



PANORAMA
ISSN: 1909-7433
ISSN: 2145-308X
ednorman@poligran.edu.co
Politécnico Grancolombiano
Colombia

LA INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA, UN MÉTODO QUE FORTALECE EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA ORGÁNICA.

Delgado Murcia, Yoli Elisabeth

LA INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA, UN MÉTODO QUE FORTALECE EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA ORGÁNICA.

PANORAMA, vol. 16, núm. 31, 2022

Politécnico Grancolombiano, Colombia

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343971615011>

DOI: [https://doi.org/https://doi.org/10.15765/pnrm.v16i2\(31\).3507](https://doi.org/https://doi.org/10.15765/pnrm.v16i2(31).3507)



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

LA INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA, UN MÉTODO QUE FORTALECE EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA ORGÁNICA.

Research as a Pedagogical Strategy, a method to enhance Organic Chemistry Learning. A pesquisa como estratégia pedagógica, método que fortalece a aprendizagem em química orgânica.

Yoli Elisabeth Delgado Murcia Yolielisabeth1407@gmail.com
Magister en Educación – Universidad Surcolombiana. Licenciada en Biología y Química – Universidad Surcolombiana. , Colombia

PANORAMA, vol. 16, núm. 31, 2022

Politécnico Grancolombiano, Colombia

Recepción: 15 Octubre 2021

Aprobación: 15 Junio 2022

DOI: [https://doi.org/https://doi.org/10.15765/pnrm.v16i2\(31\).3507](https://doi.org/https://doi.org/10.15765/pnrm.v16i2(31).3507)

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343971615011>

Resumen: El aprendizaje de la química es un proceso complejo debido probablemente a su dificultad conceptual, en consecuencia, los docentes debemos reflexionar sobre el quehacer pedagógico institucional con el fin de reformular las estrategias utilizadas. De esta manera el propósito de este trabajo fue determinar la efectividad de la investigación como estrategia pedagógica (IEP) en el aprendizaje de un contenido de química orgánica. Teóricamente se sustentó en los lineamientos del programa Ondas, los estándares, Derechos básicos de aprendizaje (DBA) emanados del Ministerio de Educación Nacional Colombiana y el aprendizaje a través de la indagación (Hume VII; Dewey, 1910; French & Russell, 2002). El enfoque metodológico utilizado fue Cuasi-experimental, con un diseño pre-test y post-test con grupo de control. Los resultados revelaron que la investigación como estrategia pedagógica (IEP) permite al grupo experimental alcanzar un nivel de aprendizaje mayor que el grupo control, ya que esta le permite al estudiante ser parte activa de su proceso de aprendizaje, aplicar los conocimientos que adquiere en clase, en la solución de preguntas que ha formulado según el análisis del contexto del desempeño que busca alcanzar.

Palabras clave: Investigación como estrategia pedagógica, aprendizaje a través de la indagación, química orgánica, estándares, derechos básicos de aprendizaje.

Abstract: Learning of chemistry is a complex process probably due to its conceptual difficulty, consequently teachers must reflect about the Institutional pedagogical task, in order to reformulate the strategies used, in this way the purpose of this work was determine the effectiveness of the research as a Pedagogical Strategy (IEP) in learning an organic chemistry content. Theoretically, it was based on the guidelines of the Ondas program, the standards, and basic learning rights emanating from the Colombian Ministry of National Education and learning through inquiry, (Hume VII; Dewey, 1910; French & Russell, 2002). The methodological approach used was Quasi-experimental, with a pre-test and post-test design with control group. The results revealed that research as a pedagogical strategy allows the experimental group to achieve a higher level of learning than the control group, since it allows the student to be an active part of their learning process and apply the knowledge acquired in class in solving questions that you have formulated according to the analysis of the performance context that seeks to achieve.

Keywords: Research as a pedagogical strategy, learning through inquiry, organic chemistry, standards, basic learning rights.

