

Semillero de investigación y desarrollo de competencias investigativas: un proyecto sobre la *Syzygium malaccense*-pomarrosa

Paola Andrea Arango Benítez¹; Royman Pérez Miranda ², Ricardo Andrés Franco Moreno²

Universidad Pedagógica Nacional – Departamento de Química – Maestría en Docencia de la Química

paolaaran@gmail.com, royman@pedagogica.edu.co, rfranco@pedagogica.edu.co

Línea temática: Educación Científica en Educación Secundaria.

Modalidad: Simposio

Resumen

Los semilleros de investigación en instituciones de educación media se constituyen en centros atractores de motivación para sus estudiantes, especialmente cuando se tratan de los relacionados con ciencias de la naturaleza y situaciones ambientales del entorno escolar (por ejemplo, el relacionado con el que genera la *Syzygium malaccense* -pomarrosa. Identificar la relación entre la participación en estas actividades extracurriculares y el desarrollo de las competencias investigativas es el propósito de una propuesta de investigación que se expone con esta ponencia.

Palabras clave: Competencias investigativas, semilleros de investigación, fitoquímica

Objetivos

Indagar acerca del desarrollo de las competencias investigativas que logran los participantes en un semillero de investigación en el diseño, estructuración e implementación de un proyecto escolar de ciencias de la naturaleza acerca de la *Syzygium malaccense* -pomarrosa y el ambiente que genera el exceso de producción de frutos. La información obtenida con esta investigación constituirá la base para dar cuenta de la efectividad de esta alternativa en formación científica de los estudiantes de educación media.

Marco Teórico

Hablar de competencias investigativas es una responsabilidad que compete a todos los educadores, en el marco del plan decenal de educación 2016-2026, el ministerio de Educación nacional plantea diez desafíos en búsqueda de una educación de calidad para el país, el décimo desafío invita a fomentar la investigación en todos los niveles educativos, lo que lleva transformar las practicas educativas a espacios de investigación propia. Investigar es una tarea que se le ha asignado a los científicos, ya que encierra competencias específicas que sólo son alcanzadas en el ejercicio, es por esto que se requiere que desde el aula se desarrollen estas competencias, para que la investigación entre a participar en los procesos escolares.

¹ Estudiante Maestría en Docencia de la Química. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. paarangob@upn.edu.co

² Profesores del Departamento de Química. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. royman@pedagogica.edu.co, rfranco@pedagogica.edu.co

Para definir las competencias investigativas se requiere referirse a diferentes autores dada la complejidad del término, Chona et al., (2007) a partir de la síntesis que hace del trabajo de varios investigadores, propone que la competencia científica es la capacidad de un sujeto que evidencia formas de razonar y explicar el mundo natural y social, a través de interpretaciones apoyado en conceptos científicos, de manera tal que las competencias científicas solo se desarrollan cuando hay contextos cotidianos involucrados.

Ladino (2004) citado en García (2008) clasifica las competencias científicas en básicas y en investigativas, las segundas a diferencia de las primeras que se desarrollan en cualquier entorno educativo, solo se desarrollan en ejercicios propios de la investigación, por tal razón solo se desarrollan cuando el estudiante se desempeña como científico, lo que obliga a pensar la escuela como gestora de espacios académicos que permita la formación de investigadores, según Franco, González, & Ramírez, (2009) consolidar las comunidades científicas promueve la independencia académica, lo que favorece el desarrollo del país.

Tomando como desafío los retos de la educación contemporánea, los educadores deben garantizar en el currículo, escenarios pedagógicos que fomenten la investigación desde el aula, es decir, se hace necesario el fomento de las competencias propias de la investigación entendidas estas por Pérez y López (1999) citado en Rubio, Torrado, Quirós, & Valls, (2018) como el dominio de acciones que permiten la regulación racional de la actividad, con ayuda de conocimientos y hábitos que el sujeto posee para ir a la búsqueda del problema y a la solución del mismo por la vía de la investigación científica, en otras palabras competencias propias de la resolución de problemas de investigación científica; es por eso que al intentar clasificar las competencias investigativas diversos autores lo relacionan directamente con el proceso de investigación.

Para el desarrollo de esta investigación se evaluarán las transformaciones en las siguientes competencias investigativas:



Figura 1. Competencias investigativas que se evaluarán en el desarrollo del proyecto. Fuente: propia

La indagación, según Estándares Nacionales de la Educación en Ciencias de los Estados Unidos (NSES, por sus siglas en inglés) citado en (Garritz, 2010), es un conjunto de actividades que

implica hacer observaciones, preguntas, consultar diversas fuentes de información, interpretar datos, explicarlos y divulgar los resultados.

La Experimentación, como actividad propia de la investigación científica, que promueve la determinación, manipulación y relación de las variables o condiciones propias del sistema; la evaluación de dichas variables se pone a prueba tras la planificación de una metodología o protocolo de trabajo propuesto en función de solucionar un problema; y.

