos aprenden a aprender y a enseñar.

Inicios del proyecto

Durante el verano del año 2015, Andrea Ayala, Andrea Landázuri y David Egas, profesores del Colegio de Ciencias e Ingeniería, quienes por su cuenta habían estado trabajando en la implementación de formas creativas de enseñanza en sus cursos y áreas de especialización (Matemáticas, Ingeniería Química y Química,

respectivamente) decidieron juntarse para plasmar sus ideas en algo que, en un inicio, Andrea Ayala lo concibió como un “circo de ciencias”. En dicho “circo” se buscaría acercar a los más chicos a la ciencia desde una manera divertida sin necesidad de memorizaciones; sino que, por el contrario, los chicos tendrían la oportunidad de ver demostraciones coloridas e increíbles sobre distintos principios en cada una de las ciencias “duras”: Física, Química y Matemáticas. Tomando en cuenta las distintas habilidades de los profesores en coordinación, ejecución de experimentos, y dirección creativa, el primer fruto de este trabajo colaborativo fue el show de Ciencia al Rescate: Los Estados de la Materia.

En este show, los tres “rescatistas”, que era como decidieron autodenominarse, buscaron la ayuda de otro profesor de la USFQ: Bryan Maldonado, de Ingeniería Mecánica. Juntos montaron el espectáculo con una serie de demostraciones que incluían los tres estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso. El primer colaborador de la iniciativa fue el Instituto de Lenguas Extranjeras (ILE) de la USFQ y el público a quien este primer show iba dirigido fue en específico los niños del Summer Camp 2015 organizado por el mismo instituto. Sabiendo lo difícil que puede ser llegar a un público tan diverso (niños desde los 4 años hasta jóvenes de 17 años) se buscó demostraciones que fueran lo suficientemente sencillas y llamativas a la vez. Fue así como se llegó a la conclusión que era necesario tener un hilo conductor para el evento.

Al mismo tiempo en el que en una pequeña hoja de papel autoadhesivo se iban garabateando los cuatro personajes principales del show: Truji, Dr.IÓN, Lula y Circuito, todos estos personificados por Andrea Ayala, David Egas, Andrea Landázuri y Bryan Maldonado, respectivamente, se realizó la descripción de estos cuatro personajes que representaban distintas facultades de los seres humanos. Estos personajes compartían una historia de fondo, y no solo eso, sino que cada uno plasmaba su personalidad con distintos atuendos llamativos y actitudes.

De ellos, el científico sería CatIÓN (quien se convierte en el Dr.IÓN), un joven estudiante universitario a quien le encanta la ciencia. Su hermanita, Lula, es una pequeña niña dulce y curiosa, pero no tan curiosa por lo que hacía su hermano. Truji representa la lógica y la razón, una chica siempre dispuesta a realizar su trabajo y apoyar a que la ciencia se la vea de manera divertida. Por último, Circuito es la encarnación de la locura y la espontaneidad, amigo incondicional de Truji. Juntas, Andrea Ayala y Andrea Landázuri, desarrollaron la letra de las primeras canciones de Ciencia al Rescate, mientras que Andrea Landázuri musicalizó las mismas. Estas canciones contaron con el apoyo de la Banda Todos Menos Charlie



Figura 2. Banner de Ciencia al Rescate. De izq. a der.: Bryan Maldonado, Andrea Landázuri, Andrea Ayala David Egas

en los arreglos y adaptación. Por su parte, David Egas había tomado a cargo el encontrar los experimentos para la obra. Después de haber compilado una lista de varias alternativas, los rescatistas encontraron el tema para la obra que, como se mencionó anteriormente, fue Los Estados de la Materia. En función del tema, se seleccionaron tres experimentos de cada estado y se decidió cerrar con el que se convertiría en el experimento más llamativo de todos: pasta de dientes de elefantes.

Inmediatamente terminada la presentación, los comentarios de los niños y el resto de la audiencia fueron positivos. Esto a su vez provocó que los padres se interesen y al saber quiénes eran las personas detrás del evento, empezaron a tomar contacto para pedir explicaciones y guías para poder hacer experimentos con sus hijos. A partir de ese momento, el interés fue tal que Ciencia Al Rescate pasó de ser algo de los “cuatro fantásticos”, a una iniciativa que se quería acoger dentro de la USFQ para darle más realce.



Figura 3. Los Estados de la Materia, agosto 2015, USFQ. De izq. a der.: Andrea Ayala, Bryan Maldonado, Andrea Landázuri, David Egas. Fotografía por: José Antonio Campaña

Componentes del proyecto

El plan de educación que propone Ciencia Al Rescate consta de cuatro componentes principales: shows en vivo, revista, videos y talleres para docentes.