Resumo: A aprendizagem de química é um processo complexo devido provavelmente a sua dificuldade conceptual, em consequência, os professores devemos meditar sobre o que-fazer pedagógico na instituição com a finalidade de redesenhar as estratégias utilizadas. Desta maneira o propósito de este trabalho foi determinar a eficácia da investigação como estratégia pedagógica (IEP) em aprendizagem de um conteúdo de química orgânica. Teóricamente foi sustentado nas diretrizes do programa “Ondas”, as normas, direitos básicos de aprendizagem (DBA) emanado do Ministério da Educação Nacional Colombiano e aprendizagem através da investigação (Hume VII), (Dewey 1910), (French & Russell, 2002). No abordagem metodológico usado foi Quase-experimental, com um design pre-test y post-test com um grupo de controle. Os resultados revelaram aquela pesquisa como estratégia pedagógica (IEP) permite no grupo experimental alcançar um nivel de aprendizagem maior que o grupo de controle, porque isso permite o alunos seja uma parte ativa de seu processo de aprendizagem e aplicar os conhecimentos o que adquire na aula no decorrer de solução de questões que eles formulam de acordo com o análise de contexto do desempenho que busca alcançar.

Palavras-chave: Pesquisa como estratégia pedagógica, aprendendo através da investigação, química Orgânica, padres, direitos básicos de aprendizagem.

Introducción

El presente artículo se basa en el desarrollo de la investigación de tipo cuantitativo llevada a cabo en la Institución Educativa Ismael Perdomo Borrero de Gigante – Huila, que busca determinar la efectividad de la investigación como estrategia pedagógica (IEP) en el aprendizaje de un contenido de química orgánica en los estudiantes del grado once de la institución. La propuesta plantea el objetivo de utilizar la investigación como estrategia pedagógica para alcanzar mejores resultados en el aprendizaje de la química, a la luz de la investigación en el aula como una alternativa pedagógica diferente a la pedagogía tradicional.

La investigación se inició precisando los preconceptos que poseían los estudiantes del grupo experimental y control (grado once de la IE José Miguel Montalvo) sobre el contenido, reacciones orgánicas, enfocado en el desempeño y Derecho Básico de Aprendizaje (DBA) que se busca alcanzar para este grado. Una vez se caracterizó la estructura cognitiva inicial del grupo experimental y control, se inició el desarrollo de la guía “Indagando” (anexo 1), elaborada teniendo en cuenta la IEP en el grupo experimental, en tanto que en el grupo control se implementó una estrategia tradicional.

Terminada la implementación de la estrategia se caracteriza la estructura cognoscitiva final, cuyos resultados se contrastan estadísticamente con los iniciales y se comparan con el grupo control, para determinar la efectividad de la estrategia seleccionada. El instrumento utilizado (test) se somete a la prueba de validez y confiabilidad llamada juicio de expertos, en la cual participaron cinco profesores del área de química pertenecientes a diferentes universidades e instituciones educativas, con el objetivo de determinar su pertinencia y coherencia con lo que se busca alcanzar. Es de mencionar que el instrumento sirve para estimar la estructura cognitiva inicial y final de los grupos.

Los resultados muestran que las dos estrategias mejoran el aprendizaje, pero a la luz de las pruebas estadísticas se hace evidente que la investigación

como estrategia pedagógica tiene un mayor efecto, ya que logró aumentos significativos en la comparación con las mediciones antes de implementar la estrategia. Este hallazgo permite validar la hipótesis propuesta, la estrategia IEP es más efectiva para alcanzar el aprendizaje de un contenido en química orgánica que cuando se utiliza una estrategia tradicional. Dado que el grupo experimental desarrolló una experiencia basada en la investigación en el aula, donde el estudiante es parte activa de su proceso de aprendizaje.

Programa Ondas: Investigación Como Estrategia Pedagógica (IEP)

El programa Ondas es una estrategia de Colciencias para la población infantil y juvenil colombiana en la que se busca, a través de la investigación como estrategia pedagógica IEP, mejorar la calidad de la educación y fomentar la investigación.

La IEP busca la implementación de nuevos procesos pedagógicos para el fomento de la investigación de los niños y jóvenes acompañados de sus maestros y asesores externos. A través del proceso de indagación se propicia: la construcción de aprendizaje significativo, situado, problematizado; se construye ciudadanía porque basa en la participación, trabajo en equipo, cooperación y autonomía de los niños, niñas y jóvenes; se propicia la negociación cultural, el diálogo de saberes (Ciprián Sastre, 2012).

