

## **Una propuesta de educación verde para fortalecer las habilidades en investigación del semillero EDUQVERSA**

*Edward Alejandro Guevara Ortiz<sup>1</sup> Heidy Laura López Orobajo<sup>2</sup> Ricardo Andrés Franco  
Moreno<sup>3</sup>*

Departamento de Química - Facultad de Ciencia y Tecnología - Universidad Pedagógica  
Nacional. Bogotá, Colombia.

[dqu\\_eaguevarao461@pedagogica.edu.co](mailto:dqu_eaguevarao461@pedagogica.edu.co)

### **Resumen**

En esta ponencia se presenta una reflexión acerca del deterioro ambiental que vive el mundo actualmente, siendo las industrias uno de los contribuyentes a los cuales se les atribuye la mayor fuente de emisiones de gases de efecto invernadero, el derrame de químicos a fuentes hídricas, ruidos al entorno, explosiones y amenaza a la salud de los seres vivos. A esto se suma la poca relevancia y formación que se le otorga a la educación ambiental, que de acuerdo con Reyes (2006) la preservación de los recursos naturales no depende únicamente del conocimiento, sino también de las habilidades investigativas con las que se forman los profesionales de la ciencia.

Por lo anterior, el desarrollo de esta ponencia, surge del interés de crear como estrategia de educación una propuesta de educación verde orientada desde el enfoque de ecosistema industrial para fortalecer habilidades de investigación dentro del semillero EDUQVERSA de la Universidad Pedagógica Nacional, teniendo en cuenta que son profesores en formación inicial de química.

### **OBJETIVOS**

#### **Objetivo general**

Determinar qué habilidades investigativas desarrollan integrantes del semillero de investigación EDUQVERSA, del Departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional, a través de la implementación de una estrategia de educación verde centrada en ecosistemas industriales a micro escala.

#### **Objetivos específicos**

Identificar habilidades investigativas de profesores de química en formación inicial pertenecientes al semillero de investigación EDUQVERSA durante el desarrollo de la estrategia educativa

Diseñar una estrategia educativa verde centrada en la construcción de un ecosistema industrial a micro escala, dirigida al semillero de investigación EDUQVERSA.

Desarrollar un ecosistema industrial a micro escala aplicando los principios de la Química Verde, por medio de actividades experimentales.

### **FUNDAMENTOS CONCEPTUALES.**

El Grupo de Investigación interinstitucional Representaciones y Conceptos Científicos IREC ha dinamizado la conformación del Semillero-Club de investigación: Educación en Química Verde para la Sustentabilidad Ambiental – EduQversa, el cual se encuentra integrado por profesores en formación inicial. En el ejercicio de las dinámicas del semillero, se encuentra el fomento de procesos de investigación formativa, conducentes a iniciativas de indagación e innovación acerca de la Química Verde, energías alternativas y sustentabilidad ambiental permitiendo así, procesos formativos en el marco de la reflexión crítica a partir del reconocimiento de situaciones y problemáticas socioambientales (Rozo, Guevara y Franco, 2016).

## Química Verde.

De acuerdo con Machado 2011, la Química Verde surge como una respuesta a los problemas ambientales desarrollados por la industria química, haciendo referencia a la mala disposición de los residuos químicos y el desarrollo de nuevos conceptos que involucran: síntesis y economía atómica para dar forma a los 12 principios de la calidad de vida, es decir tiene como finalidad minimizar los impactos ambientales desde el principio del diseño del producto y proceso para fabricarlo.



**Figura N°1:** Los doce principios de la Química Verde por Anastas y Warner (1998). Elaboración propia

## La química verde en la educación en química.

De acuerdo con Mascarell y Vilches 2016 es necesario reorientar la relación que hay entre el ser humano y la naturaleza para formar una base sostenible y buscar la necesidad de impulsarlo desde la educación y en particular desde la enseñanza de las ciencias, para la cual se debe implementar la Química Verde como una estrategia que supone un cambio fundamental donde la misma ciencia plantea el diseño de las prácticas experimentales y aplicación de procesos

químicos con el fin de que los estudiantes sean personas conscientes y reflexivas frente al uso y generación de sustancias peligrosas.

