Edición 6 • Diciembre de 2020
ISSN: 2619-3191 (En línea)

Desde el microcosmos a los confines del universo en el salón de clase

Bernardo Rey Moreno
Biólogo de la Universidad Industrial de Santander. Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Docente Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa El Tobal en el municipio de Carcasí (Santander, Colombia)

Inicio del grupo de investigación "Viajeros de la selva invisible". Estudiantes de la Institución Educativa El Tobal en el municipio de Carcasí (Santander, Colombia). / Imagen: Bernardo Rey Moreno.

Entre montañas se oculta la Institución Educativa El Tobal, en el municipio de Carcasí. Departamento de Santander Colombia. Esta institución de carácter rural beneficia a 233 estudiantes en 9 sedes. El proyecto "Viajeros de la selva invisible" se inició en 2015 con los grados de secundaria y con el programa Generación Conciencia (GEN) para formar semilleros de investigación en las instituciones del departamento.

Un día un estudiante pregunta: ¿Cuántos años tiene profesor? ¿38? No, esa no es la respuesta. Piénsalo, después de dos semanas mirando a la hermosa bóveda que nos cubre se descubre la respuesta. Y orgulloso digo, "tengo los años que tiene el universo, porque si estamos formados de materia, ésta estuvo desde el principio". Luego las preguntas empezaron a subir de nivel, después otro estudiante pregunta ¿Qué es toda esa lama en un charco y para qué sirve? Dos miradas: Una hacia el firmamento y otra hacia un charco y es así como inicia este viaje de "viajeros de la selva invisible". ¿Pero qué hacer con esta selva hasta ahora invisible? Microalgas. ¿Cómo puedo acercarme a

Edición 6 • Diciembre de 2020
ISSN: 2619-3191 (En línea)

los astros y constelaciones? Macrocosmos.

Actualmente el estudiante no resiste la pasividad de las clases magistrales, busca estar activo, compartir, cuestionar y aprender a investigar haciendo investigación. Así, surge la pregunta ¿Cómo hacer investigación de calidad en el aula para solucionar problemáticas ambientales y satisfacer los intereses de los estudiantes de la Institución?

El docente no será más el dispensador del conocimiento sino un estimulador de la investigación en el estudiante, seleccionador de la información y también innovador en sus prácticas a través de la exploración. Los resultados de programas experimentales con maestros investigadores permiten concluir que el maestro puede investigar mientras enseña, ir de la teoría a la práctica (3).

En Colombia es necesario incluir la investigación desde el preescolar y la básica primaria, y no esperar a los posgrados, ni siquiera a los pregrados, como lo planteó el informe de la Comisión de Sabios, "Colombia: al filo de la oportunidad" (2). Así, se destacan los proyectos patrocinados por otros programas como **"Ondas"** de Miniciencias (4) que sustituyó al programa **"Cucli-Cucli"** (5), una revista de conocimientos científicos y situaciones cotidianas con las que los niños podrán identificarse y aprender sobre distintos fenómenos naturales. El programa Ondas busca fomentar la cultura investigativa, con el acompañamiento de docentes y asesoría externa, desarrollando proyectos a partir de preguntas de los estudiantes. Miniciencias aporta financiación y asesoría a través de redes locales departamentales y nacionales (1). En la Institución Educativa El Tobal, se implementó la investigación como estrategia pedagógica en el año 2015, a través del programa GEN dirigido por Cesar Aurelio Rojas. La experiencia durante estos años ha llevado a reflexionar sobre las exigencias del tiempo para explorar, redactar, debatir, informar, argumentar entre otras características de la investigación de calidad en el aula. De la mano de la investigación ha venido la lectura de lineamientos y estándares básicos de

Edición 6 • Diciembre de 2020
ISSN: 2619-3191 (En línea)

competencias para tener calidad bajo la aventura de la incertidumbre.

Ingresar

»Vanguardia.com

Inicio Bucaramanga Santander Deportes Judicial Colombia Mundo Política Economía

Domingo 21 de Mayo de 2017 - 12:01 AM

Con microalgas descontaminan el suero láctico

Alumnos de bachillerato de la Institución Educativa El Tobal, ejecutan un proyecto de investigación que niveles de contaminación generados por la industria láctea.

Heyber Alonso Castellanos Ramírez, Edilmer Herardo Cuadros Calderón, Heiner Leandro Tarazona García, Gelver Edilson Carvajal Medina, Brayan Stiven León Puentes, Eduar Cuadros Duarte e Iván Darío Abril Suárez. (Foto: Suministrada Programa Generación ConCiencia / VANGUARDIA LIBERAL)

Reportaje del 2017 en el diario Vanguardia sobre los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa El Tobal. En esa época, ellos realizaron un proyecto de investigación que beneficiaría al ecosistema y reduciría los niveles de contaminación que genera la industria láctea. / Imagen: Vanguaria.com

Inicialmente el primer grupo de investigación trabajó con las microalgas, las cuales son muy interesantes, por su morfología, por la facilidad de colectar y sobre todo por ser cultivadas en botellas plásticas. Utilizando estas microalgas se trabajó con la problemática de aguas residuales por medio de biorremediación.