El programa Ondas propone además la siguiente ruta metodológica para el desarrollo de las investigaciones, lo que permite ser desarrollada en diferentes escenarios del trabajo educativo de niños, niñas y jóvenes. Ésta se organiza en etapas, las cuales son: Estar en la onda de Ondas, perturbación de las ondas, superposición de las ondas, diseño de la trayectoria de indagación, recorrido de la trayectoria de indagación, reflexión de las ondas, propagación de las ondas, conformación de comunidades de saber, (Manjares, Mejía Jiménez & Gallo, 2009).

Aprendizaje de la Química a Través de la Indagación

El término “aprendizaje” tiene variados razonamientos; debido a esto, en el presente artículo se destacan investigaciones y postulados sobre el aprendizaje de la química a través de la indagación.

John Dewey (1910) consideraba que en la educación se daba demasiado énfasis a la acumulación de información sobre hechos y no tanto al pensamiento científico y a la actitud mental correspondiente. Él insistió en que los profesores utilizaran la indagación como una estrategia de enseñanza, aprovechando el método científico con sus seis pasos: detectar situaciones desconcertantes, aclarar el problema, formular una hipótesis tentativa, probar dicha hipótesis, revisarla a través de pruebas rigurosas y actuar sobre la solución.

French & Russell (2002) hacen énfasis en que la instrucción basada en la indagación pone más énfasis en el estudiante como científico. Ellos colocan la responsabilidad en los estudiantes de plantear hipótesis, diseñar experimentos, hacer predicciones, escoger las variables independientes y dependientes, decidir cómo analizar los resultados, identificar las suposiciones subyacentes, y otras cuestiones. Además, se espera que los

estudiantes comuniquen sus resultados y apoyen sus propias conclusiones con los datos que colectaron (Garritz, 2010).

Para redondear la idea, se promueve el aprendizaje de la química porque se genera una trasposición didáctica, la cual permite la transformación del saber Científico en un saber posible de ser enseñado. Como resultado de las actividades que los estudiantes realizan cuando están aprendiendo a través de la indagación (Harlen, 2013).

Requerimientos del Ministerio de Educación Nacional (MEN) para el Aprendizaje de las Ciencias Naturales – Química Grado Once.

Para aprender química se hace necesario utilizar un método que promueva y estimule la observación, análisis, deducción, indagación. Esto debido a que, en las ciencias naturales, en este caso la Química, se debe favorecer el pensamiento científico, como se estipula el Ministerio de Educación en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Donde indica que el pensamiento científico es propio de las ciencias y de las personas que hacen ciencia, en las que es habitual formularse preguntas, plantear hipótesis, buscar evidencias, analizar la información, ser rigurosos en los procedimientos, comunicar sus ideas, argumentar con sustento sus planteamientos, trabajar en equipo y ser reflexivos sobre su actuación.

Los Estándares Básicos de Competencias Naturales señalan aquello que todos los estudiantes del país, independientemente de la región en la que se encuentren, deben saber y saber hacer una vez finalizado su paso por un grupo de grados (1 a 3, 4 a 5, 6 a 7, 8 a 9, y 10 a 11). De esta manera los estándares se articulan en una secuencia de complejidad creciente. Así mismo el MEN estructuró los derechos básicos de aprendizaje (DBA), en ciencias naturales, donde en su conjunto, explicitan los aprendizajes estructurantes para un grado y un área particular (2016). (Agudelo, Zambrano & Ordoñez).

Método

La investigación realizada es de tipo cuasi-experimental, con un diseño pre-test y post-test con grupo de control. Se manejó grupo control no equivalente, como indica Latorre:

(...) hay que optar por esta vía metodológica cuando el investigador pretende analizar relaciones de 'causalidad' y puede manipular la variable independiente, pero se ve obligado a partir de grupos ya formados de una manera natural, como son las clases de un colegio (1996, p.154).