### **Sustentabilidad ambiental.**

Es importante mencionar que existe un enorme impulso detrás del uso o promoción del término sustentabilidad, por tal razón Reyes (2012), hace referencia al término de sostenibilidad como el aspecto interno de la estructura de un sistema que se trate, y puede permanecer firmemente establecida, asentada sosteniendo el sistema gracias a la firmeza de su estructura interna y con base de ella. Por otro lado, sustentable es lo supra- o superestructural, proporcionando los medios de supervivencia a fin de que pueda extender su acción no solo en su espacio sino también en tiempo.

### **Ecología Industrial.**

Según el planteamiento de Cervantes (2007) es una área multidisciplinaria que quiere asimilar el funcionamiento de los sistemas industriales a el de los ecosistemas naturales e implica una interrelación de industrias y una relación sostenible con el entorna natural y social que rodea el sistemas industrial.

### **Ecosistema Industrial.**

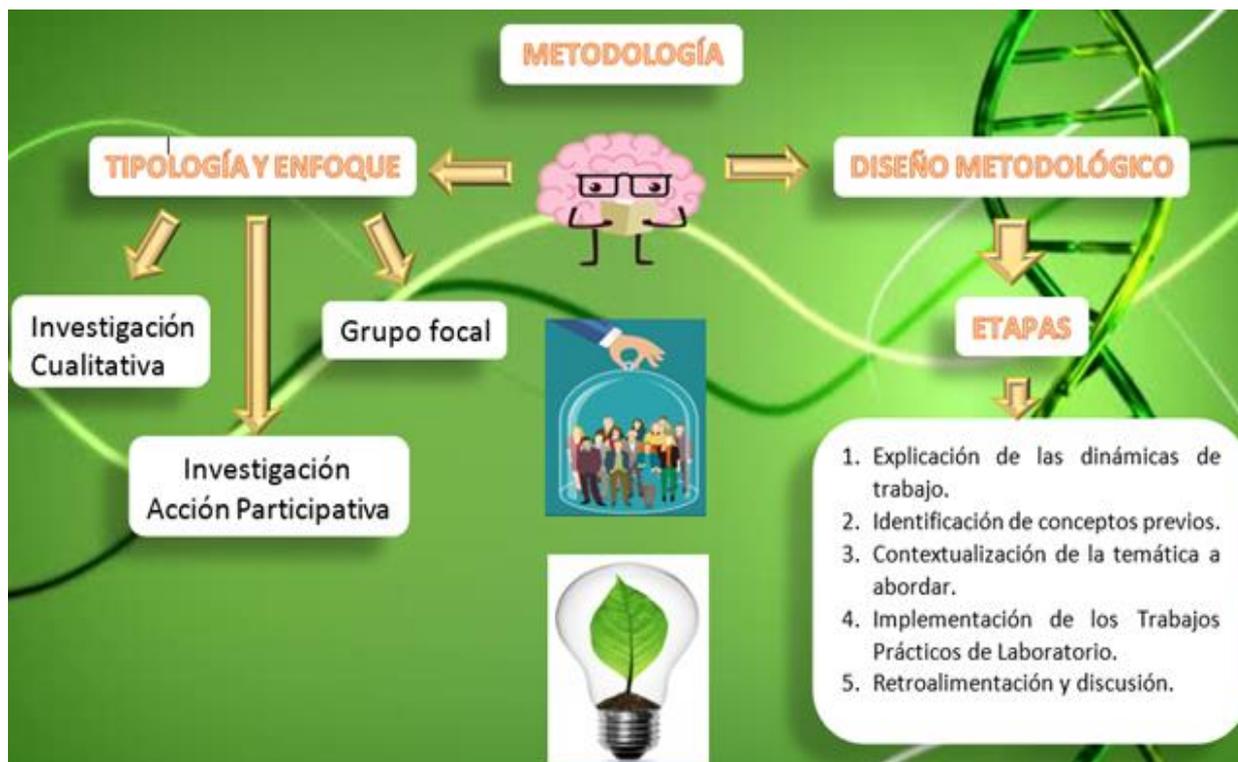
El estudio de los ecosistemas involucra principalmente establecer la relación entre los componentes vivos o bióticos con los componentes no vivos o abióticos mediante procesos fisicoquímicos, como transformaciones de energía y ciclos biogeoquímicos. El término de ecosistema puede verse como una red de procesos ecológicos que transforman la energía de las fuentes primarias para la producción de materia prima (Gondkar, Sreeramagiri, & Zondervan, 2012). Por esta razón, es importante mencionar que los Ecosistemas Industriales son aquellos en los que se maximizan diversos recursos naturales, y se minimiza la generación de residuos.

