



Semillero de Investigación en Química y Actitud de los Estudiantes Hacia el Laboratorio

Research Hotbed in Chemistry and Student Attitude Towards the Laboratory

Graciela Chalela-Álvarez¹ y Luis Fernando Ávila-Ascanio²



EDICIÓN: CIVTAC

Recibido: 10/diciembre/2020

Aceptado: 10/marzo/2021

Publicado: 16/abril/2021

País

¹²Colombia

Institución

¹²Universidad Autónoma de Bucaramanga

Correo Electrónico

¹chalelagraciela@gmail.com

²Lavila284@unab.edu.co

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0002-2053-1859>

²<https://orcid.org/0000-0003-4039-6057>

Citar así: APA / IEEE

Chalela-Álvarez, G., & Ávila-Ascanio, L. (2021). Semillero de investigación en química y actitud de los estudiantes hacia el laboratorio. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 11(1), 56-61. <https://doi.org/10.37843/rted.v11i1.190>

G. Chalela-Álvarez y L. Ávila-Ascanio, "Semillero de investigación en química y actitud de los estudiantes hacia el laboratorio", *RTED*, vol. 11, n.º 1, pp. 56-61, abr. 2021.

Resumen

A nivel mundial se reconoce cuán importante es el laboratorio de química escolar como espacio para la formación académica. En el presente artículo se analizó la influencia de un semillero de investigación en química en el desempeño académico y las actitudes hacia el laboratorio escolar de la asignatura en seis estudiantes de grado octavo de la Escuela Normal Superior Cristo Rey. El estudio consistió en cinco fases: planteamiento del problema, conceptualización, proyección, interacción y, por último, evaluación. La variación en rendimiento académico se estudió mediante un comparativo en notas definitivas de la asignatura de química en los periodos 1 a 4. La actitud de los estudiantes se analizó usando diario de campo además del registro filmico. Finalmente, se midió la variación en niveles de ansiedad con una traducción al español de la encuesta de medición de niveles de ansiedad en el laboratorio de química, diseñada por Bowen (1999). Teniendo en cuenta los resultados hasta ahora obtenidos, se puede afirmar, en primer lugar, que el rendimiento académico no se ve directamente influenciado por la asistencia al semillero. En segundo lugar, se demuestra una evolución positiva en las emociones y actitudes hacia el laboratorio. Finalmente, se espera que la ansiedad grupal disminuya. Los resultados aquí expuestos, concuerdan con antecedentes internacionales, estableciéndose así un precedente en la medición de ansiedad en el laboratorio de química en el contexto de un semillero de investigación nacional.

Palabras clave: Semillero, química, rendimiento académico, actitud hacia laboratorio, niveles de ansiedad.

Abstract

It is recognized worldwide how vital the school chemistry laboratory is as a space for academic training. This article analyzed the influence of a research hotbed in chemistry on academic performance and attitudes towards the subject's school laboratory in six eighth-grade students from the Cristo Rey Superior Normal School. The study consisted of five phases: statement of the problem, conceptualization, projection, interaction, and, finally, evaluation. The variation in academic performance was studied using the final grades of the chemistry subject in periods 1 to 4. The attitude of the students was analyzed using a field diary in addition to the film record. Finally, measured the variation in anxiety levels was with a Spanish translation of the survey for measuring anxiety levels in the chemistry laboratory, designed by Bowen (1999). So far, considering the results obtained, it can be stated that academic performance is not directly influenced by attendance at the seedbed. Second, a positive evolution in emotions and attitudes towards the laboratory is demonstrated. Finally, group anxiety is expected to decrease. The results presented here agree with international antecedents, thus establishing a precedent in measuring pressure in the chemistry laboratory in the context of a national research hotbed.

Keywords: Knowledge management process, sociocultural context / reality, academic context / reality, innovation, revitalization.



Introducción

A nivel mundial se reconoce cuán importante es el laboratorio de química escolar como espacio para la formación académica. Allí se comprueban hechos estudiados teóricamente y se dan las condiciones necesarias para el aprendizaje del conocimiento conceptual, procedimental y ético en los aspectos relacionados con la metodología científica y la promoción de capacidades de razonamiento crítico y creativo (Pabón Rúa & López Ríos, 2019). También es el lugar propicio para el desarrollo de actitudes como apertura de mente, objetividad y desconfianza ante aquellos juicios de valor que carecen de las evidencias necesarias (American Chemical Society, 2018).

