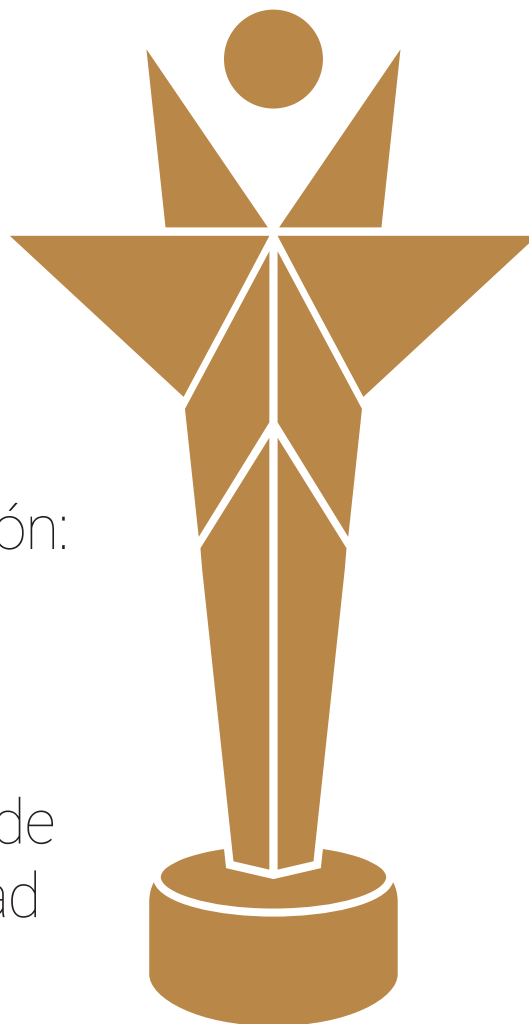


Área: Ciencias Naturales

Bogotá, Cundinamarca

Una apuesta por la investigación:  
enseñanza de la Química a  
través de la formulación y  
elaboración de proyectos de  
investigación para el fomento de  
una cultura con responsabilidad  
social<sup>1</sup>

Por: Luz Yenny Fajardo Mendoza





Mi papel docente se ha convertido en una labor satisfactoria de entrega y compromiso, animada por reflexiones que me han motivado en esta hermosa tarea de enseñanza, como la que hizo la estudiante de grado once María Paula Ortiz<sup>2</sup>. Esta apuesta por la investigación nació hace diez años. Por aquella época, los docentes nos enfrentábamos a diversas circunstancias, como la actitud desfavorable que asumían los estudiantes con el aprendizaje de las ciencias y otros temas científicos; la falta de interés hacia el estudio; y el encuentro con generaciones de niños y niñas con códigos diferentes de comunicación, que llevaban a que los roles, expectativas y proyectos de vida no fueran los mismos. Lo anterior, sumado a la política educativa de la promoción automática del 95% de los estudiantes, así tuvieran una o más áreas sin los aprendizajes mínimos esperados, no solo en primaria sino también en secundaria, transmitió la creencia de una educación sin mayores exigencias y generó una serie de cambios y

comportamientos en los estudiantes, como el desinterés hacia el estudio y la subestimación hacia las tareas y las obligaciones académicas.

Una vez evidenciados el poco interés, compromiso y dedicación de los estudiantes hacia el conocimiento científico, me surgieron los siguientes interrogantes: ¿qué metodología utilizar para que los estudiantes entiendan la Química y se pueda romper con los esquemas tradicionales de enseñanza?, ¿cómo relacionar la Química con la vida cotidiana del estudiante?, ¿cómo mejorar las actitudes y el interés de los estudiantes hacia las ciencias e incentivar procesos de investigación? Fue así como empecé a trabajar en la elaboración de proyectos de investigación en los que se aplicarán también casos simulados para acercar a los jóvenes a que construyeran conceptos básicos de la Química; a que adquirieran, desarrollaran y manejaran el vocabulario científico; a que valoraran los procesos técnicos y tecnológicos, y a que

---

<sup>1</sup> Luz Yenny Fajardo Mendoza. Licenciada en Ciencias de la Educación Especialidad química y Biología. Especialista en Docencia Universitaria. Magister en Saneamiento y Desarrollo Ambiental. Actualmente docente de Química y Metodología de la Investigación en el Liceo Femenino Mercedes Nariño IED. [lfajardo@gmail.com](mailto:lfajardo@gmail.com), [jennixeia2@yahoo.com](mailto:jennixeia2@yahoo.com)