Hemos recibido apoyo del programa GEN, de Ondas de Miniciencias, de la Dra. Graciela Chalela de la Universidad Autónoma de Bucaramanga y de la comunidad educativa de la Institución Educativa El Tobal.

A partir del proyecto "viajeros de la selva invisible" surgieron las siguientes estrategias:

1. **Planteamiento de preguntas o proyectos de investigación**: estudiantes de grado décimo y once como líderes trabajan con otros estudiantes de grados inferiores.

2. **Revisión bibliográfica (artículos)**: para resolver problemas conceptuales y fundamentos para desarrollar una pregunta. Revisión por temáticas español e inglés (en algunos grados).

3. **Montajes de laboratorios experimentales**: con el objetivo de que el estudiante realice experimentos en casa con ayuda de materiales como una bomba de oxígeno, un microscopio y un pH metro.

Edición 6 • Diciembre de 2020
ISSN: 2619-3191 (En línea)

Laboratorios artesanales construidos por estudiantes de secundaria en la Institución Educativa El Tobal. / Imágenes: Bernardo Rey Moreno.

4. **Maleta viajera**: contiene microscopio, material de vidrio del laboratorio de química, termómetro, guantes, reactivos y un cuaderno para anotaciones.

5. **Experimentos mediante "Aprendizaje activo"**: diseños experimentales para evaluar variables mediante preguntas o situaciones para predecir resultados.

6. **Estrategias para comprender conceptos**: memorización (nemotecnia), modelos (prototipos), videos cortos realizados por estudiantes, cuentos científicos y visualización de documentales.

7. **Bitácora para el registro de las investigaciones**: cuaderno para el registro de actividades.

8. **Evaluación mediante videos cortos en el aula**: retroalimentación y corrección de conceptos, revisión de bitácora, revisión de actas de reuniones, evaluación de prototipos, evaluación de registro fotográfico de los experimentos, discusión de los proyectos o lecturas en mesa redonda, exposición de avances de la investigación, donde se evalúa vocabulario, expresión corporal, mejoramiento de lectura de artículos.

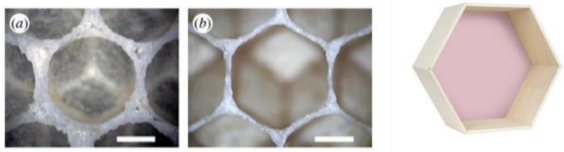
9. **Grupos de investigación formados**: Viajeros de la selva invisible, Energy, Reconstruyendo nuestro pasado, Jóvenes astrónomos exploradores del universo, Érase una vez una semilla, Fungicitos en busca de un reino.

Edición 6 • Diciembre de 2020
ISSN: 2619-3191 (En línea)

10. Charlas científicas: en tiempo de pandemia un grupo de estudiantes creo un espacio para invitar a expertos nacionales e internacionales y tratar diferentes temáticas a través de conversatorios.

Premio especial al mejor proyecto de investigación en Colombia en el concurso "Soluciones para el futuro Samsung-Ondas Miniciencias". / Imágenes: Bernardo Rey Moreno

El éxito ha sido tan grande que se ha llegado a circuitos de ferias nacionales e internacionales y los estudiantes han demostrado que se puede desarrollar la investigación a pesar de las dificultades. Los primeros integrantes del grupo de investigación actualmente realizan estudios universitarios en las áreas de Zootecnia, Ingeniería en Agronomía e Ingeniería civil. También recibimos un premio especial como mejor propuesta de investigación en Colombia en el concurso "Soluciones para el futuro de Samsung-Ondas Miniciencias", el cual otorgaba tres cupos para participar en la feria de ciencia "Intel ISEF 2017", realizado en Los Ángeles California. En ese evento se demostró que con buen trabajo se puede alcanzar un alto nivel de investigación a nivel de secundaria, por supuesto se requiere de un mayor compromiso de los entes gubernamentales y privados.



Participación de los alumnos de la Institución Educativa El Tobal y el profesor Bernardo Rey Moreno en el campamento de verano "UNESCO

Edición 6 • Diciembre de 2020
ISSN: 2619-3191 (En línea)

centro para la paz". Tema de la clase: formas en la naturaleza. Washington D.C. 2019. / Imágenes: Bernardo Rey Moreno

También recibimos otros reconocimientos como el primer puesto en la Muestra Internacional de Ciencia y Tecnología (MOSTRATEC) realizada en Brasil en 2018; una invitación para participar en otra feria de ciencia en Argentina; el segundo lugar universidad de Boyacá y una invitación para cuatro estudiantes y un docente para participar en el campamento de verano "UNESCO centro para la paz" (*International Model United Nations/Science, Technology, Engineering, Art y Mathematics, IMUN/STEAM Summer camp*) realizado en Washington en 2019.