Comparado con otros países de la región, Colombia dedica solo 4.5% del PIB a educación (última cifra conocida en 2018) (Grupo Banco Mundial, 2021) en contraste con Brasil, Argentina y México que superan esta cifra hasta por dos puntos porcentuales. Estos recursos no permiten tomar ventaja de los talentos de los colombianos en educación e investigación, lo que deriva en “un entramado social débil, una capacidad productiva ínfima, baja competitividad, escaso civismo y una creatividad deformada” (Patiño Gómez & Martínez Toro, 2015). La pandemia causada por el SARS-CoV-2 ha puesto en evidencia que muchas personas alrededor del mundo son descreídas de la ciencia, lo cual manifiestan con poco civismo y escepticismo desinformado, poniendo en riesgo la salud de sus comunidades.

El aprendizaje de los tópicos de química tiene un alto nivel de complejidad debido a factores como la naturaleza abstracta de los temas, el alto componente matemático, su lenguaje disciplinar y sus núcleos conceptuales fundamentados en esquemas (Candela, 2014). Según Johnstone (1982), una dificultad que se manifiesta frecuentemente en los estudiantes es el manejo del lenguaje disciplinar y cómo el maestro lo transmite, usando además, tres niveles distintos de representación: el macroscópico, el simbólico y el submicroscópico.

La Escuela Normal Superior Cristo Rey requiere consolidar y diversificar sus procesos de investigación educativa, no solo por ser parte de su esencia institucional consignada en el

Proyecto Educativo Institucional, sino también para satisfacer los criterios de Acreditación de Calidad de las Escuelas Normales en el 2027, desarrollando para ello, actividades concordantes con la visión de la institución al año 2025 (Ministerio de Educación Nacional, 2019).

Se encuentra que en la Escuela Normal Superior Cristo Rey los maestros de ciencias no utilizan de manera frecuente los laboratorios de química, biología o física; lo que convierte se ve reflejado en que los estudiantes no adquieren habilidades propias del laboratorio y se sienten estresados al verse puestos en situaciones que requieran su interacción en esos lugares. El estudio de las ciencias se convierte entonces en algo puramente teórico ya que los estudiantes no desarrollan habilidades propias del laboratorio de química, tan útiles en escenarios de la vida universitaria de los estudiantes.

En este estudio se analizó la influencia de un semillero de investigación en química en el desempeño académico de los estudiantes de grado octavo de la Escuela Normal Superior Cristo Rey de Barrancabermeja. Para lograrlo, se valora, por primera vez en Latinoamérica, la ansiedad en laboratorio de química utilizando un instrumento mundialmente reconocido para tal fin como lo es la escala de ansiedad de Bowen; se evalúa la pertinencia de los semilleros de investigación escolares y se describe la actitud, ansiedad y desempeño académico de los estudiantes.

Metodología

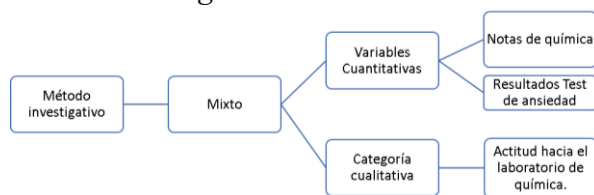
El objetivo de esta investigación se alcanza desde un contexto metodológico de enfoque mixto anidado en lo cualitativo (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), toda vez que la información predominante para resolver la pregunta de investigación es la actitud de los estudiantes observada mediante el diario pedagógico apoyado en registro filmico.