<sup>2</sup> "Casi al final del proceso, me encontré con una propuesta diferente, bastante atractiva, nos comprometía a todos en el aula de clase y nos convirtió en pequeños investigadores, era ciencia. La idea de un proyecto en el que debíamos poner a prueba nuestro ingenio, dedicación, pasión entre otras cosas hizo que la ciencia dejara de ser el terror de los estudiantes, en mi caso se convirtió en una pasión. A medida que fue pasando el tiempo veíamos cómo crecía nuestra nueva creación, como habíamos cambiado fines de semana de ocio por libros en bibliotecas, por laboratorios, por horas frente a un computador compartiendo ideas que cada día se hacían más consistentes. Definitivamente la experiencia partió nuestra vida en dos. Gracias a este proyecto, a mi corta edad y a punto de decidir a qué me dedicaría, cuál sería mi carrera, supe que mi lugar estaba cerca de la investigación, de los procesos industriales, de la química. Fue un apoyo enorme para reconocer mis fortalezas y debilidades, mis prioridades y mis deseos"(Ortiz María Paula 2009)

vivenciaran la cultura científica, a fin de mejorar la relación del ser humano con su entorno y trascender así las paredes del aula promoviendo la formación en valores y la planeación de proyectos de vida. El tiempo estipulado para llevar a cabo proyectos de investigación dura aproximadamente dos años; se comienza organizando equipos de trabajo de máximo cinco integrantes con niñas de grado sexto hasta grado once. Este trabajo está estrechamente relacionado con la investigación a partir de las ciencias naturales en donde hago referencia a una serie de actividades sistemáticas y metodológicas, con el fin de solucionar un problema ambiental, técnico, social, etc. «investigar tiene una gran relación con términos y conceptos como: indagar, inquirir, examinar, inspeccionar, explorar, buscar o rastrear» (Cerde, 1993)<sup>3</sup>. La experiencia se compone de cuatro etapas que les permiten a las estudiantes comprender mejor el conocimiento científico, reelaborando y reestructurando sus propios preconceptos.

La primera etapa se llama de sensibilización, y busca que las estudiantes logren entender que la experiencia de indagación está concentrada en ellas, pues se constituyen en protagonistas activas de su aprendizaje; una de las fortalezas de esta primera etapa consiste en aprender a trabajar en equipo, a conocer sus fortalezas, a respetar las individualidades y a aceptar los errores para conseguir un objetivo común. La segunda etapa inicia con el acceso a fuentes primarias y secundarias de información, a fin de aclarar las ideas, convertir una idea en proyecto de Química y determinar las posibilidades de desarrollo y éxito del mismo.

En la tercera etapa, llamada Diseño e Implementación del proyecto, se aplica toda la información que se recolectó en la consulta; en esta fase diseñan, experimentan y construyen modelos para explicar los resultados esperados y requeridos para su implementación y determinan la metodología a seguir en su proyecto de

---

1 Cerda, H. Los Elementos de la Investigación. 1993

2 "En un día lluvioso como todas las noches del mes de abril, Benjamín luego de llegar de la universidad se dispone a ingresar a la cocina para preparar su cena luego de un día muy agotador. Al entrar a la cocina se da cuenta que en el suelo hay bastante agua, que con la fuerte lluvia se filtró por la gotera del techo; no le prestó atención a esa situación y decidió continuar preparando la comida. Utilizó varios ingredientes como: azúcar, sal, aceite, vinagre, entre otros. Al día siguiente la madre de Benjamín, María, se dirige a la cocina a hacer el desayuno y al ingresar cuál sería su sorpresa al ver a su hijo tirado en el suelo de la cocina. María corre rápidamente a llamar al 123 para solicitar ayuda; luego de unos minutos llegan a su casa los paramédicos para prestarle los primeros auxilios a Benjamín. Mientras tanto la madre informa a sus familiares lo sucedido con su hijo. Los paramédicos se reúnen con la familia, para darles la trágica noticia de que Benjamín había fallecido. Posteriormente llegan al lugar de los hechos la policía y medicina legal quienes acordonan el sitio para recoger las pistas y hacer el levantamiento del cadáver. Medicina legal encuentra las siguientes pistas: bastante agua al lado del cuerpo de Benjamín, algunos ingredientes en el suelo utilizados en la preparación de la cena que por acción del agua se disolvieron, observan que los pies presentan un aspecto chamuscado (quemado). Esto les da un indicio sobre la posible causa de la muerte. Para determinar las causas de la muerte de Benjamín, medicina legal recurre al apoyo de las investigadoras del grado décimo del Liceo Femenino Mercedes Nariño". Ellas tendrán la tarea de analizar las pistas y resolver el caso. ¿Qué vamos a Hacer? Debes realizar un diagrama de flujo en el cual se esquematizan cada uno de los análisis que van a tener en cuenta para desarrollar el proceso de investigación. (Fajardo & Montero, 2014).

