



**Aplicación de Estrategias Evaluativas Diversificadas para el Fortalecimiento de la
Competencia Explicación de Fenómenos.**

Juliana Ríos Pineda

Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales

Asesoras

Luz Stella del Socorro Mejía Aristizábal Doctor (PhD) en Educación
Carolina Arenas Gómez Magíster (MSc) en Neuropsicología y Educación

Universidad de Antioquia
Facultad de Educación
Licenciatura en Ciencias Naturales
Medellín, Antioquia, Colombia
2024

Cita

(Ríos Pineda, 2024)

Referencia

Ríos, Pineda J. (2024). *Aplicación de Estrategias Evaluativas Diversificadas para el Fortalecimiento de la Competencia Explicación de Fenómenos*. [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Estilo APA 7 (2020)



Centro de Documentación Educación

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A mis queridas estudiantes de tercero B,

Este trabajo está dedicado a cada una de ustedes, quienes con su entusiasmo, curiosidad y perseverancia me inspiran diariamente e hicieron posible la elaboración de esta investigación. Es un reflejo de mi compromiso con su educación y mi deseo ferviente de verlas crecer no solo en conocimientos, sino también como seres humanos íntegras y conscientes del mundo que les rodea.

Que este proyecto no solo sea una herramienta de aprendizaje, sino también una fuente de inspiración para continuar buscando con pasión las respuestas a sus preguntas más profundas y que sigan explorando aún más allá de lo que el aula les ofrece.

Agradecimientos

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que han hecho posible la realización de este trabajo de grado. Especialmente, a mis asesoras, cuya guía experta, paciencia y dedicación fueron cruciales en cada fase de esta investigación. Su apoyo constante y sus valiosos consejos no solo me ayudaron a superar los desafíos académicos, sino que también contribuyeron significativamente a mi crecimiento profesional y personal.

Les agradezco su capacidad para motivarme a alcanzar la meta de culminar este proceso cuando las condiciones no estaban de mi lado. Hoy hacen viva la frase que escuché alguna vez “Cuando se camina solo uno se cansa pronto; pero cuando somos varios en el camino, uno va con seguridad y ánimo” (Claudina Thévenet).

Gracias por creer en el proceso.

Tabla de contenido

Resumen	10
Abstract	11
Introducción	13
1. Planteamiento del problema de investigación.....	14
1.1 Descripción del problema.....	14
1.2 Antecedentes	15
1.3 Justificación.....	18
1.4 Pregunta de investigación.....	20
2. Marco Referencial	20
2.1 Marco Conceptual	21
2.2 Marco legal.....	32
3. Diseño Metodológico	34
3.1 Enfoque y método	34
3.2 Contexto y participantes.....	36
3.3 Técnicas e instrumentos para recoger la información.....	37
3.4 Técnicas y procedimientos de análisis	39
3.5. Compromiso ético	41
3.6 Rigor Metodológico	42
3.7 Trabajo de campo	42
4. Resultados y análisis	46
4.1 Posibilidades que brinda la implementación de estrategias evaluativas diversificadas para el fortalecimiento de la competencia Explicación de fenómenos	46
4.2. Impacto pedagógico de las estrategias evaluativas diversificadas a la luz del DUA	54
5. Conclusiones y recomendaciones.....	56

6. Referencias.....59

Lista de tablas

Tabla 1 Respuestas del cuestionario KPSI inicial47

Lista de figuras

Figura 1 Referentes conceptuales.....	21
Figura 2 Redes cerebrales y de aprendizaje	24
Figura 3 Redes cerebrales y de aprendizaje actualizadas.....	24
Figura 4 Procedimiento del estudio de caso instrumental.....	35
Figura 5 Secuencia didáctica: fosilización.....	39
Figura 6 Actividades analizadas.....	41
Figura 7 Concepciones alternativas sobre el proceso de fosilización.....	46
Figura 8 Construcción de las estudiantes sobre lo aprendido del proceso de fosilización.....	49
Figura 9 Esquema sobre conceptos relacionados al fenómeno de fosilización.....	50
Figura 10 Quiz: ¿Qué recuerdas sobre la fosilización?.....	51
Figura 11 Evidencias del cuestionario KPSI final	53

Siglas, acrónimos y abreviaturas

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAST	Center for Applied Special Technology
CUD	Centro para el Diseño Universal
DU	Diseño Universal
DUA	Diseño Universal para el Aprendizaje
EBC	Estándares Básicos de Competencia
ICFES	Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación
IE	Instituciones Educativas
KPSI	Knowledge and Prior Study Inventory
MEN	Ministerio de Educación Nacional
SEP	Secretaría de Educación Pública
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

Resumen

En la actualidad, la UNESCO (1998) les hace un llamado a las instituciones educativas a realizar una evaluación por competencias para promover en los estudiantes distintas habilidades para la vida, de tal manera que desde todas las áreas se puedan propiciar espacios para ello.

Teniendo como referencia ese planteamiento, la presente investigación tiene como objetivo evaluar la implementación de estrategias evaluativas diversificadas para el fortalecimiento de la competencia Explicación de fenómenos. Para llevarlo a cabo se aplicó un diseño metodológico con un enfoque cualitativo de naturaleza dialéctica (Salamanca, 2017), utilizando la observación participante como técnica de análisis y el diario de campo de campo y dos cuestionarios KPSI como instrumentos para recolectar la información. Además, se diseñó una unidad didáctica con diferentes estrategias hechas a la luz de lo principio planteado en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

Los resultados demostraron que gracias a la implementación de estrategias evaluativas diversificadas las estudiantes pudieron mejorar la competencia Explicación de fenómenos, mediante a la comprensión del proceso de fosilización, lo cual contribuyó a cumplir el objetivo planteado.

En conclusión, se sugiere flexibilizar el currículo para que se potencien las competencias científicas de una manera más global y accesible. Además, de reconocer las posibilidades que brindan los principios del DUA y de la metacognición en los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: DUA, estrategias evaluativas diversificadas, evaluación por competencias y Explicación de fenómenos.

Abstract

Nowadays, UNESCO (1998) call on educational institutions to conduct competency-based assessment to promote various life skills in students, so that spaces for this can be created across all areas.

Based on this approach, the present research aims to evaluate the pedagogical impact of implementing diversified evaluative strategies to strengthen the competency of Explaining phenomena. To carry this out, a methodological design with a qualitative approach of a dialectical nature (Salamanca, 2017) was applied, using participant observation as an analysis technique, and the field diary and two KPSI questionnaires as instruments for collecting information. Additionally, a didactic unit was designed with different strategies made considering the principles set out in the Universal Design for Learning (UDL).

The results demonstrated that, thanks to the implementation of diversified evaluative strategies, the students were able to develop the Explanation of the phenomenon of fossilization with autonomy and motivation, which contributed to achieving the stated objective.

In conclusion, it is suggested to make the curriculum more flexible to enhance scientific competencies in a more global and accessible manner. Furthermore, recognizing the possibilities offered by UDL principles and metacognition in students' learning processes is recommended.

Keywords: UDL, diversified evaluative strategies, competency-based assessment, and Explanation phenomena.

Introducción

La presente investigación pretende fortalecer la competencia Explicación de fenómenos para contribuir al afianzamiento de competencias científicas en estudiantes de tercero, para tal fin se implementan estrategias evaluativas diversificadas diseñadas a la luz de los principios que plantea el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), puesto que, desde la aplicación de estos, todas las estudiantes son partícipes en el proceso teniendo en cuenta sus habilidades individuales y colectivas.

Además, es necesario hacer visible la importancia de flexibilizar el currículo sin que las competencias o contenidos pierdan rigurosidad, y que a su vez, el interés de las estudiantes por la ciencia aumente al experimentar que esta puede ser para todas, siendo ellas mismas quienes construyan sus aprendizajes, dejando de lado un poco lo que la educación tradicional les ha enseñado sobre “el poder” que tiene el docente como único poseedor del conocimiento y la verdad, lo cual se relaciona con el concepto de educación bancaria que planteó Freire (1992). Dicha flexibilización favorece la implementación de las estrategias evaluativas diversificadas.

Dentro de la estructura del trabajo se pueden encontrar en primera instancia el apartado del planteamiento del problema donde se hace hincapié en la importancia de la educación y la evaluación por competencias, retomando distintos antecedentes nacionales e internacionales, para finalmente plantear la justificación de la investigación y los objetivos que orientan el proceso.

En segunda instancia, se aborda el marco referencial desde el DUA (Pastor, 2018), la concepción que se tiene sobre competencia (MEN, 2021), evaluación (Jorba y Sanmartí, 1993) y la conceptualización de la competencia Explicación de fenómenos hecha por el ICFES (2018).

Como tercer apartado, está el diseño metodológico donde se halla una descripción del enfoque cualitativo al que se suscribe la investigación, el método como estudio de caso que plantea Galeano (2018) y el tipo de estudio que es instrumental, el cual fue realizado con 29 estudiantes de tercero del Colegio Jesús María. Además, de la técnica para recoger la información, la cual es la observación participante (Galeano, 2018), los instrumentos y el procedimiento de análisis, que se planteó por instrumentos. Al finalizar este capítulo encuentran el compromiso ético, el rigor metodológico y el trabajo de campo.

En cuarta instancia, están los resultados y análisis, que se abordan desde la descripción de las posibilidades que brinda la implementación de estrategias evaluativas diversificadas y el alcance pedagógico de las mismas a la luz del DUA.

Para finalizar, se encuentran las conclusiones, recomendaciones y aportes que esta investigación propone con la finalidad de fortalecer la competencia Explicación de fenómenos, como eje central, pero también como una apuesta para que la ciencia escolar pueda volverse cada vez, más accesible para todos los estudiantes que participan de ella.

1. Planteamiento del problema de investigación

1.1 Descripción del problema

Las diferentes entidades encargadas de mejorar la educación en América Latina, como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Observatorio Latinoamericano de Políticas Educativas, entre otros. Durante la última década, se han dado a la tarea de incluir en sus planes de educación la importancia de evaluar por competencias, haciendo énfasis en la necesidad de la formación de profesionales competentes y comprometidos con el desarrollo social.

Si bien, durante la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior (1998), su ente principal de crítica fueron las universidades, es menester aclarar que la calidad educativa no puede dejarse solo a dichas instituciones, es necesario y relevante que las instituciones de nivel básico y medio también fortalezcan su currículo en competencias y le aporten a la formación de profesionales competentes, pues, realmente allí, está la base científica y social que repercute a futuro en las universidades del país.

Una apuesta que ha generado que las Instituciones Educativas (IE), tanto de nivel medio como superior, repiensen su currículo tradicional e inicien el fortalecimiento de un currículo flexible por competencias, ratificando de esta manera lo que la UNESCO planteó (1998, p.5) sobre el deber de hacer cambios estructurantes en las formas de acceder, construir, producir, transmitir, distribuir y utilizar el conocimiento. Acciones que no se podrían llevar a cabo si dicho cambio no está enmarcado en bases científicas por las que apuesta la educación y el mundo globalizado.

Conforme a ello es que la evaluación por competencias cobra importancia, más aún en Ciencias Naturales, que, dentro de una IE de nivel medio, posibilita el desarrollo de múltiples habilidades y capacidades para la aplicación del contenido en situaciones análogas, donde se movilice la conciencia de manera pertinente y creativa para la resolución de problemas.

En el caso del presente trabajo, es imprescindible la mejora continua y el fortalecimiento de la evaluación por competencias en el Colegio Jesús María, ya que, por ser una institución de carácter privado, se preocupa arduamente por la calidad educativa que está ofreciendo a sus estudiantes para cumplir con la misión de “formar mujeres que puedan transformar la sociedad”. Por ende, una de las formas para evaluar constantemente la calidad educativa dentro de la institución, es la presentación de pruebas externas (pruebas PENSAR), las cuales evalúan por competencias las áreas de matemáticas, ciencias naturales, comprensión lectora y ciencias sociales; para la primera escuela que comprende los grados primero, segundo y tercero.

Por ello, se requiere fortalecer las competencias del uso del conocimiento científico, la indagación y la Explicación de fenómenos, haciendo énfasis en esta última con el fin de aumentar el nivel de desempeño de dicha competencia en las estudiantes, ya que en los resultados de las pruebas PENSAR, en el año 2022 desmejoró en un 13.1% con respecto al 2020 donde el resultado obtenido fue de 81.86% para la competencia Explicación de fenómenos. Si bien, al analizar dichos resultados, se tienen en cuenta factores como los efectos que dejó la pandemia en las generaciones que tuvieron una brecha entre la educación virtual y el regreso a la presencialidad, se evidencia la necesidad de reforzar los procesos de evaluación que está llevando a cabo el colegio en relación a la competencia de Explicación de fenómenos, puesto que, es una competencia que más que contribuir a su desarrollo, se ha quedado implícita de cierta manera al potenciar las competencias del uso del conocimiento científico y la indagación, porque es en lo que se centra la prueba externa a la que el colegio responde para medir su calidad antes de presentar las pruebas que realiza el Ministerio de Educación.

1.2 Antecedentes

A continuación, se presentan los resultados de la revisión de varias investigaciones relacionadas directamente con el objeto de estudio “la evaluación por competencias en ciencias naturales”, con el fin de asentar el estado del conocimiento del mismo.

La búsqueda de la información se llevó a cabo en fuentes digitales como Redalyc, Dialnet, Scielo y Google Académico de los últimos seis años de realización. Las palabras clave que se utilizaron en la revisión fueron: *evaluación por competencias*, *Ciencias naturales*, *Explicación de fenómenos*, *educación y competencias*. Se presentan los antecedentes organizados de acuerdo a la localidad donde se desarrolló, es decir, primero dos internacionales, luego dos nacionales y, por

último, uno regional. De cada uno de ellos se señala el lugar donde se llevó a cabo, el objetivo, la metodología, los resultados y las conclusiones principales.