Esta investigación según su nivel de profundidad es correlacional, puesto que pretende relacionar una variable independiente, la pertenencia al semillero, con variables dependientes: el rendimiento académico, la actitud hacia el laboratorio y la ansiedad. Por la naturaleza de los datos comprende dos clasificaciones. Investigación cuantitativa de

datos directos (obtenidos por medición en la escala) y cualitativa de investigación-acción, porque pretende comprender y resolver problemáticas específicas de los estudiantes pertenecientes al semillero (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 496). Finalmente, esta investigación se desarrolla en campo, es cuasiexperimental y diacrónica (se da en un periodo largo). El diseño investigativo de este estudio es descrito en las figuras 1 y 2.

Figura 1

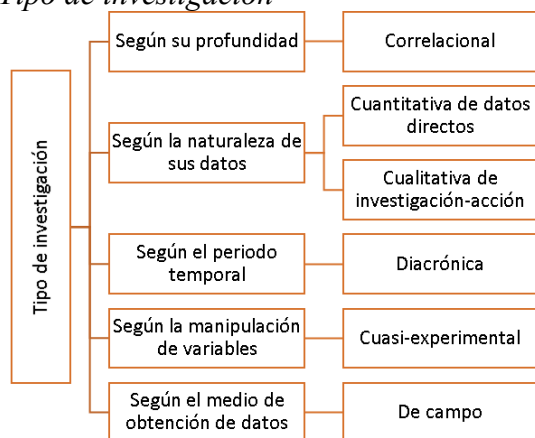
Método investigativo



Nota. El método escogido para alcanzar el objetivo de esta investigación es mixto anidado en lo cualitativo, elaboración propia (2020).

Figura 2

Tipo de investigación



Nota. La presente investigación es correlacional, mixta, diacrónica, cuasiexperimental y de campo, elaboración propia (2020).

Resultados

Se puede afirmar que el supuesto, “Los estudiantes de grado octavo de la Escuela Normal Superior Cristo Rey que pertenecen al semillero de química y que asisten de manera regular y con motivación a las reuniones teóricas y prácticas, tienen mejor rendimiento académico en la asignatura de química que los que no pertenecen al semillero” es rechazado, dado que no se pudo encontrar una correlación directa entre la permanencia en el semillero y la variable de

rendimiento académico en términos de nota numérica de la asignatura de química como se entiende en este estudio.

Si se comparan la primera y la última sesión del semillero, se puede evidenciar una evolución hacia emociones y actitudes más positivas hacia el laboratorio de química, por parte de los estudiantes. El análisis detallado del fenómeno mencionado se hace desde tres (3) dimensiones de la actitud (Cognitiva, conductual y afectiva), como se puede observar en las tablas 1, 2 y 3.

Tabla 1

Evolución de la dimensión cognitiva

Dimensiones	Indicadores	Primera sesión	Última sesión
Cognitiva	Juicios y creencias	“Difícil”	“Aprender y profundizar”
		“Peligroso”	“Fácil”
		“Normas de seguridad son aburridas”	“Accesible”
		“Soy mejor que mis compañeros porque estoy en el semillero”	“Las normas son necesarias”
			“Orgullosos de pertenecer al semillero”

Nota. Al comparar la primera y la última sesión del semillero, los estudiantes tienen juicios y creencias más positivas hacia el laboratorio, las normas y sus compañeros, elaboración propia (2020).

En el aspecto cognitivo, que comprende los juicios y creencias del semillero respecto al laboratorio de química, se pudo establecer que los estudiantes pasaron de concebirlo como un lugar de alto riesgo, difícil de manejar y con normas de seguridad aburridas a comprenderlo como un sitio en el cual tienen la oportunidad de profundizar en sus conocimientos de química. También pudieron comprender, que las normas se siguen por el bienestar de todos. Se constata, adicionalmente, un nuevo sentido de pertenencia por el semillero, la asignatura y su institución educativa. Esta evolución se puede relacionar con una disminución de ansiedad dada por una mejora en los aspectos memorísticos y cognitivos, los cuales son aspectos estrechamente relacionados, como refería Mazzone et al. (2007).

Tabla 2

Evolución de la dimensión conductual.

Dimensiones	Indicadores	Primera sesión	Última sesión
Conductual	Interacción con el laboratorio, con los pares y con el maestro	Curiosidad, emoción, expectativa. Competencia, descoordinación, juego, humor, ansiedad. Respeto y agradecimiento con el maestro.	Curiosidad, emoción, motivación disminuida. Aprendizaje colaborativo, coordinación, serenidad, ambiente más académico. Respeto y agradecimiento con el maestro.