El proyecto se implementó en el grado once de la I.E Ismael Perdomo Borrero, donde el grupo experimental conformado por 9 mujeres y 11 hombres, con edades que oscilan entre los 15 y 18 años. El grupo control, también estudiantes del grado once, pero de la I.E José Miguel Montalvo, está conformado por 7 hombres y 16 mujeres, con edades entre los 16 y 18 años.

Se consideró como hipótesis, que la investigación como estrategia pedagógica es una estrategia metodológica más efectiva para aprendizaje

de contenidos de química orgánica, que cuando se utiliza una metodología tradicional. Esta hipótesis se plantea de manera exclusiva para la presente investigación y no descarta la posibilidad de alcanzar aprendizajes en química orgánica aplicando otras estrategias diferentes a la IEP.

El proceso metodológico de la investigación incluyó las siguientes fases:

Fase Preliminar: En ésta se definió el estado de conocimientos de los estudiantes, tanto el grupo experimental como el grupo control. Se tuvo en cuenta el estándar, desempeño y DBA desarrollado para elaborar el pre-test. Dicho pre-test fue validado por expertos (cinco docentes de química de la universidad Surcolombiana, la universidad de la Amazonia y la Universidad Cooperativa de Colombia). Los datos obtenidos con esta herramienta permitieron contar con una base en relación con los preconceptos de los estudiantes, en el área de química.

Fase de Ejecución: El diseño experimental propuesto, investigación como estrategia pedagógica IEP, se implementó a través de la guía “Indagando” (ver anexo 1), la cual fue articulada con el estándar, desempeño y DBA emanados por el MEN. Una vez concluida esta fase experimental, se procedió a caracterizar el estado final del aprendizaje de los estudiantes, empleando un post-test, representado en el mismo cuestionario usado como pre-test, con el fin de garantizar la comparabilidad.

Fase de Análisis de Resultados: Con los datos obtenidos en la sistematización del pre-test y post-test de los grupos, se realizó un proceso de comparación estadística intragrupo e intergrupos, para determinar las diferencias fundamentales entre el aprendizaje inicial y final, así poder inferir su relación. Para esta fase se utilizó el paquete estadístico SPSS[®] y para la estimación del tamaño del efecto se utilizó la calculadora online del portal www.easycalculation.com.

Dado que el experimento está relacionado con la investigación como estrategia pedagógica, se presenta de manera concreta en que consistió la metodología: en esta propuesta se plantea el uso investigación como estrategia pedagógica sugerido por el programa Ondas, para alcanzar un aprendizaje significativo en la asignatura de química. La estrategia se organizó en ocho sesiones: en las primeras dos se realizó el proceso de introducción e inducción a la investigación, a través de actividades lúdicas como “preguntando me reconoces”; en la tercera sesión se realiza la contextualización con el estándar, desempeño y DBA a desarrollar, de la misma manera se determinan los preconceptos de los estudiantes.

Después de esto, se enfatiza en la identificación de un problema alrededor de desempeño y DBA, lo que fomenta inmediatamente en el estudiante una necesidad de encontrarle una solución. Por consiguiente, en las demás sesiones se realizan diversas actividades para la formulación de la pregunta de investigación, la construcción colectiva de los objetivos y la metodología. Finalmente, se pone en marcha la investigación, se busca la solución potencial a la pregunta de investigación y se realiza la consolidación de los resultados.

Resultados

Generales y Prueba de Normalidad

El cálculo de los datos generales obtenidos con herramientas de la estadística descriptiva arrojó los siguientes resultados:

Tabla 1. Estadísticos descriptivos

Estadísticos descriptivos						
Grupo		Núm.	Mínimo	Máximo	Media	Desv. tío.
Experimental						
	Pre	20	0,5	2,5	1,58	0,58
	Post	20	2,5	4,5	3,85	0,51
	N válido (según lista)	20				
Control						
	Pre	23	0	2	1,19	0,58
	Post	23	2	4	3,07	0,59
	N válido (según lista)	23				

Tabla 1. Estadísticos descriptivos. Elaboración propia (2017)

Tabla 1.
Estadísticos descriptivos
Elaboración propia (2017)

De la tabla 1, basada en estadísticos descriptivos se destacan los siguientes datos:

El puntaje mínimo obtenido en el pre-test por el grupo experimental fue de 0,5 mientras que en el grupo control fue de 0,0 de 5 puntos posibles; igualmente el puntaje máximo en este test lo obtuvo el grupo experimental 2,5 mientras que el grupo control tuvo un resultado por debajo (2,0). En términos generales se observó que tanto el grupo experimental y control poseen en su estructura pre-conceptual un nivel bajo.