Grabación y lanzamiento del programa "Cienciheroes Colombia", programa Ondas de Colciencias. Reconocimiento "Cooprofesores" por los trabajos de investigación y aportes a la educación y el medio ambiente. / Imágenes: Bernardo Rey Moreno

Toda esta experiencia no es más que el deseo de aprender, de conocer y de superar las barreras del aula y ofrecer otras oportunidades de aprender, pasando por el juzgamiento y posterior reflexión asumiendo las recomendaciones. La verdadera ganancia debe ser siempre el amor por la ciencia y el aprendizaje, si bien es cierto hay que entrar en un proceso competitivo, en la ciencia no debe haber ganadores ni perdedores simplemente procesos que permiten mejorar y crear relaciones afectivas para crear redes de aprendizaje. Así, los estudiantes son más críticos y actualmente se trabaja en grupos de investigación en las sedes de primaria con problemáticas o intereses de los estudiantes. Se ha cambiado la

Edición 6 • Diciembre de 2020
ISSN: 2619-3191 (En línea)

visión de escuela, proponiendo soluciones a las problemáticas ambientales desde los grupos de investigación. Se ha propuesto mejorar el currículo, enfocado en el desarrollo de habilidades y en la metodología por proyectos en todas las áreas. La experiencia ha trascendido las aulas permitiendo desarrollar habilidades de pensamiento y transformando la comunidad.

Tal vez los intereses en estos estudiantes cambien, pero ya iniciaron un proceso y sus decisiones en la vida las podrán tomar con un pensamiento crítico y responsable, cuestionando todo y llegando hasta donde sus sueños se lo permitan de la mano de la ciencia. Todo este viaje inicio con una lama verdosa y una mirada hacia el hermoso cielo estrellado y ha trascendido a toda una comunidad, cambiando la visión y apostándole a la academia como medio de progreso

Primera realización de los Clubes de Ciencias en Colombia organizados por Scientelab en la Institución Educativa El Tobal 2019. En total, son tres clubes con la participación de investigadores de alto nivel que estudian en prestigiosas universidades extranjeras y los co-instructores de universidades colombianas durante una semana de trabajo. con estudiantes (Superior). Líderes de Scietelab, Gen y Unesco. De izquierda a derecha: Elisa Chaparro, Guy Djoken, Brayan Puentes, Alonso Castellanos, Edilmer Cuadros, Bernardo Rey, Cesar Aurelio Rojas (Inferior). / Imágenes: Bernardo Rey Moreno

Un telescopio de alta resolución nos fue donado por colombianos residentes en USA, "Astromilo" para el grupo de astronomía del proyecto "Viajeros de la selva invisible". / Imagen: Revista Bioika

Agradecimientos especiales

Programa Generación Conciencia (GEN), Programa Ondas de Miniciencias Colombia, Cooprofesores, Clubes de Ciencia Colombia, Scientelab, Institución Educativa El Tobal, Unesco centro para la paz. Yolanda Bohórquez Calderón, Audilio Moreno, Amanda Pinto, Luis Alexander Niño.

Viajeros y viajeras: Heiner, Jhon, Ivan, Santiago, Gelver; Eduar, Edilmer, Alonso, Brayan; José Daniel, Ameli, Daniela, Mariana, Camila, Yolfrank.

GEN: Diana, Eliana, Cesar
Ondas: Nury, Patricia, Jenny

Referencias

1 Gómez, B. R. (2009). Investigación de aula: formas y actores. Revista Educación y Pedagogía, 21(53), 103-112.

2 Presidencia de la República, 1994, Colombia: al filo de la oportunidad, Bogotá, Consejería Presidencial para el Desarrollo Institucional, Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo.

3 Restrepo, B., 2003, “Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad”, Revista Nómadas, Universidad Central de Bogotá, núm. 18, pp. 195-206.

4 https://mincien-cias.gov.co/cultura-en-ctei/ondas

5 https://babel.banrepcultu-ral.org/digital/collec-tion/p17054coll10/id/2788

Edición: Mirtha Angulo

Colaboración: Rafael Franco Ferreira, Carolina Gutiérrez Cortés, Isabela Machado, Angela Gutiérrez C., David González.

Cítese como: Moreno B. R. 2020. *"Viajeros de la selva invisible" Desde el aula, una mirada a la investigación del microcosmos hasta los confines del universo*. Revista Bioika, 6 edición. Disponible en: https://revistabioika.org/es/transfor-mando-el-mundo/post?id=104