Nota. Al comparar la primera y la última sesión del semillero, se pudo establecer que los estudiantes presentaron conductas más colaborativas y formales con sus compañeros, se mantiene el respeto hacia el maestro, pero disminuye la motivación por el cambio de modalidad de presencial a mediada por tecnología, elaboración propia (2020).

En la dimensión conductual se encontró que el estudiante mantuvo su curiosidad, emoción y actitud hacia el maestro. Sin embargo, la motivación de algunos semilleristas se vio disminuida, no solo hacia el semillero o la asignatura, sino en general hacia sus deberes como estudiante. Lo anterior se puede explicar en gran medida por el cambio abrupto y forzoso en el entorno en el que el estudiante estaba acostumbrado a interactuar y la metodología de enseñanza propia de la interacción mediada por tecnología (Sánchez-Palacios, 2020).

Por otra parte, se evidencia una evolución en la interacción de los estudiantes con sus pares semilleristas, la cual se fue dando gradualmente en las sesiones presenciales y se consolidó en las sesiones virtuales. Inicialmente, las interacciones con los pares eran desordenadas, descoordinadas, competitivas y privilegiaban situaciones de juego, humor o vanidad (fotos, bromas, ansiedad), como se puede evidenciar en el video de la práctica del 25 de marzo de 2020, “Limpieza y reconocimiento 4” en los minutos 4:00 a 8:00.

Posteriormente, las interacciones en plataforma fueron más organizadas, mediadas por la herramienta “Levantar la mano” o con intervenciones oportunas sin interrumpir a compañeros o docente dentro de la plataforma TEAMS®. Las intervenciones de los estudiantes fueron más académicas, profundas y centradas en los diferentes objetivos de las prácticas. Este

hecho se puede interpretar desde lo establecido en el trabajo de Pintrich & De Groot (1990), toda vez que los semilleristas ya tenían mayor claridad sobre las metas e intenciones en la realización de tareas, la competencia percibida entre pares no era significativa, sino que por el contrario se estableció un ambiente de apoyo mutuo entre compañeros y las reacciones afectivo-emocionales eran neutras, porque se daban detrás de una pantalla.

Tabla 3

Evolución de la dimensión afectiva

Dimensiones	Indicadores	Primera sesión	Última sesión
Afectiva	Sentimientos y emociones	Ansiedad Miedo Rechazo al peligro Expectativa Curiosidad Entusiasmo Se sienten apreciados	Agradecimiento Sentido de pertenencia Seguridad y confianza en sus habilidades Curiosidad Entusiasmo Se sienten apreciados

Nota. Al comparar la primera y última sesión del semillero, se nota una evolución positiva en los sentimientos y emociones que los estudiantes expresan ante las situaciones de práctica de laboratorio, elaboración propia (2020).

Se pudo percibir en los estudiantes emociones más positivas en las últimas sesiones en constante con las primeras. Aunque el cambio de modalidad significó un factor determinante para la desmotivación de algunos estudiantes, los participantes que permanecieron en el estudio se mostraron más positivos, serenos y seguros hacia el laboratorio, el semillero y la investigación. Esta apreciación se consolida con lo observado por la docente de biología y la psicóloga del colegio.

La práctica, interacción y los procesos de prueba y error vivenciados en las quince sesiones, consolidaron emociones más positivas y equilibradas en los estudiantes del semillero respecto a sus primeras sesiones. En las últimas sesiones no se perciben sentimientos de intranquilidad o preocupación como respuesta exagerada a una situación percibida subjetivamente amenazante (Bouras & Holt, 2007), en cambio, se percibe serenidad de los semilleristas en sus roles como líderes de grupo o expositores.