El valor mínimo obtenido en el post-test en el grupo experimental fue de 2,5 entretanto el resultado del grupo control fue de 2,0; igualmente el puntaje máximo obtenido fue de 4,5 en el grupo experimental y de 4,0 en el grupo control. Los demás puntajes se encuentran dispersos entre estos dos valores, situación que refleja que los dos grupos aumentaron en los puntajes una vez que fueron expuestos al desarrollo de cada estrategia.

A partir de los datos obtenidos en la tabla 1 se realiza la prueba de normalidad, que se utilizó para determinar si la distribución es normal o no; Un valor p o Sig. Asintótica <0,05 nos dice que la distribución no es normal. Para ello se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la que arrojó los siguientes resultados:

Tabla 2. Prueba de Kolmogorov - Smirnov.

Grupo		Pre	Post
Experimental	N	20	20
	Z de Kolmogorov-Smirnov	0,664	0,993
	Sig. asintót. (bilateral)	0,77	0,28
Control	N	23	23
	Z de Kolmogorov-Smirnov	1,168	0,727
	Sig. asintót. (bilateral)	0,13	0,67
La distribución de contraste es la Normal.			

Tabla 2. Prueba de Kolmogorov - Smirnov. Elaboración propia (2017)

Tabla 2.

Prueba de Kolmogorov - Smirnov.

Elaboración propia (2017)

Una vez sistematizados los datos pertenecientes a la tabla 2, se puede esbozar el siguiente resultado: Las cuatro distribuciones resultan normales porque la $p > 0,05$. Por tal razón se puede aplicar una prueba paramétrica t de Student, la cual permitirá calcular la diferencia entre medias y proporcionará la información requerida para tomar la decisión de aceptar o rechazar la hipótesis sugerida en esta investigación.

Análisis Intragrupo

Para evidenciar el comportamiento de los grupos en el pre-test y post-test, se aplicó la prueba paramétrica t de Student para muestras relacionadas, la cual arrojó los siguientes resultados:

Tabla 3. Comportamiento del grupo control y experimental

Grupo		Media	N	Desviación n típ.	t	gl	p	d
Experimental	Pre	1,58	20	0,580	-28,12	19	0,000	4,17
	Post	3,85	20	0,509				
Control	Pre	1,19	23	0,579	-12,53	22	0,000	3,20
	Post	3,07	23	0,590				

Tabla 3. Comportamiento del grupo control y experimental. Elaboración propia (2017).

Tabla 3.

Comportamiento del grupo control y experimental

Elaboración propia (2017).



Gráfica 1. Comportamiento del grupo experimental y Control. Elaboración propia (2017).

Gráfica 1.
Comportamiento del grupo experimental y Control
 Elaboración propia (2017).

En general, el análisis de los datos de la tabla tres y gráfica uno, evidenció los siguientes resultados:

El grupo experimental inicia con una media de 1,58 y en el post-test pasa a 3,85; el grupo Control inicia con una media de 1,19 y en el post-test pasa a 3,07.

Al analizar los resultados se puede observar que tanto el grupo experimental como el grupo control aumentaron significativamente los niveles de desempeño luego de cada propuesta pedagógica (con significancias –p- mucho menor a 0,05). No obstante, el tamaño del efecto calculado según la diferencia de medias estandarizada de Cohen (d) es un poco mayor en el grupo experimental que en el control.

Análisis Intergrupo

Para determinar la comparación entre las muestras y su comportamiento, se utilizó la prueba t para muestra independiente, obteniendo como resultado: Pre-test grupo Experimental vs Control.