Show en vivo

El objetivo principal de este componente es presentar una serie de demostraciones científicas relacionadas con un tema en específico por medio de personajes que dan soluciones a distintas dudas que surgen durante el show. Los rescatistas, mediante la actuación y participación de la audiencia, animan a aprender sobre diferentes tópicos. De momento, estos han abarcado información referente a los estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso), los cuatro elementos (aire, agua, fuego y tierra), ciclos de la naturaleza, ondas y vibraciones, entre otros. Los shows en vivo de *Ciencia al Rescate: Kids* tienen como objetivo a niños de 5 a 12 años de edad, mientras que *Ciencia al Rescate: Teens*, a jóvenes desde los 12 años en adelante.



Figura 4. Logotipos creados para los shows de *Ciencia al Rescate: Kids* y *Ciencia al Rescate: Teens*.

Revista

Un medio alternativo de aprendizaje es *Ciencia al Rescate: La Revista* que es un material didáctico que puede ser utilizado en el aula por maestros en diferentes años y temas de estudio, y a su vez es un material de entretenimiento que puede ser utilizado en el hogar. La revista es una herramienta que facilita la motivación en ciencias por parte de los estudiantes. Por otro lado, gracias a este medio, los escritores y mentes detrás de las distintas secciones de la revista pueden fortalecer sus habilidades de transmisión de conocimiento y escritura de una manera sencilla hacia el público en general, todo esto gracias al trabajo que realiza Alexis Hidrobo, docente de Química de la USFQ, como editor y coordinador general de la revista.

Está enfocada a un rango de edad entre 8 y 14 años, y a profesores de educación básica y bachillerato. Se encuentra dividida en varias secciones como: Artículo central, Conoce a., Los tres más, Animales asombrosos, Juegos de Ciencia al Rescate, Qué de-mente, De película, Tú preguntas y Ciencia al Rescate responde, Humor, entre otros.



Figura 5: Logotipo de *Ciencia al Rescate: La Revista*, y portada del primer volumen. Acceda a la revista mediante el siguiente enlace: <https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/cienciaalrescate>



Videos

A través de un canal de YouTube y la página web de *Ciencia al Rescate*, se publica un set de videos para que los niños y jóvenes puedan descubrir la ciencia a través de experimentos realizados por los personajes de *Ciencia al Rescate*. Estos videos están orientados a niños y jóvenes entre 5 y 15 años de edad. Se han creado varios personajes más, y se espera generar entre 7 y 10 videos cortos de una duración máxima de tres minutos, en los que los personajes realicen demostraciones y explicaciones de experimentos de ciencia. La idea es que esos experimentos puedan ser replicados en el aula o en casa, con materiales de fácil adquisición y bajo supervisión.



Figura 6. Primer video de *Ciencia al Rescate*, Pasta de Dientes de Elefantes (HD). Producción: María Eulalia Silva y Valeria Vásquez. Fotografía por: Svetlana Arbakova. Accede en <https://www.youtube.com/watch?v=qMmzKT3GV0E>



Figura 7. Los Estados de la Materia. Diciembre 2015, USFQ. Fotografía: Svetlana Arbakova



Figura 8. Los Estados de la Materia, junio 2016, USFQ. Fotografía: Svetlana Arbakova



Figura 9. Mini Show, junio 2016, USFQ. Fotografía: Svetlana Arbakova

Actividades realizadas por Ciencia al Rescate durante el año lectivo 2015 - 2016

Shows en Vivo

Durante el año lectivo 2015-2016, se presentaron cuatro shows de Los Estados de la Materia, resumidos en la Tabla 1. Ver Figuras 7-11 que comparten algunas experiencias durante los shows. El registro fotográfico completo de los eventos ya realizados por Ciencia Al Rescate pueden ser revisado en el siguiente link: <https://www.facebook.com/descubrealcientificoquehayenti/>

TABLA 1.
Resumen de actividades de CAR durante el año lectivo 2015-2016

Fecha	Beneficiario	Asistentes	Lugar
Agosto 2015	Summer Camp ILE USFQ	200 niños	Teatro Calderón de la Barca (USFQ)
Diciembre 2015	Grupo Manos	140 niños	Teatro Casa Blanca (USFQ)
Febrero 2016	Comunidad USFQ	200 personas	Teatro Calderón de la Barca (USFQ)
Junio 2016	Guardería Muñequitos de Lumbisí	90 niños	Guardería Muñequitos de Lumbisí
Junio 2016	Olimpiadas Matemáticas	60 niños	Teatro Calderón de la Barca (USFQ)

Revista

La primera edición de *Ciencia al Rescate* fue entregada y difundida en febrero de 2016. A partir de esa entrega, se continuó con el trabajo de la segunda edición que se publicó en noviembre de 2016 (<http://www.usfq.edu.ec/publicaciones/cienciaalrescate>).

Videos

Se produjeron dos videos: 1) Pasta de elefante, y 2) Tinta invisible. Los mismos pueden ser vistos en el canal de YouTube a través del siguiente enlace: <https://www.youtube.com/channel/UC7kHK3KA2qUb4SqybDYP2tQ>

Plan anual de Ciencia al Rescate

El plan anual de Ciencia al Rescate reúne todas las actividades que ofrece el proyecto dirigidas a un grupo de colegios por año para el cual se realizan actividades de planificación, ejecución y resultados.