Uno de los trabajos revisados, se desarrolló en Indonesia, específicamente en la ciudad de Gorontalo, el cual se titula: *“Development of Assessment Tools Science Process Skills in Natural Sciences Learning of Junior High School”* (Taruh et al, 2019). y tuvo como objetivo, desarrollar herramientas de evaluación de las habilidades del proceso de la ciencia en el aprendizaje de las Ciencias Naturales en la escuela secundaria.

Su metodología se basó en el método 4D (definir, diseñar, desarrollar, difundir), en el cual se diseñó una herramienta de evaluación de las competencias de los procesos científicos en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, la cual fue aplicada en el grado séptimo de Junior High School SMP Negeri y validada por dos expertos mediante el uso del método V de Aiken y el análisis alfa de Cronbach; uno de los resultados más importantes fue que “la herramienta de evaluación es práctica con una puntuación media del 84,17%, o categorizada muy bien” (Taruh et al, 2019), por lo tanto, después de aplicar la evaluación, una de sus conclusiones fue que dicha herramienta para evaluar las habilidades del proceso científico en secundaria es categorizada como factible, válida, efectiva y práctica para medir los resultados de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales en el primer ciclo de secundaria.

Otro de los estudios abordados de nivel internacional, es *“La competencia científica en las actividades de aprendizaje incluidas en los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza”* (Pérez & Villagrà, 2020) el cual se implementó en España y tenía por objetivo analizar las actividades de aprendizaje incluidas en tres editoriales de libros de texto de Ciencias de la Naturaleza. Para lograrlo, realizó un análisis descriptivo de las 542 actividades que tenían los libros de texto (cuatro libros de texto de Ciencias de la Naturaleza, pertenecientes al cuarto curso (elegido al azar) de la educación primaria, tres escritos en español y uno en inglés, muy utilizados en centros escolares); atendiendo a dos criterios: en función de los objetivos que persiguen y según los contenidos procedimentales que permiten desarrollar en relación con la competencia de indagación.

El análisis evidenció que el 80% de las actividades de aprendizaje están relacionadas con los contenidos conceptuales tratados de manera expositiva (Pérez & Villagrà, 2020), a su vez que, ninguno de los libros propone actividades relacionados a la competencia de indagación. Debido a esto último, fue posible concluir que, aunque el currículo básico de la educación primaria de

España diga que los estudiantes de este nivel se les debe iniciar el desarrollo de las principales estrategias de la metodología científica, los libros que se utilizan en el mismo, no contribuyen con dicha pauta.

Siguiendo la misma línea de investigación, pero ya desde un ámbito nacional, se presenta una tesis de maestría realizada en Barranquilla, Colombia, la cual se titula: “*Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica Explicación de fenómenos en la conceptualización de las relaciones ecológicas*” (Borja, Brochero & Corro, 2017). Se plantea como objetivo diseñar e implementar una estrategia didáctica para el desarrollo de la competencia científica Explicación de fenómenos en la conceptualización de las relaciones ecológicas. Para ello, trabajan bajo el enfoque cualitativo de tipo estudio de caso múltiple, mediante la investigación-acción, haciendo encuestas, entrevistas, una rubrica y la aplicación de un test antes y después de aplicar la secuencia didáctica.

El mejoramiento de la competencia no solo fue evidente al comparar los resultados de las pruebas SABER 2014-2016, sino también con las percepciones que los estudiantes compartieron a través de diferentes preguntas elaboradas por el docente. Además, se alcanzó el objetivo propuesto en la medida en que los estudiantes desarrollaron habilidades de pensamiento, generando el desarrollo de la competencia Explicación de fenómenos.

Desde este mismo ámbito, en la ciudad de Bucaramanga, Colombia, se planteó otra tesis de maestría: “*Mejoramiento de la competencia Explicación de fenómenos naturales a través de una estrategia pedagógica en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Angustias del municipio de Labateca*” (Hernández, 2017), con el fin de mejorar las competencias y procesos tales como explicación de fenómenos, indagación y reconocimiento del entorno físico, para mejorar los resultados en las pruebas SABER. Su eje principal son las metodologías activas, por lo que basa la propuesta pedagógica y la unidad didáctica (tema central: aplicación de bioplaguicidas) en dichas metodologías.

En relación a ellas, se obtuvo como uno de los resultados principales que, el trabajo de campo fue uno de los pilares, ya que les permitió a los estudiantes el desarrollo de la observación, indagación, experimentación, argumentación e identificación, mejorando la competencia de Explicación de fenómenos naturales, evidenciando que estos son capaces de argumentar y proponer frente a los fenómenos percibidos, combinar ideas en la construcción de textos y realizar experimentos y demostraciones. Así pues, fue posible concluir que el docente debe dejar

de pensarse como único sujeto capaz de reflexionar sobre el conocimiento, es importante que se asuma como un facilitador del mismo, que tiene en cuenta las necesidades del estudiante y permite que este último se pueda concebir como un constructor de conocimiento.

Así mismo, Martínez (2017) en su propuesta aplicada en el Municipio de Copacabana (Medellín, Colombia) titulada “*Evaluación de aprendizajes por competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental del grado 7 de la IE José Miguel de Restrepo y Puerta Municipio de Copacabana*” tenía como objetivos diseñar y validar el contenido de una propuesta de evaluación de aprendizajes basada en competencias científicas en el grado 7. Su metodología se base en un enfoque mixto de tipo exploratorio-descriptivo. Al momento de retroalimentar la aplicación de la propuesta, se demostró que una evaluación auténtica con múltiples formas de representación favorece las habilidades de los estudiantes para mejorar los resultados de la institución tanto en pruebas externas como internas en el área de Ciencias Naturales.

Finalmente, las investigaciones anteriores se consolidan como base teórica y metodológica para este trabajo de grado, puesto que exponen de diversas maneras que, si bien el uso del conocimiento científico hace parte de las competencias en educación de Ciencias Naturales, al evaluarla, esta, por sí sola no da cuenta de los procesos científicos completos por los que pasan los estudiantes dentro de las experiencias de aprendizaje. Es necesario entonces, fortalecer las competencias tanto de indagación como de Explicación de fenómenos, que junto con la argumentación potenciarán la aplicación del contenido científico, mediante la relación de fenómenos, la construcción de modelos y la resolución de problemas cotidianos.

1.3 Justificación

Este proyecto de investigación busca fortalecer la competencia Explicación de fenómenos en el grupo 3B del Colegio Jesús María con el fin de contribuir al mejoramiento de las formas en que las estudiantes se han relacionado con el mundo de la ciencia para comprender y explicar su cotidianidad a partir de lo que la esta les permite dilucidar. Por lo tanto, se requiere el diseño y la implementación de estrategias evaluativas diversificadas, que no solo fortalezcan la competencia, sino que también motiven el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

En este sentido, este proyecto cobra importancia en la comunidad educativa, en la medida en que se fortalezca la competencia Explicación de fenómenos en el componente de entorno físico de las Ciencias Naturales, que, pretende generar una conexión entre la biología, la química, la física y la geografía para entender el entorno en el que viven los organismos, las

transformaciones de la materia y las interacciones que se establecen entre los objetos y los organismos presentes en el mismo. (MEN, 2004)

Sin lugar a duda, la ciencia o, más bien, el desarrollo de esta dentro de la escuela ha posibilitado que se potencien en los estudiantes diferentes capacidades, como la capacidad de cuestionar el mundo que les rodea, de asombrarse, de crear, de participar en debates y de fomentar espacios para que a través del pensamiento crítico se construyan diálogos en torno a diversos fenómenos científicos, es por esto, que, la ciencia es un aspecto que debe ser transversal en los procesos educativos, no pensada desde un enfoque meramente positivista, si no, como un agente dador de múltiples habilidades para los estudiantes y los docentes dentro de la escuela, que es el campo en el que se centra este trabajo.

Por ejemplo, como un agente que favorece la exploración de hechos y fenómenos, analiza problemas, observa, recoge y organiza información relevante sobre un fenómeno de interés, donde se potencia la utilización de diferentes métodos de análisis y, en este sentido, puede evaluar los métodos utilizados sobre los cuales realizó el análisis, para finalmente compartir los resultados de lo encontrado a través de breves argumentaciones mediadas por el uso coherente del conocimiento científico dando respuesta clara a la explicación del fenómeno indagado.

En consecuencia, es pertinente implementar distintas acciones en la escuela que permitan que los estudiantes continúen desarrollando sus capacidades para aplicar y crear conocimiento, no simplemente para reproducirlo. Así como el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES, 2007) resalta la importancia del desarrollo de las “competencias específicas: identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento y la disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y asumirla responsablemente”. (p.6)

En definitiva, cabe destacar que uno de los principales aportes del presente trabajo es nutrir la investigación sobre el fortalecimiento de la competencia Explicación de fenómenos en la básica primaria, primordialmente, en el grado tercero, debido a que en la búsqueda de antecedentes sobre el tema, gran parte de las investigaciones a cerca de dicha competencia, se han realizado en la básica secundaria y en la educación superior, por tanto, es un aporte relevante al campo educativo y al contexto colombiano.

De tal modo que, se continúe con las apuestas de mejorar en la educación por competencias, no solo desde el ámbito de la enseñanza, si no, desde lo que convoca

esencialmente este trabajo: la implementación de estrategias evaluativas diversificadas, que, como fin último, busca que las estudiantes indaguen, interactúen en el medio que les rodea, expliquen fenómenos y busquen soluciones a problemáticas que se les presenten desde un pensamiento más científico, creativo y crítico; donde todos los actores dentro del aula escolar puedan participar y desarrollar la competencia de acuerdo a sus capacidades.

1.4 Pregunta de investigación

¿Cuál es el efecto que tiene la aplicación de estrategias evaluativas diversificadas en el fortalecimiento de la competencia Explicación de fenómenos?

1.5 Objetivos

Objetivo general

Evaluar la implementación de estrategias evaluativas diversificadas para el fortalecimiento de la competencia Explicación de fenómenos en el grado 3ºB del Colegio Jesús María.

Objetivos específicos

- Describir las posibilidades que brinda la implementación de estrategias evaluativas diversificadas para el fortalecimiento de la competencia Explicación de fenómenos.
- Identificar los beneficios pedagógicos del uso de la unidad didáctica con estrategias evaluativas diversificadas para el desarrollo de la competencia Explicación de fenómenos en el grado 3B.

2. Marco Referencial

La base conceptual se centra en la fundamentación del DUA planteada por Pastor (2018), en la concepción del término competencia dada por el Ministerio de Educación (2021), en la evaluación para Jorba y Sannmantí (1993), en la definición de evaluación por competencias construida por Rial (2007), y en el sustento que plantea el ICFES (2018) sobre la competencia Explicación de fenómenos, tal como se muestra en la figura 1.

Por otra parte, el sustento legal es la Ley 1421 de 2017 que tiene por objeto, promover la educación inclusiva efectiva y el desarrollo integral de niños, niñas, adolescentes y jóvenes; y Lineamientos de política para la inclusión y la equidad en educación (MEN, 2021) que tiene como objetivo, reglamentar la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes en los niveles de educación básica y media que deben realizar los establecimientos educativos.

Figura 1

Referentes conceptuales



2.1 Marco Conceptual

2.1.1 Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

Los avances que han tenido sociedades como la estadounidense han obligado a reconocer que el mundo debe ser habitado por todos, donde todos se impliquen y tengan acceso a los mismos espacios, sin tener que hacer constantemente cambios para garantizar las oportunidades de acceso.

Con relación a esta premisa, surge en un primer momento lo que se denominó en el Centro para el Diseño Universal, en cabeza de su fundador, como Diseño Universal (DU), lo que en sus inicios se planteó para el ámbito arquitectónico como el “diseño de productos y entornos que cualquier persona pueda utilizar, en la mayor medida posible, sin necesidad de una adaptación posterior destinada a un público específico” (CUD, 1997). Además, generalmente los reprocesos son más costosos, que, si se consideran desde el principio en las particularidades que deben tener las construcciones para el acceso de todos.

El haber implementado el DU, permitió concluir que los diseños establecidos desde su origen para ser utilizados por personas con algún tipo de discapacidad no solo eran utilizados por ellas, sino por todos, de acuerdo a un gusto o a una necesidad momentánea. Por ejemplo, el diseño de rampas, aunque se realice pensando en el acceso de personas que utilicen sillas de ruedas, no va a generar un uso exclusivo de estas, también son utilizadas por personas que por

una determinada situación lleven coches de bebés, carritos de mercado o por simple elección, así, el DU cobró sentido para el reconocimiento de la diversidad de personas que pueden habitar un mismo espacio, en condiciones totalmente diferentes.

Así mismo, en países como España se empezaron a ejecutar avances en cuanto los derechos de acceso y uso de entornos, productos y servicios por parte de todas las personas (Pastor, 2018). Es evidente que el DU se va expandiendo tanto geográficamente, como en el acceso a diferentes productos y servicios, hasta llegar al ámbito educativo.

2.1.1.1 El Diseño Universal en la Educación

Reconocer que la educación debe ser para todos, ha implicado también la importancia de darle un lugar a la diversidad en los espacios educativos, principalmente en el aula de clase. El DUA es “un enfoque basado en la investigación para el diseño del currículo —es decir, objetivos educativos, métodos, materiales y evaluación— que permite a todas las personas desarrollar conocimientos, habilidades y motivación e implicación con el aprendizaje” (CAST, 2014) fomentando la flexibilidad –sin perder rigurosidad- del currículo, y asumiendo la flexibilidad porque el foco del DUA es la explicación de por qué hay estudiantes que no alcanzan los aprendizajes previstos o esperados desde los objetivos planteados en el sistema tradicional.