Tomando en cuenta lo anterior, el segundo supuesto, “Los estudiantes de grado octavo de la

Escuela Normal Superior Cristo Rey que pertenecen al semillero de química y que asisten de manera regular y con motivación a las reuniones teóricas y prácticas, presentan una mejor actitud hacia el laboratorio en su práctica final que en su primera práctica” se confirma como cierto. El tercer supuesto se comprobará una vez se aplique la escala de ansiedad en laboratorio de química, al final de las prácticas, se corrobore lo reflejado en el diario pedagógico apoyado en registro filmico, esto es, una disminución notoria en los comportamientos y actitudes ansiosas de los estudiantes hacia el laboratorio de química.

Conclusiones

Con los resultados obtenidos hasta este momento en el trabajo investigativo, se puede afirmar que el semillero de investigación influye de manera positiva en el desempeño académico de los semilleros, teniendo en cuenta la evolución de las actitudes y emociones hacia el laboratorio, en particular en sus dimensiones afectiva, conductual y cognitiva. Se espera también que disminuya la ansiedad de los estudiantes hacia este espacio, como respuesta concordante con los fenómenos observados. También se puede asegurar que la estancia en el semillero no influye directamente sobre las notas de la asignatura de química.

Esta investigación evalúa por primera vez en Colombia y Latinoamérica, la ansiedad, actitudes e influencia concreta de un grupo de investigación en química en los estudiantes semilleros. También, presenta un caso claro del desenvolvimiento de un semillero escolar de química en el contexto de Barrancabermeja, Colombia. La temática abordada en este estudio se puede enriquecer con investigaciones futuras de poblaciones y muestras con diferentes características, además de trabajos en los que se estudien situaciones propias de los laboratorios de otras disciplinas, como biología o física. Este trabajo también permite a los tomadores de decisiones en lo gubernamental, evaluar la pertinencia y alcance de los semilleros de investigación escolares.

Reconocimiento

Un reconocimiento muy especial a

los docentes y directivos de la Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (Colombia) y a nuestros núcleos familiares.

Referencias

- American Chemical Society (2018). *ACS Guidelines and recommendations for reaching middle and high school chemistry*. The American Chemical Society.
- Benlloch-Pla, M. S.P.L. (2019). Ansiedad ante las ciencias y pruebas de evaluación científica: efectos del nivel académico y género. *Revista Científica*, 34(1), 20-33. <http://orcid.org/0000-0003-4690-6556>
- Bennet, J. (2003). *Teaching and learning science: A guide to recent research and its applications*. Continuum.
- Bouras, N. & Holt, G. (2007). *Psychiatric and behavioral disorders in intellectual and developmental disabilities*. Cambridge University Press.
- Bowen, C. (1999). Development and score validation of a chemistry laboratory anxiety instrument (CLAI) for college chemistry students. *Educational and psychological measurement*, 59(1), 171-185. <https://doi.org/10.1177/0013164499591012>
- Candela, B. F. (2014). *Aprendiendo a enseñar química. La CoRe y los PaP-eRs como instrumentos para identificar y desarrollar el CPC*. Programa Editorial de la Universidad del Valle.
- Grupo Banco Mundial. (2021). Gasto público en educación, total (% del PIB) - Colombia. de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SE.XPD.TOTL.GD.ZS?end=2018&locations=CO&start=1979&view=chart>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- Hofstein, A. & Lunetta, V. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, 201-218.
- Johnstone, A. H. (1982). Macro and micro chemistry. *School Science Review*, 64(227), 377-379.
- Mazzone, L. (2007). The role of anxiety symptoms in school performance in a community sample of children and adolescents. *BMC Public Health*, 7(1), 347.
- Ministerio de Educación Nacional (1998). *Serie Lineamientos Curriculares: Ciencias Naturales y educación ambiental*. MEN.
- Patiño-Gómez, Z. L. & Martínez-Toro, P. (2015). *Formación en investigación de la educación superior pública en Colombia en tiempos de reforma a la ley 30 de 1992*. (U. d. Valle, Ed.). Programa Editorial Universidad del Valle.
- Pintrich, P. & De Groot, E. (1990). Motivational and Self-Regulated Learning Components of Classroom Academic Performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.



Pozo, J. & Gómez, M. (1998). *Aprender y Enseñar Ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Morata.

Sánchez-Palacios, L. (2020). Impacto del aula virtual en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de bachillerato general. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 9(1), 75-82. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i1.105>