Tabla 4. Resultados del pre-test grupo Experimental y Control

Grupo	N	Media	PRE-TEST				
			Desviación típ.	t	gl	p	d
Experimental	20	1,58	0,580	2,154	41	0,04	0,66
Control	23	1,19	0,579				

Tabla 4. Resultados del pre-test grupo Experimental y Control. Elaboración propia (2017)

Tabla 4.
Resultados del pre-test grupo Experimental y Control
 Elaboración propia (2017)

En la tabla 4 se puede observar que el valor de la media del grupo experimental fue de 1,58 y la del grupo control de 1,19; por lo cual se infiere que el grupo experimental tiene más elevados los preconceptos al inicio del estudio y si bien, la diferencia alcanza a ser significativa con respecto al grupo control (p=0,04), el tamaño del efecto apenas es mediano (d=0,66).

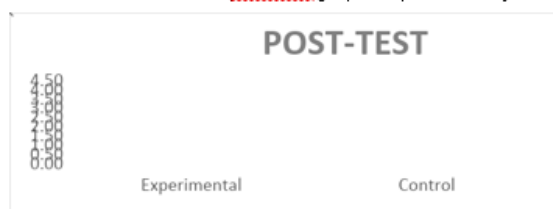
Tabla 5. Post-test grupo experimental vs Control

Grupo	N	Media	POSTTES	t	gl	p	d
			T				
			Desviació n típ.				
Experimental	20	3,85	0,51	4,63	41	0,00	1,42
Control	23	3,07	0,59				

Tabla 5. Resultados del post-test grupo Experimental y Control. Elaboración propia (2017)

Tabla 5.
Post-test grupo experimental vs Control
Elaboración propia (2017)

Grafica 2. Resultados del post-test grupo Experimental y Control



Grafica 2. Resultados del post-test grupo Experimental y Control. Elaboración propia (2017)

Grafica 2
Resultados del post-test grupo Experimental y Control
Elaboración propia (2017)

El grupo experimental finaliza con una estructura cognitiva que supera al grupo control, ya que la media del grupo control fue de 3,07 y la del grupo experimental de 3,85.

Con el objetivo de verificar si esta diferencia es significativa se observa que el valor p es muy inferior a 0,05.

Esto significa que, en el momento de post-test, los estudiantes del grupo experimental presentaron unos aprendizajes significativamente mucho más altos que los del grupo control. Lo cual se ratifica con el tamaño del efecto que presenta una $d=1,42$ lo que denota un efecto grande.

Con este resultado se confirmó la hipótesis plateada: la estrategia metodológica IEP es más efectiva para el aprendizaje de contenidos en química que la estrategia tradicional. El grupo experimental alcanzó un nivel de aprendizaje mayor que el grupo control, dicho grupo desarrolló la experiencia de aprendizaje de la química orgánica basado en la investigación. En el ejercicio el estudiante se implicó en el proceso de aprender, aplicó los conocimientos adquiridos en clase, en la solución de preguntas que formuló según su análisis del contexto el desempeño que se buscaba alcanzar.

Discusión y Conclusión

De los anteriores resultados se evidencia que las dos estrategias pedagógicas aplicadas mejoraron el aprendizaje en cada grupo, aunque en diferentes proporciones. Con respecto al grupo control, donde se utilizó una metodología tradicional, se inició con una media de 1,19 y finalizó una media de 3,07. La cual está centrada en la transmisión de conocimientos a un estudiante pasivo, “va desde el autoritarismo, al centralismo y la idea obtusa de que su principal función es transmitir conocimientos, preguntas y respuestas correctas” (Galarza Mena 2012, p. 47). Ciertamente se presenta un aumento de aprendizaje, pues logra unos desempeños suficientes para asumir que se tiene éxito sin contemplar otros aspectos como la motivación, o el posible protagonismo de estudiante sobre su propio aprendizaje.

Por su parte, la investigación como estrategia pedagógica le permite al estudiante ser parte activa de su proceso de aprendizaje, ya que promueve la observación, análisis y formulación de preguntas sobre inquietudes, teorías, descubrimientos y demás hechos en busca la construcción de aprendizaje, integrando el proceso de investigación en el aula, lo que probablemente logra mejores resultados.