Desde la postura de Rose y Meyer (2002), las barreras para el aprendizaje no son, de hecho, inherentes a las capacidades de los estudiantes, sino que surgen de su interacción con métodos y materiales inflexibles, que hacen de los objetivos planteados algo alcanzable para la mayoría e inalcanzable para los estudiantes que requieren un tipo de ajuste, pero que no es considerado desde la creación misma de dichos objetivos.

La propuesta del CAST, entonces, propone dos aportaciones claves, la primera, el hecho de romper la dicotomía entre estudiantes con discapacidad y sin discapacidad y, la segunda, que el foco de la discapacidad ya no es propia del estudiante, si no, de los materiales, los medios, y al diseño curricular en general (Burgstahler, 2011). Por ello, pretende dotar de mayor flexibilidad el currículo, a los medios y a los materiales, para que todos los estudiantes puedan acceder al aprendizaje y a las fuentes de información dadas por el docente dentro de los distintos espacios escolares, y así, los estudiantes puedan aprender y progresar naturalmente desde donde ellos están y no desde donde imaginariamente los docentes creen que están.

Para ello, se proponen tres principios que fundamentan la aplicación del DUA, basados en los últimos hallazgos de la neurociencia, que han concluido que existe una diversidad cerebral,

por tanto, una diversidad en la recepción de la información para que se lleve a cabo el aprendizaje de manera significativa.

2.1.1.1.1 Principios para la Aplicación del DUA


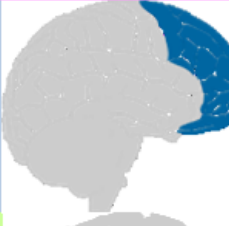

Las múltiples investigaciones realizadas por el CAST, permitieron descubrir que el cerebro está formado por una estructura modular, y esta, a su vez, está conformada por unas regiones o módulos diferentes. La diferenciación responde a que cada región está encargada de percibir y procesar distintos aspectos de la realidad. Por ejemplo, si se está observando una imagen de una figura geométrica, una región tiene la función de identificar la forma que se observa y, otro módulo se encarga de percibir el color que tiene la figura.

Un aspecto muy importante de esto es que hay diferencias en la cantidad de espacio del cerebro que ocupa cada módulo, en función de las personas, es decir, no tienen el mismo espacio en todas las personas, por lo que “todas estas diferencias suponen una evidencia neurocientífica de la diversidad del alumnado en relación con el aprendizaje. No hay dos cerebros totalmente iguales; por tanto, no hay dos alumnos que aprendan de la misma manera” (Pastor, 2014, p. 12)

Con base en este hallazgo, y en la identificación de las redes de reconocimiento, de estrategia y afectivas (Figura 2), el CAST plantea unos principios para la aplicación del DUA en las aulas escolares, los cuales se han de tener en cuenta, ya que, si se fundamentaron las redes cerebrales, ha de entenderse que, si hay diferencias en la conexión neuronal y tamaño de estas para su funcionamiento, esto, a su vez, se traducirá en distintas formas de aprendizaje.

Figura 2

Redes cerebrales y de aprendizaje

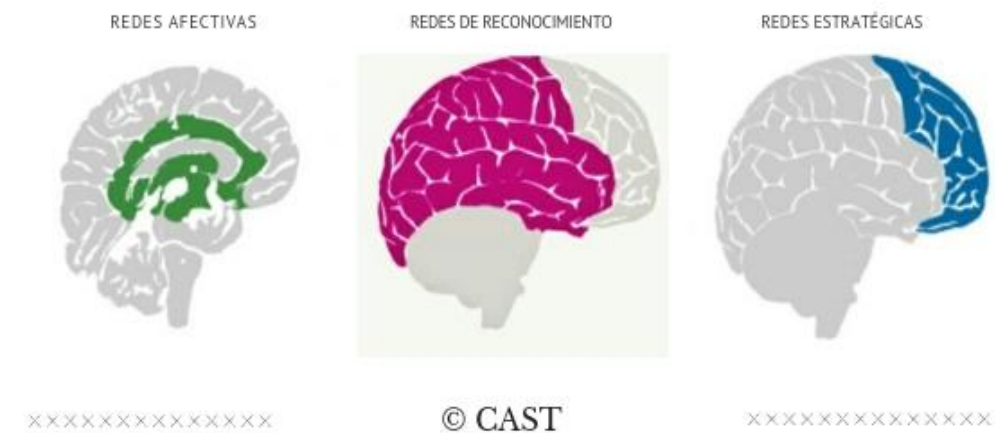
<p>Redes de reconocimiento</p>	<p>Especializadas en percibir la información y asignarle significados.</p> <p>En la práctica, estas redes permiten reconocer letras, números, símbolos, palabras, objetos..., además de otros patrones más complejos, como el estilo literario de un escritor y conceptos abstractos, como la libertad.</p>	
<p>Redes estratégicas</p>	<p>Especializadas en planificar, ejecutar y monitorizar las tareas motrices y mentales.</p> <p>En la práctica, estas redes permiten a las personas, desde sacar un libro de una mochila hasta diseñar la estructura y la escritura de un comentario de texto.</p>	
<p>Redes afectivas</p>	<p>Especializadas en asignar significados emocionales a las tareas. Están relacionadas con la motivación y la implicación en el propio aprendizaje.</p> <p>En la práctica, estas redes están influidas por los intereses de las personas, el estado de ánimo o las experiencias previas.</p>	

Autores: Rose y Meyer (2002)

Teniendo presente la actualización que plantea el CAST (2018), el orden planteado por Rose y Meyer (2002) con respecto a las redes cerebrales y su relación directa con los principios, cambió tal cual como puede ver en la figura 3.

Figura 3

Redes cerebrales y de aprendizaje actualizadas.



Actualización CAST (2018).

2.1.1.1 *Proporcionar I: Proporcionar múltiples formas de implicación*

Este principio intenta responder al ¿por qué del aprendizaje? Y se plantea la palabra “intenta” porque no hay un solo medio por el cual las personas encuentren motivación para aprender algo nuevo, es decir, dentro del ámbito escolar, hay estudiantes a los cuales les gusta y les motiva un inicio espontáneo y de curiosidades, pero hay otros a los que no y, por el contrario, les abruma; hay estudiantes que prefieren seguir un patrón rutinario, que aprenden mejor solos o dependiendo de la actividad les motiva más construir su conocimiento de manera colectiva. “El componente emocional es un elemento crucial para el aprendizaje, y los alumnos difieren notablemente en los modos en que pueden ser implicados o motivados para aprender” (Pastor, 2018).

En este sentido, es necesario que el docente, al plantearse unos objetivos específicos para la consecución o adquisición de una competencia por parte de los estudiantes, disponga, a su vez, distintas alternativas para captar el interés del estudiantado durante el transcurso de todo su encuentro pedagógico.

Inicialmente, el maestro puede incentivar la motivación de los estudiantes cuando les permite tener autonomía en sus decisiones, por ejemplo, en la elección de los colores para hacer un organizador gráfico y poder elegir cuál de ellos prefiere y le permite anclar de manera más clara la información previa con la información nueva para poder convertirla en un conocimiento aplicado, bien sea dentro del contexto escolar o en su contexto cultural.

Posterior a esto, es fundamental que dentro del proceso de motivación, se encuentren varias fuentes que permitan evidenciar que ese conocimiento es relevante, real y significativo; idealmente a partir de los contextos más próximos que tienen los estudiantes, sin embargo, hay ocasiones en que para ver la relevancia de una información debe extrapolarse a otros contextos y puede hacerse, siempre y cuando los ejemplos que el docente decida traer estén relacionados con los intereses de sus estudiantes. Teniendo claro que, para esto, el bagaje de ejemplos a presentar debe ser amplio, porque dentro de su espacio de aprendizaje, tendrá tantos intereses como aprendices participando.

Claro está que esto debe darse dentro de un óptimo espacio de aprendizaje, es por esto que, en el entorno educativo se deben disminuir las inseguridades que pueden sentir los aprendices, es decir, el docente debe proporcionar o más bien favorecer un clima de apoyo y aceptación, establecer momentos de rutina y cronogramas donde le muestre a los estudiantes los

eventos que quizás provocaría en algunos de ellos, algún tipo de motivación. Propiciando también espacios de debates con respeto y calma y, a su vez, el docente debe cuidar la estimulación sensorial que pueda tener su aula de clase, encontrando de cierta manera el equilibrio para que estudiantes que se sientan muy estimulados por elementos visuales no se vean afectados o que pueda minimizar los ruidos de fondo para quienes los estímulos auditivos les afecte en cierta medida su proceso de aprendizaje.

Finalmente, y teniendo en cuenta que la autorregulación hace parte importante de la motivación e implicación, el docente debe reforzar la regulación de los estudiantes que en alguna parte del proceso les cuesta mantener su propia autorregulación para que puedan continuar implicados en el proceso y que sus aprendizajes no se vean segmentados, afectando así, el logro de los objetivos iniciales propuestos para alcanzar la competencia requerida.

Para desarrollar una mejor capacidad de autorregulación, los estudiantes necesitan aprender a controlar con cuidado sus emociones y su capacidad de reacción.

Las personas difieren considerablemente en su capacidad y tendencia a la metacognición por lo cual algunos estudiantes necesitarán mucha más instrucción explícita y modelado para aprender cómo hacerlo con éxito que otros. Para muchos estudiantes, el mero hecho de reconocer que están haciendo progresos hacia una mayor independencia es muy motivador. (Pastor, 2018, p. 20)

No todos los estudiantes tienen la capacidad para reconocer su progreso, para esto está el educador, quien le ayuda a este tipo de estudiantes a que ellos mismos puedan reconocer su progreso y evitar que pierdan su motivación al sentir o ver –comparándose con otros compañeros- que no avanzan.

2.1.1.1.2 Principio II: Proporcionar múltiples medios de representación

Para comprender este principio, es indudable que los docentes deben reconocer que no hay un medio óptimo o eficaz para que los estudiantes perciban la información, dado que, desde lo planteado anteriormente y apoyándose en la teoría de inteligencias múltiples de Gardner y en lo planteado por Vygotsky sobre la Zona de Desarrollo Próximo, “todos los estudiantes son diferentes en la forma en que perciben y comprenden la información que se les presenta” (Pastor, 2018).

Ya comprendido esto, es que cobra sentido el hecho de que en la práctica el docente proporcione diferentes estrategias para que los estudiantes perciban la información de una manera

más asequible y la red de reconocimiento pueda procesarla, pensando también en que todos pueden recibir la información clave de un tema específico y no necesariamente todas las aristas que, específicamente en ciencias, traen consigo la multiplicidad de los temas.

En este sentido, se ha de posibilitar distintas alternativas para ofrecer la información visual, auditiva y para personalizar la presentación de la información, es decir, la información puede proporcionarse desde varias modalidades: visual, auditiva, táctil y audiovisual y, a su vez, estas modalidades pueden diversificarse, por ejemplo, el audio pueda amplificarse, que el texto o la imagen permitan agrandarse, crear contrastes de colores con textos para enfatizar una idea clave, apoyar el audio con subtítulos, cambiar la velocidad de los audios y la voz, elaborar modelos físicos para la explicación de un fenómeno, entre otros.

2.1.1.1.3 Principio III: Proporcionar múltiples formas de acción y expresión

Todas las personas son diferentes en las formas en cómo se desenvuelven en un espacio de aprendizaje y en cómo expresan lo que saben, es decir, hay a quienes les gusta y les motiva comunicar lo que saben de manera oral, porque no se sienten seguros expresando sus pensamientos a través de un código escrito, y viceversa. Debido a esto, hay que ofrecer diversas estrategias para los procesos que implican los aspectos de la expresión y la acción, ya que “no hay un único medio de acción y expresión que sea óptimo para todos los estudiantes”. (Pastor, 2018)

Indispensable es entonces, proporcionar distintas opciones para navegar a través de la información, donde existan alternativas para la interacción física y “el control de dicho proceso es accesible para todos” (Pastor, 2018). No basta solo con dar una herramienta la estudiante, es necesario brindarle los apoyos suficientes para el uso efectivo de la misma, por ejemplo, si la herramienta es una aplicación tecnológica y hay estudiantes con alguna dificultad para mover el mouse, se le ha de ofrecer la posibilidad de utilizar teclados alternativos para garantizarle el acceso a la herramienta, la información y que el control pueda depender de él, de acuerdo a sus ritmos y tiempos para acceder y no necesite depender del docente que lo acompaña el 100% del tiempo.

Bajo esta misma línea, se ha de brindar varias formas de comunicar lo aprendido, bien sea a través de la redacción de textos, dibujos, videos o podcast y, mediante diversas fuentes de exposición para hacerlo, por ejemplo, usando medios sociales y herramientas web interactivas, en espacios de socialización colectiva o personalizada; todo esto, debe ser teniendo en cuenta los

intereses de los estudiantes sin perder de vista los niveles de competencia a los que cada uno llegará en relación a sus capacidades.

Claro está, con un buen acompañamiento y diseño curricular, el estudiante puede demostrarse a sí mismo que es capaz de llegar a las metas que se proponga, incluso, que puede ir más allá de esas metas que se planteó al inicio del proceso de aprendizaje y puede ir corroborando su proceso con lo que Pastor (2018) denominó reductores de velocidad cognitiva, que le permiten hacer un pare y pensar sobre el cómo inició y lo que lleva en cada momento donde necesite realizar dichos momentos autoevaluativos, es decir, el estudiante con los apoyos de planificación, aprende a elaborar un procesos metacognitivo que le ayuda a reconocer en qué parte del proceso va y qué le falta para cumplir su meta.