Durante la etapa de planificación, en agosto, se invita a diferentes planteles educativos de Quito a ser partícipes del proyecto Ciencia al Rescate. Una vez seleccionados los planteles participantes, se trabaja en la etapa de ejecución.

En la ejecución del proyecto se realiza la entrega de revistas, se imparten talleres de enseñanza en ciencias, se actualiza la página web y se realizan shows en vivo. Cada aspecto se detalla a continuación.

- **Revistas:** entrega de dos revistas anuales para los estudiantes de sextos y séptimos grados de básica. Una en cada quimestre.
- **Taller de enseñanza en ciencias:** dirigido a los profesores tanto de primaria como de secundaria, en los cuales los docentes tienen la oportunidad de conocer técnicas de enseñanza para diferentes temas de Química, Física y Matemática que pueden incorporar en sus clases con niños y adolescentes de todas las edades. Los docentes son responsables de la motivación en el estudiante y por esta razón deben: crear ambientes adecuados para cumplir con el objetivo que tienen, crear materiales didácticos aptos para cada una de sus clases, promover actividades que apliquen el conocimiento a la vida diaria del estudiante, entre otras.
- **Show en vivo:** entre los colegios participantes, se entregarán invitaciones para el show que se realizará durante la primera semana de junio. Este show compila una serie de experimentos de ciencia en un espectáculo de circo.
- **Página web:** durante el año lectivo, los colegios participantes pueden acceder a la página web de Ciencia al Rescate en la cual encontrarán videos realizados por los rescatistas. En dichos videos se explica experimentos de las ciencias básicas.

Al finalizar el proyecto, se aplican encuestas finales a profesores, estudiantes y directivos de cada plantel para comparar la aceptación e interés por las ciencias, así como la aplicabilidad y la aceptación que ha tenido el proyecto.

Sobre la base de estos resultados, se modifica o mantiene la ejecución del mismo para el siguiente año lectivo.

Conclusiones

Este trabajo presenta una propuesta creativa para aprender ciencias de manera divertida de tal forma que los estudiantes, desde edades tempranas, sientan la motivación para aprender. Después de un año de la creación de Ciencia al Rescate, se han obtenido importantes resultados, y se espera continuar con esta iniciativa por tiempo indefinido. Ciencia al Rescate se ha presentado en guarderías y escuelas tanto de Quito como de Ambato. Además, la acogida de los shows abiertos ha sido relevante. Existe un gran interés por parte de la población en este tipo de eventos. Son los shows en vivo, revistas, talleres y videos los componentes principales del proyecto que presentan la información de una forma útil, fácil de comprender y con toques artísticos. Todo esto es posible gracias a profesores, alumnos y administrativos de la Universidad San Francisco de Quito, quienes, de manera desinteresada, participan en este sueño que hemos empezado a construir.

Agradecimientos

Los autores y creadores de Ciencia al Rescate agradecen a la Universidad San Francisco de Quito por apoyar esta iniciativa y brindar la apertura necesaria para su ejecución, en especial al Decanato y al Rectorado. Gracias también a todos los rescatistas (estudiantes, profesores, voluntarios, administrativos), quienes han sido apoyo invaluable y han colaborado en las distintas facetas del proyecto durante la producción, edición, redacción, actuación, instrumentación, luces, música, experimentación, y logística. ●

Bibliografía

- Austin, S.
(2013). Didactic Approaches. En: Volkmar F.R. (eds) *Encyclopedia of Autism Spectrum Disorders*. (pp.947-948) New York: Springer.
- Buttler, M. B.
(2009). Motivating Young Students to be Successful in Science: Keeping It Real, Relevant and Rigorous, *National Geographic Learning*, SCL22-0419A 07/09. Recuperado de: http://www.ngspscience.com/profdev/monographs/SCL22-0419A_SCI_AM_Butler_lores.pdf
- Gómez, J.
(2008). *El aprendizaje experiencial*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Psicología. Capacitación y Desarrollo de las Organizaciones.
- Ley Orgánica de Educación Superior (LOES).
Registro Oficial 298 Suplemento, Quito, Ecuador, 12 de octubre de 2010.
- Lillard, A.S.
(2013). Playful Learning and Montessori Education, *American Journal of Play*, 5:2, 157-186.
- Purchase, L.
(2012) Students lacking interest in science. Le cord. Reduperado de <https://thecord.ca/students-lacking-interest-in-science/>
- Rice, L.
(2009). Playful Learning, *Journal for Education in the Built Environment*, 4:2, 94-108.
- Turner, J. C. y Patrick, H.
(2008). How does motivation develop and how does it change? Reframing Motivation Research, *Educational Psychologist*, 43:3, 119-131.