La IEP busca construir autonomía en sus participantes, ya que su pregunta es el lugar de su afirmación, y al poder sustentarlo y fundamentarlo se pone en condiciones de negociación cultural y diálogo de saberes frente a las otras preguntas realizadas por los miembros de su grupo. Allí aprende de la diversidad y se reconoce en un mundo en el cual desde los criterios de sociedad mayor debe poner en juego su propuesta, aprender a debatirla, replantearla, reformularla, haciéndose un aprendiz de democracia. (Mejía Jiménez & Manjarrez, 2009, p.152).

Lo que explica la diferencia notoria obtenida entre el grupo experimental y control; ya que la media del grupo control fue de 3,07 y la del grupo experimental fue de 3,85. En consecuencia, se plantean algunas recomendaciones y retos derivados de la investigación desarrollada:

Potenciar la investigación como estrategia pedagógica en todos los saberes de las ciencias naturales y de las demás áreas del conocimiento, por lo que ésta estrategia se puede aplicar en cualquier campo del saber, debido a que se enfoca en problemáticas sencillas que el estudiante detecta guiado por el docente. De la misma forma articular en el plan de estudios la investigación como estrategia pedagógica, con el propósito de fortalecer las competencias en el área de ciencias naturales (indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico).

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la investigación después de la implementación de la estrategia pedagógica, además de su respectivo análisis estadístico, se puede concluir que:

La Implementación de la guía metodológica indagando(ver anexo) con los estudiantes del grado once de la I.E Ismael Perdomo Borrero, los estudiantes alcanzaron los aprendizajes esperados con respecto al núcleo temático de reacciones en química orgánica, mediante prácticas investigativas en las que los estudiantes se apropiaron del proceso, guiados por preguntas y problematizaciones surgidas desde sus intereses, tales como: ¿Qué propiedades físicas y químicas posee el asbesto?, ¿las

reacciones químicas de las tejas de asbesto pueden causar daño a la salud de los estudiantes?;¿Por qué los alcoholes reaccionan de diferente forma en el organismo?;¿Químicamente en que se diferencia champú para risos y para cabello liso? Y ¿Por qué se produce esta reacción en cada tipo de cabello?

También es importante señalar que la investigación como estrategia pedagógica facilita el trabajo colaborativo, los incentiva a aprender, los induce a apropiarse del método científico, y a ser protagonistas de su proceso de aprendizaje. Así mismo el docente trasforma su quehacer pedagógico y lo motiva a salir de la educación bancaria, de este modo “el educador ya no es solo el que educa si no aquel que, en tanto educa, es educado a través del dialogo con el educando, quien al ser educado también educa”. (Freire 2003, p.61)

En efecto es importante empezar con la construcción de las conexiones entre las componentes motivacionales y cognitivas del aprendizaje estudiantil (Pintrich, Marx & Boyle,1993). Estos autores dan una gran importancia a la motivación y otros aspectos afectivos para el aprendizaje (el cambio conceptual, que involucra pasar de las ideas previas a las ideas científicas). Como se cita en (Garritz, 2010).

Referencias

- Agudelo, E. D., Zambrano, A., & Ordoñez, C. Estandares Basicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales.
- Báez Zarabanda, D. E., & López Núñez, J. A. (2015). Evaluación de programas de fortalecimiento orientados a la investigación#: el programa “ondas,” 6, 261–274.
- Bara Soro, P. (2001). Aprendizaje: Estudio empirico sobre el efecto de la aplicacion de un programa metacognitivo;y el dominio de las estrategias de aprendizaje en estudiantes de ESO,BUP, Universidad. Complurense de Madrid.
- Devés, R., & Reyes, P. (2007). Principios y Estrategias del Programa de Educación en Ciencias basada en la Indagación (ECBI). Pensamiento Educativo, 1–15.
- Docentes/Ismael Perdomo Borrero. (2016). Informes Estadisticos Periodo Final 2016. Gigante - Huila.
- Espinosa-Bueno, J. S., Garritz, A., Labastida-Piña, D. V., & Padilla, K. (2010). Indagacion. las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. Parte II. Educacion Quimica, 21(3), 190–197.
- Freire, P. (2003). La Pedagogía del oprimido. (2003 Siglo XXI de España, Ed.) (ilustrada,). España.
- Galarza Mena, B. (2012). Realidad de la práctica pedagógica y curricular en la educación ecuatoriana en los centros educativos de básica y bachillerato de la Unidad Educativa Fe y Alegría “La Dolorosa “ciudad Manta. Técnica Particular de Loja.
- Garritz, A. (2010). La enseñanza de la química para la sociedad del siglo XXI, caracterizada por la incertidumbre. Educación Química, 21(1), 2–15. Retrieved from http://www.cad.unam.mx/cursos_diplomados/cursos/anteriores/