Cabe resaltar que, la red principal que el docente debe activar en el proceso de aprendizaje en los estudiantes es la red afectiva, debido a que de la motivación depende la activación de las otras redes, por ende, de que el educando pueda construir un proceso de aprendizaje sólido a través de los principios planteados anteriormente.

2.1.1.2 Competencia

Este término puede sugerir múltiples definiciones para su comprensión, incluso, si se hace desde el ámbito educativo, por el sin número de literatura que se ha elaborado alrededor de este. De hecho, cabe la posibilidad de verlo como una imposición de los sistemas políticos y económicos dominantes que circundan en el mundo actual y, que, lo único que buscan es satisfacer las necesidad de capital humano bien entrenado, para atender las coyunturas del convulsionado mundo del consumo y del poder (González, 2006, p. 100).

Por ello, se hace necesario contextualizar frente a los sustentos que se relacionan con el concepto de competencia para el presente trabajo, el cual retoma posturas de autores como Bloom, Bruner, Gagné, entre otros; porque hacen alusión a diferentes definiciones de competencia asociadas a distintas áreas, pero que se enlazan con la conceptualización base que plantea el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2021).

Por ejemplo, desde objetivos psicomotores, como los pensaba Bloom (1956); sobre las destrezas intelectuales hasta la seguridad del accionar, como lo planteaba Gagné (1970); o como postulaba Bruner (1978), que, para generar una transferencia de aprendizaje, se debía convertir el conocimiento en acción. Así pues, los dos últimos planteamientos pueden vincularse con el hecho de llevar a la práctica el saber o el conocimiento que se tiene sobre algo determinado, incluso,

están más encaminados a lo que en la actualidad, desde el ámbito educativo se plantea por competencia.

Asumiendo la apuesta de poder articular el conocimiento a un contexto y poder responder a las demandas de un mundo globalizado, es que el MEN, ve la necesidad de comenzar a plantearse una educación con un enfoque asociado a las competencias que plantea la UNESCO y establece que, la competencia es:

Conjuntos articulados de conocimientos, capacidades, habilidades, disposiciones, actitudes y aptitudes que hacen posible comprender y analizar problemas o situaciones y actuar coherente y eficazmente, individual o colectivamente, en determinados contextos. Son susceptibles de ser evaluadas mediante resultados de aprendizaje y se pueden materializar en la capacidad demostrada para utilizar conocimientos, destrezas y habilidades personales, sociales, profesionales y metodológicas en situaciones de trabajo o estudio y en el desarrollo profesional y personal. Las competencias le pertenecen al individuo y este las continúa desarrollando por medio de su ejercicio profesional y su aprendizaje a lo largo de la vida. (MEN, 2021)

Cada sujeto entonces, es el portador individual de sus capacidades, desde la idiosincrasia que haya permeado su proceso de formación y la manera en cómo fue educado, ya que realmente es eso particular lo que le da más significado a la competencia que se desea desarrollar, en este sentido, y centrando un poco más la atención en lo que proponía Aristóteles, cuando dejaba ver el concepto de competencia a través de dos vertientes, la primera, desde el reconocimiento de la potencia y, la segunda, desde el acto; entendiendo que, el sujeto está dotado para diversas capacidades, de acuerdo a sus posibilidades y, que en la medida en que las reconoce, las utiliza, por eso, el acto, hace referencia a la acción real.

Es decir, se pone de manifiesto la importancia del hacer. No se desconoce que el saber es necesario, pero más aún lo es, el hecho de poner en práctica lo que se sabe, esto se conoce en la actualidad como el saber-hacer.

2.1.1.3 Evaluación por competencias

La visión de la evaluación en términos de competencias supera el hecho de ser entendida como una medida para la sanción y el castigo, y pasar a ser una herramienta que esté más en concordancia con ser un medio para ayudarle al estudiante a autoevaluar su desempeño y proceso de aprendizaje, llevándolo a formar sus competencias, reconociendo sus logros y aspectos a

mejorar, es decir, la evaluación debe responder a la educación situada y contextualizada que ya se mencionó en el apartado anterior, reconociendo, a su vez, que no se debe cerrar la función de la evaluación a la expresión administrativa de un instrumento, por tanto, la evaluación puede ser o no instrumentalizada (Jorba y Sanmartí, 1993), de acuerdo al objetivo que se plantee para alcanzar un determinado aprendizaje.

En palabras de Jorba y Sanmartí (1993) “la visión que se tiene sobre la evaluación condiciona la práctica que se hace de ella” (p. 6) , bajo este postulado, está más claro que debe existir un cambio primero en la concepción que los docentes tienen de la evaluación, para que, a su vez, puedan cambiar la manera en la que la practican, y se pueda fortalecer en las instituciones un currículo basado en competencias, que tenga más coherencia con los programas que ofrecen las universidades, en relación las demandas del mundo profesional, por ello, la evaluación “debe realizarse a partir de las actividades propias del ejercicio profesional, tanto de forma real como simulada en diversos contextos: el aula de clase, Internet, las empresas y las organizaciones sociales” (Rial, 2007).

De esta manera, los estudiantes pueden encontrarle un verdadero sentido a las asignaturas y no el contenido por el contenido, que, desde esta perspectiva –por competencias-, ya ha perdido validez.

Otro rasgo a tener en cuenta sobre la evaluación por competencias es que esta se fija unos propósitos desde el principio, es decir, se plantea la competencia a desarrollar desde el inicio, para que durante el proceso de aprendizaje y al final de este, se puedan contrastar los resultados de acuerdo al desempeño obtenido por el estudiante. Aunque, no solamente contrasta aspectos del estudiante, si no, del docente mismo, al entrar en juego elementos como el diagnóstico, la autorregulación y la confrontación de ideas que “hacen con sus pares y con el profesor, lo que facilita la auto-socio-construcción del saber” (Perrenoud, 2007).

Finalmente, dentro de esta apuesta, se hace necesaria la construcción de diferentes estrategias evaluativas, que respondan a los principios planteados por el DUA, donde se propicien espacios de diálogos en clase, debates, proyectos, investigaciones, elaboración de representaciones mentales, sea de manera oral u escrita, es decir, espacios con múltiples formas de representación, acción y expresión, donde el estudiante pueda darse cuenta de cómo transfiere los aprendizajes, cómo integra nuevos conocimientos a los previos, al momento de aplicar el contenido, que para este caso, es el conocimiento científico.

De esta forma la evaluación se aborda bajo un enfoque integral que incluye el aspecto cualitativo vinculado con la metacognición como forma de aprendizaje escolar en un sistema por competencias que evalúa el desempeño (SEP, 2009).

2.1.1.4 Competencia Explicación de fenómenos

El ser humano siempre ha tenido la necesidad de explicar todo lo que acontece a su alrededor, de hecho, Aristóteles (como se citó en Prevosti, 2011) lo manifestó como el deseo de saber, algo inherente para los seres humanos. En un principio, el ser humano se hacía preguntas meramente guiadas por lo que podían percibir con los sentidos. Con el paso del tiempo y el aumento por querer explicar la naturaleza de los fenómenos que lo rodeaban, esto, que fue considerado en un principio como algo natural y propio del hombre, se fue perfeccionando con distintos instrumentos para tener más validez en sus explicaciones. El mejoramiento de este proceso fue tanto, que, en la actualidad, se le considera a la Explicación de fenómenos una competencia científica que el hombre va adquiriendo, no solo empíricamente, si no, con mayor detalle en los espacios académicos.

Para el ICFES (2007), la Explicación de fenómenos es: “la capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico” (p.20)

Hay muchas visiones para poder explicar los fenómenos que permean a las personas, en este caso, será la visión particular de las ciencias, específicamente la “ciencia escolar”, en la cual el docente debe saber que las explicaciones en este nivel, deben ajustar al grado de desarrollo de los estudiantes y, como principal objetivo, debe fomentar la transformación de “explicaciones basadas en la experiencia cotidiana hacia niveles cada vez más cercanos a las explicaciones científicas”(ICFES,2007), es decir, que se vaya utilizando cada vez más el uso del conocimiento científico para generar explicaciones de los fenómenos que los circundan.

Naturalmente, reconociendo que hay distintos niveles para explicar un acontecimiento, de acuerdo a la profundización del componente científico; por ejemplo, la solubilidad puede explicarse mediante la utilización de un modelo físico que le permita a los estudiantes la interacción con el material concreto y, puede explicarse también con la ruptura de los enlaces en el soluto que se agregará al agua (solvente), sabiendo que esa ruptura es lo que causa el efecto de que el soluto pueda solubilizarse. Dos niveles diferentes para explicar el mismo fenómeno, su

aplicación dependerá del nivel de desarrollo que tengan los estudiantes a los que el docente se va a dirigir.

2.2 Marco legal

2.2.1 Decreto 1421 de 2017

Decreto por el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva, la atención educativa a la población con discapacidad. Para el presente trabajo de investigación, se hará énfasis en las definiciones que presenta el artículo 2.3.3.5.1.4 de dicho decreto, las cuales se presentan a continuación:

Educación inclusiva. Es un proceso permanente que reconoce, valora y responde de manera pertinente a la diversidad de características, intereses, posibilidades y expectativas de los niñas, niños, adolescentes, jóvenes y adultos, cuyo objetivo es promover su desarrollo, aprendizaje y participación, con pares de su misma edad, en un ambiente de aprendizaje común, sin discriminación o exclusión alguna, y que garantiza, en el marco de los derechos humanos, los apoyos y los ajustes razonables requeridos en su proceso educativo, a través de prácticas, políticas y culturas que eliminan las barreras existentes en el entorno educativo.

Diseño Universal del Aprendizaje (DUA). Diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. En educación, comprende los entornos, programas, currículos y servicios educativos diseñados para hacer accesibles y significativas las experiencias de aprendizaje para todos los estudiantes a partir de reconocer y valorar la individualidad. Se trata de una propuesta pedagógica que facilita un diseño curricular en el que tengan cabida todos los estudiantes, a través de objetivos, métodos, materiales, apoyos y evaluaciones formulados partiendo de sus capacidades y realidades. Permite al docente transformar el aula y la práctica pedagógica y facilita la evaluación y seguimiento a los aprendizajes.

El diseño universal no excluirá las ayudas técnicas para grupos particulares de personas con discapacidad, cuando se necesiten.

Accesibilidad. Medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones con las demás, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, y a otros servicios e instalaciones. Estas medidas, incluirán la identificación y eliminación de obstáculos y barreras de acceso, de movilidad, de comunicación y la posibilidad

de participar activamente en todas aquellas experiencias para el desarrollo del estudiante, para facilitar su autonomía y su independencia.

Currículo flexible. Es aquel que mantiene los mismos objetivos generales para todos los estudiantes, pero da diferentes oportunidades de acceder a ellos, es decir, organiza su enseñanza desde la diversidad social, cultural, de estilos de aprendizaje de sus estudiantes, tratando de dar a todos la oportunidad de aprender y participar.

Dichas definiciones se tienen en cuenta, no solo para garantizar la participación de las estudiantes durante el transcurso de las clases a través de distintos recursos, sino también para que sean partícipes de la flexibilización de las herramientas evaluativas, que pretenden mejorar la calidad, la accesibilidad y la motivación para el aprendizaje de las ciencias naturales.

Por otra parte, retomando los Lineamientos de política para la inclusión y la equidad en educación (MEN, 2021), se reconfirma la importancia de darle una visión amplificada a la evaluación reconociéndola como “una herramienta importante para el mejoramiento de la calidad educativa, un potencial inhibidor o generador del cambio para garantizar una educación para todas las personas” (MEN, 2021, p. 90), haciendo referencia a las múltiples formas que tienen las personas para relacionarse con la evaluación, desde su concepción, hasta la forma en que la ejecutan.

Por esto, la manera en cómo el docente se acerque a la evaluación y piense en el por qué, cómo y para qué evaluar desde las diferentes particularidades de las personas que tiene en su aula, es que influirá también en cómo sus estudiantes se relacionen con la misma, es decir, el docente debe trascender de la concepción tradicional de la evaluación, donde deje de otorgarle más relevancia a los contenidos y le dé más importancia al desarrollo de competencias. Entonces, “la evaluación en el aula debe aportar a la cualificación de las prácticas educativas y a la diversidad de apoyos para garantizar el aprendizaje efectivo y el desarrollo integral de todas las personas que avanzan en sus trayectorias educativas” (MEN, 2021, p. 92).

En suma, la evaluación, así como la adquisición de las competencias científicas, es un proceso, que requiere una constante revisión, para que se evidencie la coherencia y cohesión que debe haber en todos los elementos que convergen en el proceso de enseñanza y aprendizaje tanto de los docentes como de los estudiantes y, se comience a configurar una cultura evaluativa en el quehacer pedagógico a partir de unas prácticas completas, oportunas y diversas.

3. Diseño Metodológico

3.1 Enfoque y método

Esta investigación se enmarca en el enfoque cualitativo, definido como “el proceso que utiliza la recolección y análisis de los datos sin medición para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (Hernández et al, 2019, p. 7) en la que se plantea, además, una acción indagatoria que siempre se mueve en doble vía, entre los hechos y sus interpretaciones; comprendiendo así, que, estos no son estáticos o estandarizados, si no, más bien, un proceso circular, que “varía según el estudio” en cuestión. Porque se asume desde una naturaleza dialéctica, donde se reconoce que cada sujeto es un ser activo para la construcción de la investigación; “aceptando entonces el “modelo dialéctico” donde considera que el conocimiento es resultado de una dialéctica entre los sujetos (sus intereses, valores, creencias, entre otros) y el objeto de estudio” (Salamanca, 2017, p. 7).