### **Habilidades investigativas en la formación del profesorado de ciencias experimentales.**

El término de habilidades investigativas, es descrito por Montes de Oca & Machado (2009), como el dominio de las acciones que permiten solucionar tareas investigativas en ámbitos docente y laboral de carácter netamente investigativo con recursos metodológicos de la ciencia. Es importante la relación existente entre dicho concepto con el proceso de formación de pregrado de profesores en formación puesto que muestra a las habilidades investigativas como un eje transversal dentro de los procesos de aprendizaje.

### **METODOLOGÍA.**

La metodología de esta investigación es de tipo cualitativa y de acción participativa, la cual se enfoca en la construcción de una propuesta de educación verde a través del desarrollo de un Ecosistema Industrial de un producto químico a microescala para fortalecer las habilidades de los profesores en formación pertenecientes al semillero EDUQUVERSA del departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional. La población participante serán 15 profesores de química en formación inicial de diferentes semestres, los cuales serán el grupo focal de trabajo y quienes tendrán un participación activa en diferentes sesiones.



**Figura N°2:** Representación gráfica de la metodología. Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

Gracias a la vinculación directa con el semillero de investigación EDUQUVERSA, se logra una apropiación de una cultura académica para los procesos formativos y científicos, con la finalidad de llevar a los docentes en formación a una crítica, reflexiva y consiente sobre la sustentabilidad ambiental.

Frente a los temas que aborda el semillero EDUQUVERSA tales como: Química Verde, energías alternativas y sustentabilidad ambiental, se realizó la entrega de la presente ponencia la cual tiene como finalidad ser aplicada a los mismos integrantes, fortaleciendo los ejes temáticos mencionados anteriormente mediante diversas habilidades investigativas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anastas, P y Warner, J. (1998). *Green Chemistry. Theory and Practice*. New York: Oxford University Press.
- Cervantes, G. (2007). A methodology for teaching industrial ecology *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8, 131-141.
- Gondkar, S., Sreeramagiri, S. & Zondervan, E. (2012). Methodology for Assessment and Optimization of Industrial Eco-Systems. *Journal Molecular Diversity Preservation International*, 3, 49-69.
- Machado, A. (2011). Da Gênese ao ensino da Química Verde. *Química Nova*, 34, 535-543.
- Mascarell, L y Vilches, A. (2016). Química Verde y Sostenibilidad en la educación en ciencias en secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 34(2), 25-42.

- Montes de Oca, N y Machado, E. (2009). El desarrollo de habilidades investigativas en la educación superior: un acercamiento para su desarrollo. *Revista Humanidades Médicas*, 9 (1).
- Reyes-Sánchez, L. (2012). Aporte de la química verde a la construcción de una ciencia socialmente responsable. *Educación Química*, 23 (2).
- Reyes-Sánchez, L. B. (2006). La enseñanza de la ciencia del suelo en el contexto del desarrollo sostenible, *Terra Latinoamericana*, 24, 431-439.
- Rozo, N., Guevara, E y Franco, R. (2016) El semillero-Club de investigación sobre la educación en Química Verde y Sustentabilidad Ambiental – EduQversa. Una propuesta en construcción, *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 1, 65-75.