medio_superior/uady_ricardo/material/archivos/3Ensenanza_Quimica_SXXIEQ_2010.pdf

- Gestion de Calidad/ Ministerio de Educación Nacional. (2015). Derechos Básicos de Aprendizaje.
- Gómez Mendoza, M. A. (2005). La Transposición Didáctica: Historia De Un Concepto, 1, 34.
- Guerrero Del Amo, J. A. (2002). La fundamentación del conocimiento en Hume. Complutense De Madrid.
- Harlen, W. (2013). Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación#: Aspectos de la Política y la Práctica.
- Heisenberg, W. (1955). La imagen de la naturaleza en la física actual. (G. FERRATE, Ed.).
- Hernández, J. T., Figueroa, M., Carulla, C., Patiño, M. I., & Duque, M. (2004). Pequeños Científicos, una aproximación al aprendizaje de las ciencias en la escuela. *Science*, (19), 51–56.
- Hernandez Lázaro, P., & Martínez Pantoja, G. (2012). Evaluación del impacto del programa ONDAS en el departamento de Sucre en el periodo de 2007 a 2009. Universidad De Sucre.
- ICFES, I. C. para la E. de la E. (2014). Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación Alineación del examen Lineamientos generales 2014 - 2, 126.
- ICFES, I. colombiano de educacion superior. (2016). Reporte de resultados del examen saber 11 por aplicación 2016-2.
- Latorre, A., Del Rincon, D., & Arnal, J. (1996). Bases Metodológicas de la Investigación Educativa. (J. H. Mompeo., Ed.).
- Manjarres, M. E., & Mejía Jimenes, M. R. (2011). La pregunta como punto de partida y estrategia metodologica. In *Caja de Herramientas para maestros y maestras Ondas*. (II, p. 32). Bogota.
- Manjarres, M. E., Mejia Jimenes, M. R., & Gallo, J. G. (2009). Xua, Teo y sus amigos en la Onda de la investigación. (Segunda). Bogota.
- Meirieu, P. (2002). Aprender, si, pero ¿como?.pdf (Octaedro). Barcelona.
- Mejia jimenes, M. R., & Manjarres, M. E. (2009). La Investigación Como Estrategia Pedagógica Una Apuesta Por Construir Pedagogías Críticas En El Siglo XXI, 2, 127–177.
- Mejía Jimenes, M. R., & Manjarres, M. E. (2010). Lineaminto Pedagógicos del Programa Ondas.
- Ministerio de Educacion Nacional. Decreto 1290, Pub. L. No. 1290 (2009).
- Narvée Zamora, L. J. (2088). Aprendizaje significativo de conceptos quimicos, a traves de resolución de problemas en estudiantes de licenciatura en Ciencias Naturales (primera). Neiva.
- Perafán Echeverria, A. G. (2015). Conocimiento profesional docente y practicas pedagogicas. (V. E. Espinosa, Ed.) (primera).
- Vasco Uribe, C. E., Martinez Boom, A., & Vasco Montoya, E. (2008). Educación, pedagogía y didáctica: una perspectiva epistemológica. In G. Hoyos Vasquez (Ed.), *Filosofía de la Educación* (pp. 99–128). Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC.

Vasquez Arenas, E., Becerra Galindo, A., & Ibañez Cordoba, S. X. (2013). La investigación dirigida como estrategia para el desarrollo de competencias científicas, 18, 76–85.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.