Por consiguiente, permite analizar el nivel de competencia que tiene cada estudiante según su manera de relacionarse con la ciencia, tanto en el contexto escolar como en su cotidianidad. Además, posibilita retomar al sujeto que participa de la misma como un agente activo, que favorece la construcción investigativa desde otras miradas para analizar, comparar, interpretar y enunciar los procesos observados a partir de otras formas distintas a las sistemáticas y tradicionales.

Otra de las características en la que hacen hincapié Hernández, Fernández y Baptista (2019) es que “las indagaciones cualitativas no pretenden generalizar de manera probabilística los resultados a poblaciones más amplias ni obtener necesariamente muestras representativas; incluso, regularmente no pretenden que sus estudios lleguen a repetirse” (p. 8). Atendiendo un poco al principio de que las interpretaciones que se realizan en una investigación cualitativa, dependen directamente con la población en la que se realiza el estudio, por tal motivo, cuando otros investigadores deciden replicar un estudio de este tipo, tendrán que cambiar varios elementos para que se ajuste a la población en la ellos están inmersos, puesto que todas las comunidades son diferentes, por tanto, los factores de aplicación también varían.

El método es el estudio de caso, tomado desde la perspectiva que se presenta a continuación:

El estudio de caso se considera como una estrategia de investigación global que involucra no solo el diseño, sino todos los momentos del proceso investigativo. Asumir el estudio de

caso es elegir lo particular y prescindir de lo general. Implica sacrificar la posibilidad de generalizar a contextos amplios, de recoger información sobre numerosos actores, de tener visiones de conjunto sobre situaciones sociales e incluso de valerse de técnicas de generación de información que involucran directa, intensa y vivencialmente a actores, escenarios y al investigador mismo. También implica, de alguna manera, marcos de análisis más específicos y formas particulares de presentación de los resultados, centrados en objetos más definidos en términos espaciales y temporales (Galeano, 2018, p. 110)

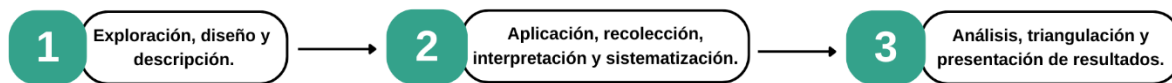
En este sentido, se ha de reconocer que para esta investigación, es el estudio de la particularidad de un grupo de estudiantes específicamente delimitadas, no solo por el nivel escolar en el que se encuentran sino, porque se convierten en un grupo con singularidades de desarrollo comunes, en torno a la competencia de Explicación de fenómenos, es decir, de cómo se relacionaron con ella en las diferentes circunstancias que se les planteó en las clases de ciencias naturales durante gran parte del año escolar 2023.

Entendiendo, que “el propósito del estudio de caso no es representar el mundo, sino representar el caso [...]. Un caso no puede representar al mundo, pero sí [...] un mundo en el cual muchos casos se sienten reflejados.” (Stake, 1998, p. 245) Bajo esta línea, dicho trabajo posibilita la oportunidad de aplicar y mediar la evaluación desde una mirada más integral, formativa y práctica, donde los instrumentos evaluativos puedan modificarse, es decir, salir del examen escrito como única fuente validadora de conocimientos, implementando otros recursos que no solo reten a las estudiantes a moverse del pensamiento que tenían de la evaluación, sino, que movilicen a la docente a encontrar retos donde todas las estudiantes puedan sentirse parte de los procesos de aprendizaje.

Además, corresponde a un estudio de caso de tipo instrumental, donde Stake (como se citó en Galeano, 2018) plantea que aunque se haya escogido un caso en particular, el interés por este es secundario, lo que realmente interesa es apoyar y lograr entender otro asunto, es decir, el fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos mediante la comprensión de la fosilización. Generalmente, el caso se trata a profundidad, delimitando un contexto y se detallan distintas actividades, sin olvidar que su objetivo es la de ayudar a conseguir un interés externo. Dicho método se lleva a cabo en tres momentos, tal como se muestra en la Figura 4.

Figura 4

Procedimiento del estudio de caso instrumental



Durante el primer momento, se realiza la selección del caso mediante la observación del contexto inmediato, se definen unas categorías preliminares sobre el caso en cuestión, se plantea una conceptualización del objeto de estudio, se delimitan los participantes que hacen parte del estudio de caso y se diseñan los instrumentos necesarios para cumplir con los objetivos de la investigación, es importante tener presente que durante la etapa de diseño de instrumentos, estos, pasaron por la evaluación de expertos.

Posterior a esto, se inicia la fase de aplicación y recolección de la información que presentan los instrumentos elegidos y validados por los expertos, para luego interpretarlos a la luz de las categorías preliminares que se trazaron anteriormente y que permitieron la sistematización de los resultados para, finalmente, ser analizados mediante el proceso de triangulación cualitativo y, así, poder dar cuenta de unos resultados validados y confrontados con la realidad del caso estudiado y los referentes teóricos del mismo (Galeano, 2018).

3.2 Contexto y participantes

El presente trabajo de investigación se desarrolló dentro del Colegio Jesús María, el cual está ubicado en la comuna 11 que corresponde al barrio Estadio-Laureles del Distrito de Medellín. Es un colegio que atiende aproximadamente 800 estudiantes de preescolar a once, quienes se encuentran en estratos socioeconómicos 4 y 5.

La población principal de esta investigación son las estudiantes del grupo 3B, que cuenta con 36 estudiantes, quienes tienen entre 9 y 10 años, de las cuales participaron 29 en la investigación. Son estudiantes con un interés particular por la ciencia, queriendo explicar mediante el uso de la misma todo lo que sucede a su alrededor. Son muy curiosas, capaces de ir más allá de lo que se plantea en los encuentros de clase. Para muchas de ellas, el hecho de expresarse de manera oral cobra mucha más relevancia que los exámenes tradicionales, o bien, sus aprendizajes son más significativos cuando puede compartir con el grupo lo que construyen de manera individual y por escrito.

La participación de las estudiantes fue libre y voluntaria, previo al consentimiento de sus familias o acudientes.

Es importante puntualizar que, el grupo se selecciona debido a que es el grado en el que se cierra el primer ciclo de aprendizaje según los Estándares Básicos de Competencia (EBC), los cuales

“se constituyen en unos criterios comunes para las evaluaciones externas. Los resultados de estas, a su vez, posibilitan monitorear los avances en el tiempo y diseñar estrategias focalizadas de mejoramiento acordes con las necesidades de las regiones e, incluso, de las instituciones educativas” (MEN, 2006, p. 11).

Además, se debe tener presente que los estándares no deben comprenderse como una meta que se limita, se cumple y es delimitada por un tiempo determinado, si no que, éstos identifican procesos que incluso no son terminales en el nivel donde se proponen (MEN, 2006) porque son procesos que se alcanzan de acuerdo a un crecimiento sin fragmentaciones; puesto que, una competencia dada en un nivel se va complejizando a medida que se va pasando al otro nivel.

Durante el primer nivel, se deberá iniciar el desarrollo de las competencias: uso del conocimiento científico, indagación y Explicación de fenómenos, dejando de último, la competencia que mayor grado de complejidad tiene para las estudiantes que hacen parte del último grado del primer ciclo o nivel, dado por los EBC. Por tal motivo y con el fin de contribuir al desarrollo y fortalecimiento de dicha competencia, es que se escoge al grupo en mención.

3.3 Técnicas e instrumentos para recoger la información

Técnica para recoger la información

La técnica utilizada en el presente trabajo de investigación fue la observación participante, entendida como aquella que “contempla la actividad de las personas, escucha sus conversaciones e interactúa con ellos para convertirse en un aprendiz que debe socializarse en el grupo” (Ceretto, 2009, p. 9). Siendo un sujeto que, si bien está inmerso en el contexto que ha decidido estudiar, ha de encontrar distintos momentos donde pueda realizar la observación “desde adentro” y “desde afuera”, para que esta alternancia favorezca, no solo el registro sistemático de la información que percibe a su alrededor, sino, que, le permita desligar sus sentimientos e impresiones a la hora de analizar todo lo recolectado mediante la observación (Galeano, 2018).

Aun cuando autores como Ceretto (2009) plantean que, dentro del proceso de la observación participante, el observador participa del grupo y vive como uno de ellos, para este caso, uno de los principales fundamentos no era vivir como una de ellas, si no, más bien, participar del grupo y poder guiar las bases explicativas del fenómeno de la fosilización, desde la

cual no solo se comprendiera el fenómeno como tal, sino los impactos que ha tenido y tiene para el reconocimiento de la evolución de la vida.

Así pues, durante todo el proceso investigativo, la observación fue clave para comprender la forma en que las estudiantes construían las concepciones alternativas de los conceptos y fenómenos científicos, principalmente del proceso de la fosilización.

Instrumentos para recoger la información

Diario pedagógico. El instrumento más importante para recoger la información fue el diario pedagógico, bajo un enfoque cualitativo y descriptivo. El diario pedagógico es una fuente que usa el docente investigador para reconocer aspectos que se dan dentro de la clase y que no se identifican en el momento en el que ocurren, es decir, es un instrumento que le permite al docente poder reflexionar sobre su praxis e ir evaluando la evolución que va llevando el proceso de enseñanza y aprendizaje tanto de él como de los estudiantes con los que comparte su quehacer educativo.

En este sentido, el uso del diario pedagógico dentro de este trabajo de investigación responde a los niveles narrativos que describen Porlán y Martín (1991), en primer lugar, la descripción correspondía con las anécdotas que sucedían dentro de la dinámica del aula de clase y, en segundo lugar, con las dificultades que atravesaron dichas dinámicas en el transcurso de las clases y la aplicación de las diversas estrategias evaluativas dentro las mismas. De esta manera, el diario se convierte en una herramienta que, potencia el análisis de lo que sucede en el aula escolar durante una clase en particular, siendo “un espacio de construcción y reconocimiento de saberes” (Fernández y Roldán, 2012, p. 117).

Cuestionario KPSI (*Knowledge and Prior Study Inventory*). Es una técnica formal de evaluación diagnóstica, utilizada habitualmente en el área de ciencias naturales para analizar las concepciones alternativas que tienen los estudiantes frente a los conceptos o fenómenos que intenta explicar la ciencia. En palabras de Díaz y Barriga (2002) “es un formulario de conceptos o procedimientos que sirve para obtener información sobre lo que los alumnos piensan que saben en relación con ciertos contenidos que los profesores les proponen” (p. 400).

Los cuestionarios KPSI se pueden hacer de dos maneras, la primera, con preguntas y, la segunda, con afirmaciones que abarquen las dimensiones saber, saber-hacer y saber ser. Para ambos casos, las respuestas se dan mediante la escala: 1. No lo sé, 2. He oído sobre eso, 3. Lo sé, pero no lo podría explicar y 4. Lo sé y podría explicarlo. Para este caso, se utilizó la segunda

modalidad con ajustes en la escala, teniendo presente la escala original para hacer la equivalencia. (Anexo 1)

Además, se aplicaron ambos tipos de KPSI, tanto el inicial que hace referencia a una evaluación diagnóstica y, el final que es un KPSI justificado, que responde a una evaluación sumativa que permite confrontar las respuestas dadas en ambos instrumentos para analizar las competencias obtenidas durante un proceso de aprendizaje específico.

3.4 Técnicas y procedimientos de análisis

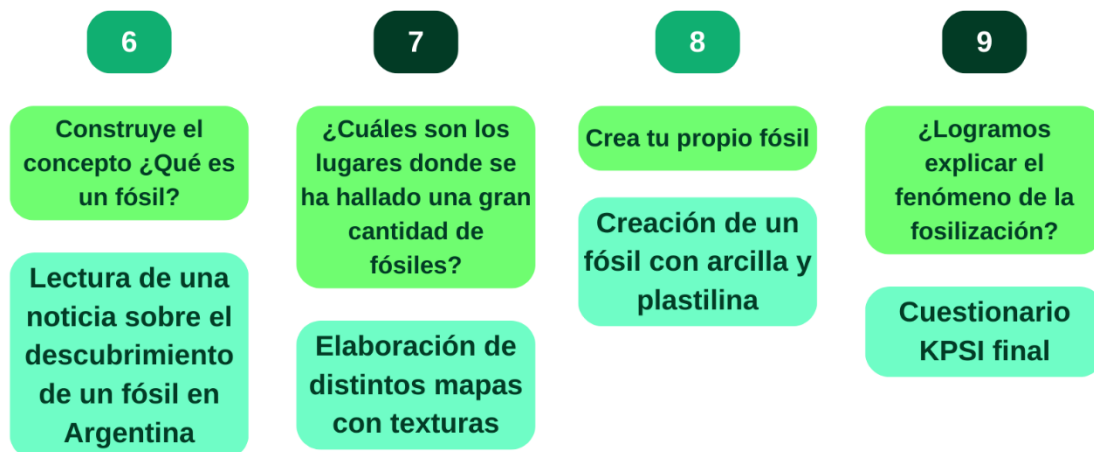
El análisis se llevó a cabo mediante el procedimiento de análisis por instrumentos, los cuales estaban inmersos dentro de una secuencia didáctica que cuenta con 9 encuentros, sin embargo, no de todos los espacios de aprendizaje se toman instrumentos para el análisis de la competencia que se pretende fortalecer.

A continuación, se presentan los instrumentos que se aplicaron durante la ejecución de la secuencia didáctica:

Figura 5

Secuencia didáctica: fosilización.