investigación. Paralelamente con el desarrollo de estas etapas, y con el objetivo de reforzar su aprendizaje a través de la experimentación, las alumnas trabajan a partir de situaciones e historias relacionadas con la cotidianidad, redactadas tipos casos Crime Scene Investigation (CSI) y Sherlock Holmes; relacionan las temáticas de la Química como aplicación de los contenidos vistos en clase. Por ejemplo, el caso (muerte de Benjamín)<sup>4</sup>, para la comprensión de temas como enlace químico, disoluciones y nomenclatura. Analizan el caso a partir de las evidencias dadas teniendo en cuenta: Planteamiento de hipótesis para orientar la investigación y poder llegar a conclusiones concretas; proposición de variables, a partir de los datos que les reportan las evidencias para saber cuáles van a influir significativamente en el desarrollo de su investigación; elaboración de un mapa conceptual, en donde organizan los conceptos teóricos de Química relacionados con el caso; reunión de pruebas para determinar cómo ocurrieron los hechos (estas son las que informan a las estudiantes investigadoras los hechos ocurridos); realización de montajes y diagramas de flujo para representar de manera gráfica las prácticas de laboratorio; presentación de resultados y análisis en donde confirman la hipótesis, organizan datos y analizan resultados; luego plantean la solu-

ción del caso y registran la bibliografía utilizada.

En la última etapa, o de Control de Resultados y Evaluación, se aplican los correctivos de control y se prueban hasta conseguir los resultados esperados: retroalimentación con avances en físico o por internet sobre los avances del proyecto; análisis en una rejilla, como una forma dinámica de identificar ventajas y oportunidades, así como también reflexionar sobre las desventajas y debilidades que surgen durante el desarrollo del proyecto, aspectos que mejoren su crecimiento personal y futuro profesional. Lo anterior, implica que la estrategia sea una apuesta por la investigación en aprendizajes significativos, proporcionando los cambios necesarios para educar en el saber, saber hacer y saber ser. Surgen entonces nuevos interrogantes: ¿hasta qué punto se formarán estudiantes críticas, creativas, emprendedoras?, ¿cómo replantear la implementación de las nuevas tecnologías de la información, en el proceso de investigación?, ¿podrán adaptarse las estudiantes a los nuevos cambios y tener la capacidad de trabajar con personas y entornos diferentes? Tratar de hacer investigación en la escuela significa que cada uno de nosotros, docentes y estudiantes, asumamos con responsabilidad el rol de investigador, de trabajo en equipo y de compromiso social que nos dé

la posibilidad de crecimiento en conjunto.

Una vez finalizado el proyecto para mostrarlo a la comunidad y verificar su impacto, se reflexiona con el docente y los compañeros de equipo sobre los resultados obtenidos y se indaga si se cumplieron los objetivos del proyecto. Al finalizar el proceso se realiza una co-evaluación en donde se miran aspectos como: relación con el PEI de la institución, impacto social, relación ciencia-tecnología-sociedad, metodología de trabajo, resultados y pertinencia.

Al final del proceso, se espera que las estudiantes desarrollen habilidades en las siguientes competencias: trabajo en equipo: reconocimiento de capacidades individuales, igualdad en el trabajo, congregación de intereses y problemas; aprovechamiento del tiempo; competencia para el manejo de la información: buscar, seleccionar, registrar, procesar y comunicar información y transformarla en conocimiento de forma verbal, escrita, audiovisual, digital o multimedia; competencia para argumentar e interpretar situaciones y establecer condiciones: reconocer y diferenciar fenómenos, analizar, confrontar y proponer soluciones. Explicar por qué cómo y para qué, demostrar hipótesis, comprobar hechos; competencias ciudadanas: comprender

la realidad social y su entorno, tener actitudes y hábitos de convivencia y vida en sociedad, respetar los derechos y deberes sociales, ambientales y ciudadanos. La propuesta ha tenido un impacto significativo en la institución, esto se evidencia con la participación del Colegio en eventos científicos como Expociencia juvenil e infantil, participación en el Congreso Intercolegiado en Ciencias Naturales, conformación del club de ciencias, mejoramiento en el rendimiento académico y en las pruebas saber.