La argumentación, competencia investigativa fundamental, que no solo exige el uso y la comprensión del conocimiento sino su relación con el entorno, cuando se desarrolla esta competencia, el estudiante es capaz de relacionar datos, evaluar hipótesis y validarlas; es por esta razón que potenciar la argumentación desde la enseñanza de las ciencias favorece herramientas cognitivas en otros campos y contextos.

Las competencias investigativas se evaluarán a partir de los niveles de dominio propuesto por Tobón, Pimienta, & García, (2010):

- Nivel Inicial receptivo
- Nivel básico
- Nivel autónomo
- Nivel estratégico

A partir de lo anterior es necesario que se piense la escuela como un espacio propicio para el fortalecimiento de los semilleros de investigación y los clubes de ciencia, como estrategias para la formación de competencias científicas. Según Roza, Guevara, & Franco, (2016), los semilleros de investigación, entendidos como espacios de trabajo de niños y jóvenes, donde se desarrollan competencias científicas a partir del estudio libre de diferentes fenómenos; permiten el fortalecimiento de procesos de investigación formativa, en otros términos ayudan a desarrollar y potenciar las competencias investigativas.

Con el fin de estudiar el fortalecimiento de las competencias investigativas en estudiantes de educación media, en la ciudad de Villavicencio, se plantea constituir un semillero de investigación que estudie una problemática real de su entorno “la producción excesiva de pomarrosa y su desaprovechamiento”. La pomarrosa es un árbol originario de Asia que fue introducido en Villavicencio, según (Mendez, 2014) la pomarrosa tiene una abundancia relativa del 16,13% en la ciudad, en el colegio Espíritu Santo es evidente su abundancia, pues esta respecto al total de árboles presentes, supera el 50%, pero en la región existe un desconocimiento de las propiedades que tiene este fruto y cuan aprovechable puede llegar a ser y es considerada “desecho”. En este sentido origina un problema ambiental al interior de la institución, que solo ha tenido soluciones de carácter operativo, pero representa un escenario de aprendizaje que puede promover en los estudiantes mayor interés por la ciencia y fomentar habilidades propias de la investigación científica.

En esta investigación se pretende promover el estudio y aprovechamiento de la pomarrosa a partir de un semillero de investigación conformado por estudiantes de noveno y décimo del Colegio Espíritu Santo, para el fomento de las competencias investigativas, una posible ruta de ese fomento son las estrategias didácticas que buscan la participación de los estudiantes en la formulación de soluciones al problema de la pomarrosa en el colegio. De acuerdo con lo anterior se busca la constitución del semillero de investigación con estudiantes que sientan interés por la ciencia, el

desarrollo de actividades que propendan por el desarrollo de competencias investigativas de la población participante y soluciones viables a el problema ambiental que generan los residuos de pomarrosa.

Metodología

El presente trabajo hace parte del grupo de Investigación, representación y conceptos científicos (IREC) del departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional; se enmarca desde una perspectiva cualitativa de corte cuasiexperimental, con algunas características de la investigación acción participativa. Se desarrollará en el Colegio Espíritu Santo ubicado en la ciudad de Villavicencio, Meta; donde el modelo pedagógico del colegio es aprendizaje basado en problemas ABP, lo que se alinea con los supuestos que se pretenden al interior del semillero de investigación; la población participante serán 16 estudiantes de grado 9° y 10° del Colegio Espíritu Santo, los criterios de selección que se van a tener en cuenta para seleccionar los estudiantes que participarán del semillero de investigación son el interés por la ciencia y por la participación en el semillero de investigación.

Se plantea determinar cómo varía el nivel de las competencias investigativas indagación, experimentación y argumentación, para cada una de las competencias se evaluarán desempeños específicos propuestos por (Chona et al., 2007), como aparece en la figura 2.



Figura 2. Desempeños que se evaluarán para las competencias investigativas indagación, experimentación y argumentación. Fuente: adaptado de (Chona et al., 2007)

La investigación se desarrollará en tres fases como se presenta en la tabla 1:

Tabla 1. Fases de la investigación

Fase	Actividades
Inicial	Delimitación del problema Construcción de instrumentos para la recolección de datos: Pretest, postest, rubricas de evaluación documentos elaborados por los estudiantes, rubricas observación sesiones del semillero. Planteamiento de la secuencia de actividades a partir de la metodología propuesta en el ABP
Desarrollo	Realización pretest y postest Consolidación del semillero de investigación Realización de actividades propias del semillero de investigación
Final	Análisis de cada uno de los instrumentos empleados. Publicación de los resultados y conclusiones a la comunidad educativa. Redacción del documento final

Se plantea que los estudiantes al interior del semillero de investigación:

- Indaguen sobre los usos y creencias que la población interna y externa al colegio tienen de la *Syzygium malaccense-pomarrosa*
- Realicen la descripción taxonómica a partir de hoja, flor y fruto
- Realicen un análisis fitoquímico preliminar de la *Syzygium malaccense-pomarrosa*
- Propongan diseños experimentales para:
 - Elaboración de compostaje
 - Extracción de colorantes y
 - Producción de alimento para animales

RESULTADOS

Evaluar competencias es una tarea que implica el estudio del comportamiento de las personas al desempeñar tareas específicas, es por ello que para este proceso se requiere de una matriz con una serie de evidencias que den cuenta del estado de las competencias. Para analizar los instrumentos y cada una de las sesiones de trabajo con el semillero de investigación en función del progreso de las competencias investigativas, se analizará la indagación, la experimentación y la argumentación a partir de niveles de dominio propuestos por Tobón et al., (2010) como aparece en la tabla 2.

Tabla 2. Desempeños por nivel que se evaluarán para las competencias investigativas indagación, experimentación y argumentación. Fuente: propia

Competencias Investigativas	Nivel de Dominio	Desempeños
Indagación	Inicial Receptivo	Formula preguntas que no conducen a problemas Realiza observaciones del fenómeno sin tener en cuenta el objetivo Propone posibles explicaciones a problemas
	Básico	Formula preguntas que conducen a problemas de su entorno

		Realiza observaciones en función de una pregunta de investigación Emplea fuentes de información para apoyar sus explicaciones
	Autónomo	Formula y contrasta hipótesis Plantea un problema de su entorno
Experimentación	Inicial Receptivo	Establece las variables de un problema Identifica un diseño experimental para contrastar hipótesis
	Básico	Relaciona las variables de un problema Realiza un diseño experimental para contrastar hipótesis
	Autónomo	Evalúa las variables y predice condiciones de cambio Diseña y pone a prueba experimentos para contrastar hipótesis
Argumentación	Inicial Receptivo	Presenta información a través de textos continuos Busca información para explicar una situación problema
	Básico	Presenta información a través de textos discontinuos Utiliza la información para contrastar hipótesis Emplea conceptos científicos para explicar un problema
	Autónomo	Presenta la información a través de modelos explicativos Resuelve problemas de su entorno Utiliza el argumento para discutir sus ideas

CONCLUSIONES

Esta propuesta de investigación en la escuela es una apuesta a nuevos entornos de aprendizaje, en los que problemas reales son el pretexto para el desarrollo de competencias investigativas y la formalización de grupos de investigación al interior de la institución educativa; es importante que desde la escuela se gesten actividades que potencien las competencias investigativas y el mejor escenario es investigación a partir de problemas reales del entorno; las secuencias didácticas que se plantearán darán cuenta del avance que logran los estudiantes en sus competencias y permitirá promover soluciones a problemas de la comunidad educativa.

Se espera desde el campo de la didáctica ampliar el estudio de los semilleros de investigación, como estrategia para la formación de futuros investigadores, promoviendo la formación de competencias investigativas desde la escuela; desde la investigación en docencia de la química rescatar elementos importantes en la enseñanza y el aprendizaje de métodos experimentales de análisis químico en educación media y para la comunidad educativa marcar una pauta para gestionar soluciones, desde trabajos de investigación escolar.

BIBLIOGRAFÍA

- Chona, G., Arteta, J., Martínez, S., Ibañez, X., Pedraza, M., & Fonseca Amaya, G. (2007). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (20), 62–79.
- Franco, R., González, C., & Ramírez, J. (2009). Semilleros de Investigación Vs Comunidades científicas ¿Moda o Necesidad? *Teckne*, 6.
- Garriz, A. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje.

Educación Química, 21(2), 106–110.

Mendez, B. L. (2014). *Caracterización Forestal De Los Parques En La Comuna Cuatro Y Cinco Como Contribución Al Plan De Ornato Del Municipio De Villavicencio*. Universidad Nacional Abierta Y A Distancia.

Rozo, N., Guevara, E., & Franco, R. (2016). El Semillero-Club De Investigación Sobre Educación En Química Verde Y Sustentabilidad Ambiental – Eduqversa. Una Propuesta En Construcción. *Bio–Grafía. Escritos Sobre La Biología y Su Enseñanza.*, 65–75.

Rubio, M. J., Torrado, M., Quirós, C., & Valls, R. (2018). Autopercepción de las competencias investigativas en estudiantes de último curso de pedagogía de la universidad de barcelona para desarrollar su trabajo de fin de grado. *Revista Complutense de Educación*, 29(2), 335–354.

Tobón, S., Pimienta, J., & García, J. A. (2010). *Secuencias didácticas : aprendizaje y evaluación de competencias* (Primera Ed; Pearson, Ed.). México.