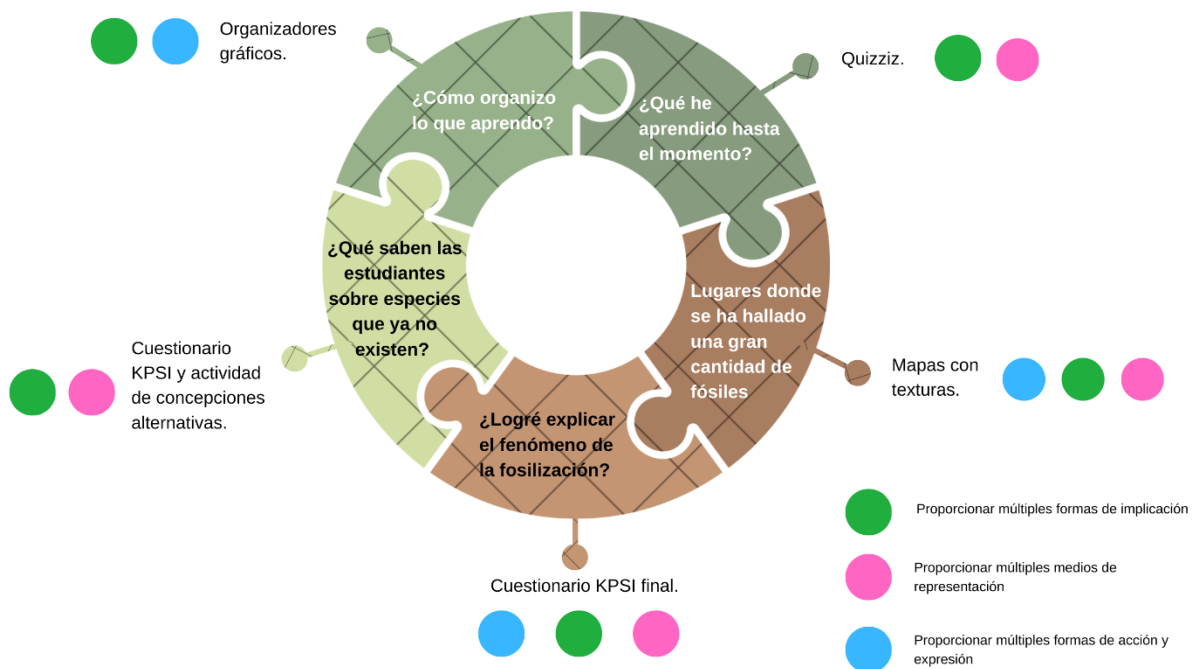
De los instrumentos aplicados, solamente los que tienen el recuadro verde oscuro donde se encuentra el número en la parte superior, fueron los que se seleccionaron para analizar el desarrollo de la competencia Explicación de fenómenos, ya que apuntaban directamente a los objetivos del presente trabajo. En primer lugar, se analizaron los dos instrumentos que se aplicaron en el encuentro 1, no solo permitieron conocer los conocimientos previos que tienen las estudiantes con respecto al fenómeno de la fosilización, si no, que dejaron evidenciar a mayor profundidad las concepciones alternativas que ellas tenían sobre el fenómeno estudiado; en segundo lugar, se analizaron la construcción y aplicación de los quieces que se ejecutan más o menos durante la mitad del proceso, con el fin de evaluar los alcances que han tenido las distintas actividades para la consecución del objetivo principal a través de la explicación de la fosilización y para explorar sus sentires con respecto al diseño de actividades evaluativas en conjunto con la docente.

Por último, se analizó el cuestionario KPSI final, dentro del cual, no solamente se eligen las respuestas de acuerdo con una escala, sino que, se amplían la respuesta de preguntas claves para confirmar la comprensión del fenómeno y la capacidad que adquirieron las estudiantes para explicarlo.

Además, el análisis de las actividades elegidas se lleva a cabo en forma de ciclo, tal como se muestra en la figura 6; esto, con el fin de que las estudiantes pudieran confrontar sus conocimientos previos con los aprendizajes adquiridos al final de la secuencia.

Figura 6

Actividades analizadas.



3.5. Compromiso ético

Desde la visión de la investigación cualitativa, en la cual está enmarcado el presente trabajo de grado, es importante resaltar en primera instancia, que la participación en el estudio de caso fue completamente voluntaria y los acudientes de cada estudiante les concedieron el permiso a las que querían hacer parte de la investigación (Anexo 2). Así pues, es importante reconocer que el acercamiento que se hizo con dichas estudiantes se llevó a cabo otorgándoles la libertad de poder actuar y responder a los instrumentos aplicados con naturalidad y con la posibilidad de poder construir colectivamente los aprendizajes obtenidos. Entendiendo que, son sujetos que movilizaron su pensamiento para contribuir al fortalecimiento de la competencia Explicación de fenómenos y, no, simples objetos de estudio.

Por otra parte, cabe mencionar que, con respecto a la confidencialidad, la identidad de las estudiantes fue protegida y se mantuvo en anonimato las respuestas que se construyeron, con el fin de que no se rompiera el vínculo de confianza hacía la investigadora, que, en este caso, fue su misma docente de ciencias naturales. Bajo esta misma premisa de confianza, el colegio aprueba el permiso para desarrollar y ejecutar en sus instalaciones el estudio en cuestión.

Finalmente, se destaca que durante la elaboración de la secuencia didáctica, las

estudiantes no estuvieron enfrentadas a riesgos que pudieran afectar su salud mental o física, dado que todo lo que se realizó fue bajo las normas de seguridad establecidas por el colegio, atendiendo a las capacidades que tenían las estudiantes para dar respuesta a las actividades o retos planteados. Así mismo, las fotografías y grabaciones fueron recolectadas con el fin de mejorar el análisis de los resultados, se efectuaron respondiendo al principio de confidencialidad, respeto y protección de la identidad ya mencionado.

3.6 Rigor Metodológico

Los análisis planteados, se desarrollaron teniendo en cuenta, teniendo presente como criterio principal la triangulación porque el aspecto bajo el cual se analizan los instrumentos es la triangulación y, esta se da, principalmente al contrastar el cuestionario inicial con el final.

3.7 Trabajo de campo

Para el fortalecimiento de la competencia Explicación de fenómenos, se elaboró una secuencia didáctica, aplicada desde el enfoque constructivista que la define como una “herramienta en el aprendizaje autorregulado del que aprende, así como en la planeación secuencial de las actividades por parte del facilitador” (González, 2010, p. 29), por lo tanto, es una estrategia secuencial y ordenada que va definida por un tiempo y un ritmo dado por las estudiantes con las cuales se lleva a cabo.

La secuencia consta de 6 encuentros de clase para desarrollar todo lo relacionado con la fosilización en el grado tercero, en la cual se incluyeron actividades evaluativas diversificadas para mantener el interés de las estudiantes, tal como se presenta a continuación:

Secuencia didáctica

Grado: tercero

Estándares básicos de competencia:

Identifico características que se mantienen en el tiempo.

Comparo fósiles y seres vivos.

Valoro y utilizo el conocimiento de diversas personas de mi entorno.

Indicadores de desempeño

Saber: Reconoce las semejanzas entre fósiles y seres vivos. Identifica la existencia de un ancestro en común. Identifica los lugares en los cuales se han hallado gran cantidad de fósiles. Compara fósiles y seres vivos a partir de sus características.

Saber hacer: Explica las evidencias que dan sustento a la teoría del ancestro común y a la de selección natural (evidencias de distribución geográfica de las especies, restos fósiles, homologías, comparación entre secuencias de ADN). Crea fósiles de organismos que ya están extinto mediante la replicación por medio de imágenes.

Saber ser: Reconoce diferentes formas de vida para proteger la humanidad. Compara condiciones ambientales de las grandes extinciones para comprender efectos que puede tener el cambio climático en especies que las rodean.

Pregunta orientadora: ¿Cuál es el proceso que nos permite conocer la existencia de otros seres vivos en épocas pasadas?

Duración: 6 encuentros de clase.

Encuentro 1: ¿Qué saben las estudiantes sobre los dinosaurios o sobre especies que ya no existen?

Con la intención de contrastar el conocimiento desarrollado por las estudiantes al finalizar la secuencia sobre los fósiles, se les aplicará a las chicas un cuestionario, tipo KPSI el cual se aplica como herramienta de evaluación diagnóstica para evaluar el nivel que tienen los estudiantes con respecto a un conocimiento específico.

Generalmente, este cuestionario se realiza con afirmaciones sobre lo que se desea evaluar y la respuesta es mediante una escala del 1 al 5 donde 1 es que se desconoce totalmente el tema y, 5 corresponde a un nivel superior, donde los estudiantes no solo conocen del tema, sino que pueden explicarlo.

Para este caso, en el momento inicial de la secuencia se lleva a cabo con el cuestionario se haría mediante la elaboración de un quizizz, el cual lleva las siguientes afirmaciones:

1. Los seres humanos han conocido la existencia de especies ya extintas gracias a un proceso llamado fosilización.
2. Los dinosaurios no son los únicos animales extintos en la evolución de la vida en el Planeta.
3. Los dinosaurios se extinguieron debido al choque de un meteorito en la tierra.
4. Las huellas en las rocas son un ejemplo de fósiles.
5. Entre más sedimentos haya encima del esqueleto del animal muerto, más debajo de la tierra se encontrará el fósil.
6. Los paleontólogos son las personas que investigan y reconstruyen los fósiles.

Y su respuesta es mediante la selección de los siguientes emojis, los cuales tienen la equivalencia con la escala del cuestionario KPSI descrita en el apartado de técnicas e instrumentos para recoger la información (anexo 1).

Al finalizar el encuentro, se abrirá un espacio donde las estudiantes puedan ampliar un poco más lo que saben sobre las 6 afirmaciones anteriores, bien sea por medio de la palabra o a través de dibujos que podrán hacer en papeles que se dispondrán durante el encuentro.

Encuentro 2: ¿Cómo hacen los paleontólogos para encontrar y armar los fósiles? ¿Cuál es el lugar del mundo donde más fósiles hay? ¿por qué?

Este encuentro se inicia con la visualización de la recopilación de las ideas que las estudiantes hicieron en el encuentro anterior, sea de fotografías de sus creaciones o de narrativas que se presentarán en diapositivas. Posterior a esto, se realizará una actividad que mediará las respuestas de la pregunta ¿Cómo hacen los paleontólogos para encontrar y armar los fósiles? La actividad se desarrollará de la siguiente manera:

Se escribirán en el tablero seis palabras relacionadas a la formación y hallazgo de fósiles (Sedimentos, excavaciones, animales extintos, mineralización, microfósiles y macrofósiles) estas palabras servirán para nombrar los 6 equipos que las estudiantes conformarán. A parte de elegir el nombre del grupo, las estudiantes elegirán un color (naranja, verde, rojo, azul y morado) para facilitar el siguiente paso.

Dentro del salón y en sus alrededores, se dispondrán 5 rompecabezas de fósiles, tanto de animales como de plantas. Las piezas de cada rompecabeza serán marcadas con un punto de un color, para que cuando las estudiantes las estén armando y buscando, puedan identificar cuáles son sus fichas.

Las estudiantes deberán iniciar la búsqueda de las partes de sus rompecabezas, cada rompecabezas tiene entre 12 y 16 piezas, las cuales, las recolectarán y luego de 15 minutos de búsqueda se sentarán a armarlas y pegarlas en un papel acetato, después de pegadas, le colocarán otro encima y los presentarán al grupo.

Nota: El rompecabezas tiene tanto la imagen del fósil como el nombre de la especie a la que corresponde, con el fin de que la estudiante que lo desee pueda ampliar información sobre la especie que armó.

Al finalizar el encuentro, se responderá la pregunta ¿Cuál es el lugar del mundo donde más fósiles hay? ¿por qué? A través de la proyección de imágenes del lugar y el recuento de lo

que sucedió allí.

Encuentro 3: ¿Cómo se forman los fósiles?

Se inicia con un feed back hecho por la estudiante que voluntariamente quiera hacerlo, sobre lo que se hizo en el encuentro pasado. Luego, se mostrarán los fósiles que ellas construyeron y se darán las intervenciones sobre las especies que algunas de ellas hayan consultado y se tomará como el dato curioso de la semana.

Más adelante, se dará introducción a la formación de los fósiles con una breve explicación de cómo era la tierra millones de años atrás con la proyección del siguiente simulador [Earth Viewer \(hhmi.org\)](http://EarthViewer.hhmi.org) en el cual se observan las eras en las que se divide la evolución de la vida en la tierra. Para este caso, se hará énfasis en la Era Mesozoica y en los periodos Triásico, Jurásico y Cretácico, los cuales fueron los periodos donde los Dinosaurios colonizaron la Tierra, pero también donde hubo dos extinciones masivas de las especies que habitaban el planeta. Iniciando con la del periodo triásico, donde se extinguen gran parte de las especies, afectando incluso a los dinosaurios y, finalizando con la del Cretácico, la cual terminó por extinguir a los grandes dinosaurios de dicho periodo, sin embargo, algunas de las especies pequeñas sobrevivieron a la catástrofe y de ellas se derivan las especies de aves que se conocen hoy en día.

Posterior a este recuento, se observará un video de cómo se forman los fósiles, el cual se llama “¿Cómo se forman los fósiles” – Explicación fácil para niños? (anexo 3)

Encuentro 4: Construye en equipo

Continuando con la pregunta del encuentro anterior y con base al video, las estudiantes construirán de manera colectiva una estrategia que les permita recordar el proceso de fosilización, la estrategia puede ser un organizador gráfico, un glosario, una secuencia de dibujos, entre otros.

La construcción colectiva se realiza con los elementos que se le entregue a cada grupo (los grupos que se habían conformado anteriormente). Se tomará registro fotográfico de lo elaborado en clase y se subirá a Schoology para que las estudiantes tengan acceso a sus trabajos, sin embargo, la que desee escribirlo en su cuaderno, tendrá la libertad de hacerlo.