Por último, todo el trabajo de investigación es plasmado en una V Heurística<sup>5</sup>, que luego es sustentada y socializada con la realización de un video. Para evaluar la experiencia y teniendo en cuenta el Sistema de Evaluación del Liceo Femenino Mercedes Nariño, se contempla el desarrollo de las competencias que una estudiante debe manejar en las Ciencias Naturales, a saber: competencia para interpretar situaciones; competencia para establecer condiciones; competencia para plantear y argumentar hipótesis y regularidades; competencia para valorar el trabajo en Ciencias Naturales. Los resultados obtenidos han favorecido el aprendizaje de las estudiantes; esto se puede evidenciar en los resultados de las Pruebas Saber que muestran que el 80% de las estudiantes mejoraron sus puntajes ICFES en los años 2009, 2011 y 2013; reco-

---

<sup>5</sup> La V-Heurística es un diagrama diseñado por Gowin para ayudar a comprender, analizar y organizar la información de una investigación.

reconocimiento de la comunidad liceísta; reconocimiento en Investigación e Innovación Pedagógica por parte del Instituto para la Investigación Educativa y Desarrollo Pedagógico y la SED: segundo puesto en Innovación en la 8ª. Versión al premio a la investigación 2014; reconocimiento con la publicación de la propuesta en la 7ª. Versión del premio en investigación e innovación 2013, publicación de un libro virtual en el año 2010; participación en Expociencia –Expotecnología Juvenil e Infantil de los años 2007, 2009, 2011 2013. Desde su implementación se han desarrollado cerca de 90 proyectos de investigación con responsabilidad social, por ejemplo, el proyecto Arocolic (aromática de artemisa, manzanilla y estevia), para cólicos menstruales que sufren las estudiantes durante la jornada escolar<sup>6</sup>.

Para concluir, esta experiencia me ha permitido como docente asumir el desafío de la nueva escuela cam-

biante y flexible, en el que la educación desarrolla capacidades y habilidades en las estudiantes, para hacer posible una mayor comprensión de los impactos sociales de la ciencia y la tecnología, así como también proporcionarles herramientas para una participación efectiva como ciudadanas en la Colombia del siglo XXI. Surgen nuevos interrogantes: ¿hasta qué punto se formarán estudiantes críticas, creativas, emprendedoras?, ¿cómo replantear la implementación de las nuevas tecnologías de la información, en el proceso de investigación?, ¿podrán adaptarse las estudiantes a los nuevos cambios y tener la capacidad de trabajar con personas y entornos diferentes? Tratar de hacer investigación en la escuela significa que cada uno de nosotros, docentes y estudiantes, asumamos con responsabilidad el rol de investigador, de trabajo en equipo y de compromiso social que nos dé la posibilidad de crecer en conjunto.

---

<sup>6</sup> "La iniciativa del proyecto surge porque para muchas de las estudiantes del colegio, el periodo menstrual se convierte en un dolor de cabeza debido a los dolores menstruales, que dificultan nuestro desempeño académico y cotidiano. En el mercado existen muchos analgésicos que alivian temporalmente el dolor, causando efectos secundarios que afectan la salud. El proyecto, denominado AROCOLIC se enfocara en elaborar un producto natural que alivie los síntomas de cólicos menstruales, a partir de los metabolitos secundarios encontrados en las plantas medicinales: *Artemisia vulgaris* (artemisa), *matricaria chamomilla* (manzanilla), y *stevia*" (Lovera et al., (2013). Estudiantes de grado once de la jornada tarde del Liceo Femenino Mercedes Nariño

---



**MEJORES  
PROPUESTAS**  
**Premio Compartir**

2015



Compartir  
**PALABRA**  
**MAESTRA**



*Bogotá - Colombia*  
*Mayo de 2017*

---