Encuentro 5: ¿Qué hemos aprendido hasta este momento?

Como un ejercicio metacognitivo, las estudiantes construyen junto con la docente las preguntas que se evalúan dentro del quiz, como una evaluación formativa. Luego de esto, como es un recurso llamativo para las chicas, el quiz se llevará a cabo en la plataforma Quizziz, con el

fin de continuar con potenciando la motivación de las estudiantes.

Encuentro 6: Construye el concepto ¿Qué es un fósil?

Como su nombre lo indica, el objetivo de este encuentro es que las estudiantes, a partir de la lectura de una noticia (anexo 4) y la respuesta de algunas preguntas sobre ella, puedan definir con sus palabras qué es un fósil.

4. Resultados y análisis

4.1 Posibilidades que brinda la implementación de estrategias evaluativas diversificadas para el fortalecimiento de la competencia Explicación de fenómenos

En los siguientes párrafos, se analizarán los diversos tipos de instrumentos que se aplicaron en el transcurso de la unidad didáctica, esto, con el fin de evaluar la profundidad y alcance de los mismos. El procedimiento de análisis que guiará este proceso será la exploración detallada de los datos arrojados por cada instrumento, apuntando, primero, a identificar el alcance de las estrategias evaluativas diversificadas y, en segundo lugar, a responder sobre el desarrollo adquirido por las estudiantes sobre la competencia Explicación de fenómenos.

Indagando saberes previos

Para evaluar la aplicación de las estrategias evaluativas diversificadas implementadas en la unidad didáctica, se analiza primero el cuestionario KPSI inicial, para indagar los conocimientos previos sobre macrofósiles, microfósiles, sedimentos, animales extintos y excavaciones de las estudiantes. Para ello, las estudiantes debieron representar por medio de un dibujo las palabras mencionadas anteriormente; el dibujo era una construcción colectiva, ya que estuvieron en equipos conformados por 5 estudiantes.

Con respecto a esta primera indagación, las estudiantes dan respuesta de la siguiente manera:

Figura 7

Concepciones alternativas sobre el proceso de fosilización.



Se evidencia que, el saber que se debía transformar y afianzar de manera más concreta era la de sedimentos, debido a que con el dibujo que construyeron dan respuesta de que su idea alternativa no está relacionada propiamente con el proceso de fosilización, puesto que, más que los huesos, el concepto de sedimento se encuentra más asociado con las capas de tierra que se van formando con el paso de los años y, esto, es lo que les permitirá a los huesos convertirse en fósiles.

Además, con la ejemplificación de los otros conceptos, se da cuenta que, si bien no hay una definición concreta, hay un conocimiento previo directamente relacionado con la definición para poder explicar el fenómeno que se iba a estudiar.

Siguiendo la línea de los conocimientos previos, se llevó a cabo el primer cuestionario KPSI el cual estaba encabezado por la pregunta: **¿Qué sabes de los fósiles?** y estuvo conformado por 6 afirmaciones que se encuentran descritas en el encuentro 1 de la unidad didáctica.

Tabla 1
Respuestas del cuestionario KPSI inicial

	Escala de valoración			
Número de la afirmación	No he oído sobre eso	He oído sobre eso	Lo sé	Lo sé y puedo explicarlo

	Número de respuestas para cada pregunta			
1	3	7	11	8
2	2	2	8	17
3	3	0	6	20
4	3	9	9	8
5	7	8	7	7
6	4	1	10	14

El conocimiento de las estudiantes en relación con el proceso de fosilización se basaba en las películas que han observado donde se descubren fósiles, de ahí también aprendieron sobre lo que son las excavaciones, esto influyó para que el 37% de las estudiantes respondieron “Lo sé” en la primera afirmación, ya que saben que hay huesos enterrados de muchos animales y que al excavarlos los humanos se han dado cuenta de la existencia de otras especies. Sin embargo, hasta ahora, solo pensaban en que los fósiles eran de animales, por eso, se hizo hincapié en la variedad de organismos que pueden pasar por el proceso.

Referido a la afirmación 3 (Tabla 1), el 58% de las estudiantes solo relacionan la extinción de los dinosaurios con el choque del meteorito, otra concepción que se tuvo que estudiar con detalle en el transcurso de la unidad didáctica; lo mismo ocurrió con las afirmaciones 4 y 5, donde el 62% y 52% (ambos porcentajes son la sumatoria de los correspondientes a la escala he oído hablar sobre eso y lo sé) aunque lo han oído y lo saben, les cuesta explicar cómo los sedimentos son parte fundamental del proceso de fosilización, asunto que se relaciona directamente con la primera estrategia evaluativa de saberes previos.

Por otra parte, se obtiene que el 82% (sumatoria de los porcentajes correspondientes a la escala lo sé y puedo explicarlo) de las estudiantes reconocen una figura importante dentro de la fosilización para la identificación de los fósiles, de hecho, al hablar con varias de ellas, presentan un interés por estudiar paleontología, porque definen a este sujeto como “la que reconstruye los fósiles sin importar donde estén” (P5).

Finalmente, es importante mencionar que de la afirmación 3 el ítem con mayor número de respuestas fue “lo sé y puedo explicarlo”; esto puede deberse a que la relación que tienen las estudiantes con el proceso de fosilización ha sido por medio de películas sobre los dinosaurios y,

en su gran mayoría, el relato que transmiten dichas películas es que su extinción fue ocasionada meramente por el choque del meteorito, aspecto que se clarificó paulatinamente con explicaciones hechas a través del simulador que permitía comparar las diferentes eras geológicas y, a su vez, analizar lo que ocurrió en las 5 extinciones masivas que tuvo el planeta.

Caso contrario de lo que ocurrió en la afirmación 5 donde al relacionar los dos ítems de “no he oído hablar sobre eso” y “he oído sobre eso”, evidencian una correlación directa con el primer instrumento de indagación donde no hay claridad de lo que es la sedimentación o los sedimentos, es por ello que, fue una de las partes de la fosilización donde se tuvo que hacer mayor hincapié para que se pudiera llevar a las estudiantes a la construcción de nuevas estructuras mentales para la comprensión de dicho concepto.

Una evaluación formativa a la luz de la metacognición

De acuerdo con Jorba y Sanmartí (1993) la evaluación del proceso se realizó en dos momentos que demarcan su postura cuando hacen referencia a que la evaluación puede ser o no instrumentalizada. En este sentido, se presenta en primer lugar, un ejercicio metacognitivo, entendido desde el concepto que desarrolló Flavell (1987) de metacognición, se refiere a la conciencia que tienen las personas sobre sus aprendizajes o procesos cognitivos, conciencia que les adjudica la capacidad para regular y controlar dichos procesos; de esta manera las personas pueden responder a las preguntas ¿qué aprendió? ¿cómo lo aprendió? ¿para qué le sirve? y ¿en qué ocasión podrá utilizarlo de nuevo?

En este sentido, es que la elaboración de los organizadores gráficos cobra importancia, pues es un ejercicio que obliga a la mente a recordar verdaderamente lo que aprendió y lo que le falta por aprender para tener una mayor comprensión del fenómeno que se ha venido estudiando.

Esto lo hicieron sin tener unas pautas (instrumento) que las guiara o les dijera puntualmente lo que debían hacer para obtener una calificación, tal como puede apreciarse en las figuras 8 y 9.

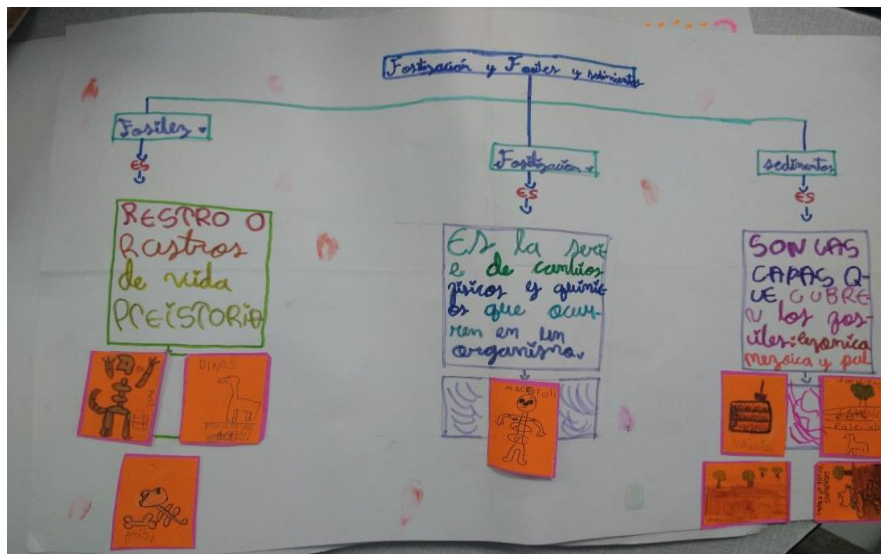
Figura 8

Construcción de las estudiantes sobre lo aprendido del proceso de fosilización



Figura 9

Esquema sobre conceptos relacionados al fenómeno de fosilización



En ambos organizadores gráficos las estudiantes demuestran un avance en la conceptualización del fenómeno. Particularmente en la Figura 9 ya se ven indicios tanto de la conceptualización como de la explicación del fenómeno, al relacionar los cambios físicos y químicos que sufren los restos de los organismos, con los sedimentos, ahora sí, dándoles un significado de capas de tierra, explicando a su vez durante la puesta en común que las capas más profundas se vinculan con la antigüedad del fósil y que cada capa representa una era geológica; esto último puede apreciarse más concretamente en la última categoría del esquema nombrada como “sedimentos”.

En segundo lugar, las estudiantes fueron las constructoras de su instrumento evaluativo, ejercicio que, en un principio causó un poco de revuelo entre ellas porque tienen la idea de que los dueños del conocimiento son los docentes y ellas deben captar todo, incluso, en un audio, la participante 5 dice: “no estoy de acuerdo en que nosotros le ayudemos a hacer la evaluación a la profe porque sería injusto, ya que ganaríamos la evaluación esfuerzo porque ya nos sabríamos las respuestas y nosotras debemos esforzarnos por aprender”. La mayoría de los comentarios cuando se les propuso el ejercicio eran con ese mismo tinte.

Esto revela que, si bien están pequeñas y no llevan más de 5 años inmersas en la escuela, ya están siendo permeadas por un paradigma tradicional de la evaluación. Retomando a Jorba y Sanmartí (1993) cuando plantean que “la visión que se tiene sobre la evaluación condiciona la práctica que se hace de ella” (p. 6), demuestra que la postura de las docentes anteriores en ciencias naturales posiblemente no atiende a lo que se considera como evaluación formativa, donde la participación de las estudiantes se reducía a responder de acuerdo con unos parámetros, por lo que para ellas no es habitual ser realmente protagonistas de su aprendizaje y mucho menos de la evaluación. Con la mirada puesta en Jorba y Sanmartí como ya se puso de manifiesto, cabe también apoyarse en Brown (2013) quien plantea que todo proceso de constatación, valoración y toma de decisiones cuya finalidad es optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, debe ser desde una perspectiva humanizadora y no como mero fin calificador, que deja de lado la autorreflexión de lo aprendido.

Con el fin de generar un espacio de autorreflexión y reconocimiento sobre lo que cada estudiante ha aprendido hasta el momento de la construcción del *quiz*, es que se permitió que ellas fueran las autoras de las preguntas, puesto que, esto no solo las obliga a recordar y a analizar lo que se preguntarían así mismas y a sus demás compañeras, sino que, también le permitió a la docente, de acuerdo a la complejidad de la pregunta observar el nivel de conocimientos adquiridos por cada una y el nivel de desarrollo de la competencia, puesto que algunas de las preguntas apuntaban a la explicación explícita o implícita del proceso que se estaba estudiando.

A continuación, se presentan algunas de sus respuestas (figura 10); para ampliar información se puede consultar el Anexo 5.

Figura 10

Quiz: ¿Qué recuerdas sobre la fosilización?

#	Pregunta	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	¿De cuáles organismos es posible hallar fósiles en el Planeta Tierra?	De varios animales y plantas	De varios animales y plantas	De varios animales y plantas	De varios animales y plantas	De varios animales y plantas	De varios animales y plantas
2	La fosilización permite que el ser humano	Verdadero	Verdadero	Verdadero	Verdadero	Verdadero	Verdadero
3	¿Cuáles son los fósiles más antiguos?	Los que tienen más sedimentos sobre	Los que tienen más sedimentos sobre	Los que tienen más sedimentos sobre	Los que tienen más sedimentos sobre	Los que tienen más sedimentos sobre	Los que tienen más sedimentos sobre
4	El meteorito fue la única causa por la que	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso
5	De todo animal o planta que vivió hace millones de años, se formó un fósil. Escribe si es falso o verdadero y justifica tu	es verdadero por que es un animal extinto o muerto a el cual sele	verdadero,por que los fociles se crean mas de millones de años	verdadero por que para eso esta la fosilizacion	si porque cada animal que muere se buelbe un focial	verdadero porque el metiorito mato a todo animal y con tanta	verdadero porque murieron antes y quedaron fosilizados
6	Los fósiles son:	Las impresiones de huellas, plantas, restos de huesos, dientes o heces que se descubren gracias al proceso de fosilización.	Las impresiones de huellas, plantas, restos de huesos, dientes o heces que se descubren gracias al proceso de fosilización.	Las impresiones de huellas, plantas, restos de huesos, dientes o heces que se descubren gracias al proceso de fosilización.	Las impresiones de huellas, plantas, restos de huesos, dientes o heces que se descubren gracias al proceso de fosilización.	Las impresiones de huellas, plantas, restos de huesos, dientes o heces que se descubren gracias al proceso de fosilización.	Las impresiones de huellas, plantas, restos de huesos, dientes o heces que se descubren gracias al proceso de fosilización.
7	Dibuja cómo era la Tierra antes, durante el	https://quizizz.com/me	https://quizizz.com/m	https://quizizz.com/me	https://quizizz.com/me	https://quizizz.com/me	https://quizizz.com/m
8	¿Cuánto tiempo vivieron los dinosaurios	180 millones de años	180 millones de años	180 millones de años	180 millones de años	180 millones de años	180 millones de años
9	¿Por qué se extinguieron las plantas?	porque se secaron	por la lluvia acida	por el calentamiento global	porque con el meteorito cuando callo como eso es caliente se quemaron	por el metiorito	por el metiorito y porque se marchitaron

Nota. Elaboración de la plataforma quizizz con ajustes manuales.

De acuerdo con las respuestas que se obtuvieron en este instrumento, se evidenció un gran avance en la explicación del proceso de fosilización por parte de las estudiantes, no solamente al identificar los tipos de fósiles que existen (afirmación 1), sino también al relacionar el cambio geográfico que tuvo el planeta con la formación de sedimentos (preguntas 3 y 7) y, esto, a su vez, al relacionar la cantidad de sedimentos con la antigüedad de los fósiles.

Sin embargo, hasta este punto, aunque es menester resaltar los alcances de las estudiantes a través de una heteroevaluación, es relevante aún traer a colación el papel tan fundamental que tiene la metacognición en el proceso de aprendizaje, pues esta no sólo regula los intereses y la motivación, sino que, autorregula las emociones, los pensamientos y las acciones (Zimmerman, 2009), factores que estuvieron en constante juego y dinamismo durante esta etapa de evaluación formativa, puesto que, las estudiantes pudieron ser partícipes de la construcción y protagonistas en la ejecución de sus propios instrumentos evaluativos, yendo más allá de lo que la docente en algún punto pensaba evaluar.

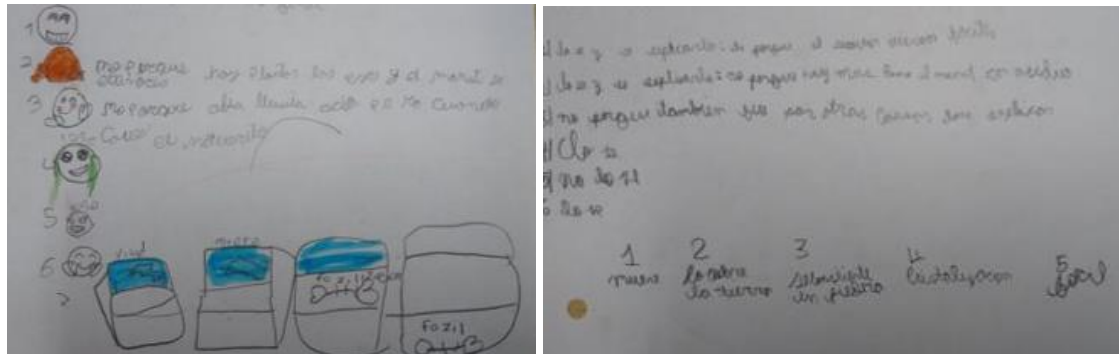
Confrontando los saberes sobre el proceso de fosilización

Para finalizar este proceso, se elaboró un cuestionario KPSI final donde las estudiantes contrastaron lo que respondieron en el primer cuestionario y en el final, posibilitando la autorreflexión de su aprendizaje, para fomentar en ellas no solo la competencia Explicación de fenómenos que es el eje central de este trabajo de investigación, sino la conciencia de sus alcances, es decir, que sean seguras de sí mismas y conscientes de lo que pueden lograr con lo que aprenden y saben.

Por disposiciones de espacio físico en el colegio, porque ya no había disponibilidad en las salas de informática, no fue posible realizar este último cuestionario en quizz como se venía realizando anteriormente, por ello, las preguntas se proyectaron en pantalla y ellas respondieron en hojas, tal como puede apreciarse a continuación:

Figura 11

Evidencias del cuestionario KPSI final



Nota. Elaboración de Participante 13 (P13) y Participante 24 (P24)

Para el análisis de estas dos evidencias, se hará hincapié en la respuesta de la pregunta 6, la cual consistía en explicar mediante un dibujo o texto el proceso de fosilización, las estudiantes decidían como hacerlo y en respuesta a las múltiples formas de representación que se promueven desde DUA. En ambos casos, aunque con representaciones diferentes, las estudiantes logran dar cuenta del paso a paso que vive un organismo muerto para convertirse en un fósil.

Tanto en el quiz del apartado anterior, como en este cuestionario final, la P13 tiene respuestas correctas y coherentes con el objetivo de la unidad didáctica; pero, por otra parte, la P24 tuvo avances en la comprensión del concepto, puesto que, en el quiz anterior en la pregunta 3, que estaba relacionada con la sedimentación, la respondió de manera incorrecta, puesto que seleccionó la respuesta: “Los que tienen menos sedimentos sobre ellos”, no obstante, al responder este cuestionario, no solamente avanza en identificar el concepto de sedimento, sino que, va más allá al identificar el proceso de cristalización, para al final, comprender que después de cada paso a paso que escribió, se forma un fósil, tal como se muestra en la figura 11 en la segunda fotografía. Este proceso de contraste, permitió ver que el diagnóstico, la autorregulación y la confrontación de ideas que hacen con sus pares y con el profesor, facilita la auto-socio-construcción del saber (Perrenoud, 2007) obteniendo mejores resultados que cuando se hace un proceso de manera individual y con el docente como centro del aprendizaje.

Transversalizar los principios del DUA en el diseño de la unidad didáctica, permitió que todas las estudiantes, independientemente de sus capacidades, aprendieran de manera efectiva al proporcionar múltiples formas de representación, acción y expresión. Resaltando que en esta población la representación gráfica tiene una mayor relevancia en cuanto a la implicación que sientan tener o no dentro del desarrollo de las estrategias. Además, al incorporar la flexibilidad y la individualización en el diseño de la instrucción, al permitirles a las estudiantes poder dar respuesta a las actividades de diferentes formas que ellas mismas decidían, se hizo partícipe a todas las estudiantes, notando una alta inclinación por el interés en las actividades en equipo fuera del salón y con el uso de la tecnología.

En definitiva, los resultados de aprendizaje y el nivel de dominio mejoran cuando se utilizan estrategias diversificadas, es decir, cuando el proceso de aprendizaje no se centra en realizar una sola actividad, como escribir o leer, es indispensable diseñar entornos de aprendizaje adaptables, donde se promueva el compromiso, la participación y el éxito de todos los estudiantes en el proceso educativo.

4.2. Impacto pedagógico de las estrategias evaluativas diversificadas a la luz del DUA

Desde una apuesta educativa más humanizadora y menos instrumentalista, se plantearon las estrategias diversificadas basadas principalmente en los principios y pautas que demarca el DUA (CAST, 2018), pues a través de ese enfoque se tienen en cuenta a todos los estudiantes sin excepción alguna. Teniendo en cuenta dicha premisa y con la intención de que el conocimiento adquirido pueda trascender la escuela, se evidenció un impacto en 4 aspectos: la motivación, el interés, la importancia del vínculo familiar y la autorregulación.

Las múltiples formas de representación que diseñe el docente para llevar al aula, son las que permiten que la motivación y el interés de los estudiantes pueda mantenerse o, por el contrario desaparezca, debido a que los intereses de los estudiantes dentro del aula pueden variar de acuerdo a cómo va evolucionando en ellos el conocimiento, por lo cual, es importante que la representación de la información cambie y responda a distintas formas de implicación, pues la participación de las estudiantes no se manifiesta de una única forma, de hecho, en una misma persona se pueden presentar diferentes maneras de participación, ya que sus redes afectivas cambian de acuerdo al estado de ánimo con el cual ingrese al espacio de aprendizaje.

Reconociendo esto, es que las estrategias diseñadas para este trabajo responden a una concepción de diversificación, primero, porque la manera en que se les presenta la información

para su percepción cambia en cada encuentro, hubo momentos donde el reto estaba planteado para hacerse de manera individual o por equipos, como por ejemplo, cuando salieron en equipos a buscar las piezas que conformaban un fósil y, a partir de eso, debían responder cuál era la función de los paleontólogos, que, si bien para algunas estudiantes ya era conocida, por otras no, y la búsqueda en constante movimiento permitió que su motivación e interés no decayera para al final poder dar respuesta a dicha función.

Segundo, porque no solo era la docente quien manipulaba las herramientas digitales, es decir, las estudiantes también interactuaron directamente con el simulador, manipulando su interfaz, pudiendo ir de una era a otra ellas mismas y no como simples observadoras desde sus asientos. Además, como la plataforma en que se realizó el KPSI inicial y el quiz que ellas construyeron, se basa en la gamificación, el poder hacer su avatar y recibir bonus por las respuestas correctas, fueron también elementos importantes para que su interés permaneciera. (No se deja el enlace de la plataforma porque las estudiantes colocaron sus nombres personales y deben permanecer anónimas).

Un aspecto fundamental que en muchas ocasiones el docente deja de lado, es la importancia del vínculo familiar, y no entendido desde la mirada reduccionista en la cual la familia debe hacer un seguimiento y acompañamiento al proceso del estudiante en términos académicos, sino como la sensibilización que se debe sembrar en los estudiantes para que se relacionen con los familiares y personas que tienen capacidades y condiciones diferentes de las que cotidianamente están acostumbrados a ver.

Atendiendo a esa sensibilización se realizaron los mapas con texturas de los lugares del mundo donde se encontraban la mayor cantidad de fósiles. Entonces, las estudiantes no solamente conocían el lugar por medio de las imágenes proyectadas en la pantalla, sino que intentaban recrearlos con distintos materiales; esto se hizo por equipos y, al finalizar, como cada equipo podía interactuar con otros mapas, la participante 6 solicitó poderse llevar los mapas para mostrarle a su abuelo lo que habían hecho en la clase de Ciencias Naturales, puesto que mencionaba "profe, por fin voy a poder mostrarle algo a mi abuelo de lo que hago aquí en el colegio, porque él es ciego y esto si lo va a poder sentir".

Finalmente y a modo de conclusión, una pieza clave dentro del proceso de aprendizaje es la autorregulación, entendida como "modular de manera estratégica las reacciones o estados emocionales propios para ser más eficaces a la hora de hacer frente e interactuar con el

entorno" (CAST, 2011, p. 19) habilidad que para muchas personas ha sido desarrollada con facilidad observando a otras, pero que en otras personas es difícil su desarrollo, es por ello que los ambientes de aprendizaje deben promover espacios que propicien la adquisición de la misma.

Para este caso, algunas de las pautas que sugiere el CAST y que tuvo buenos resultados fueron, en primera instancia organizar los equipos de manera tal que en cada uno hubo un "modelo" a seguir que les permitiera mantener la motivación y actuara como guía en la consecución de los retos hasta poder explicar el fenómeno de la fosilización.

Como segunda pauta a tener en cuenta, fue tener momentos de autorreflexión, en los cuales, ellas mismas revisaban sus quices primero que la docente y analizaban con ayuda de su equipo y docente qué les había faltado, así juntas se autoevaluaban y se coevaluaban para que en los próximos encuentros evaluativos o no, dieran mejores respuestas. Esto se evidenció en el cuestionario KPSI final, porque al permitirles expresar de diferentes formas la explicación del proceso de fosilización, ellas dieron cuenta por medio de dibujos, textos y esquemas cómo se daba dicho proceso sin sentirse condicionadas solamente por una instrucción.

Aquí cabe resaltar que como elemento de éxito a tener en cuenta para la autorregulación es atender al principio de múltiples formas de acción y expresión porque no todas las estudiantes dieron cuenta del aprendizaje de la misma manera y si se hubiera condicionado su respuesta, posiblemente muchas de ellas no hubieran construido sus esquemas para explicar el aprendizaje que tuvieron a lo largo de la unidad didáctica.

5. Conclusiones y recomendaciones

El presente trabajo de grado se desarrolló en el Colegio Jesús María, ubicado en la ciudad de Medellín, Colombia. Los participantes de la investigación fueron 29 estudiantes del grado tercero, las cuales participaron con el fin de poder fortalecer la competencia Explicación de fenómenos a través de la aplicación de una unidad didáctica conformada por estrategias evaluativas diversificadas, que constaba de 6 encuentros de aprendizaje donde se abordaba el proceso de fosilización, el cual, al final de la unidad didáctica las estudiantes lo explicaron desde los conocimientos adquiridos gracias a las actividades diversificadas.

Cobra importancia diseñar estos espacios de aprendizaje para los estudiantes desde la diversificación, porque se coloca realmente al estudiante en el centro del proceso, así en ocasiones él no lo sepa, pero el docente tiene una intencionalidad clara, por ello, una de esas posibilidades es que los resultados de aprendizaje y el nivel de dominio mejoran cuando se

utilizan estrategias diversificadas, es decir, cuando el proceso de aprendizaje no se centra en realizar una sola actividad, como escribir o leer, es indispensable diseñar entornos de aprendizaje que partan de las características de los estudiantes (ritmo de aprendizaje, intereses, habilidades, curiosidades ..), donde se promueva el compromiso, la participación y el éxito de todos los estudiantes en el proceso educativo desde cada una de sus capacidades.

Otra posibilidad que debe resaltarse es como el apoyo en la representación gráfica tiene una mayor relevancia en cuanto a la implicación que tienen las estudiantes de este ciclo para comprender un concepto, que a veces puede tornarse abstracto. Además, al incorporar la flexibilidad y la individualización en el diseño de la instrucción, se hizo partícipe a todas las estudiantes, notando una alta inclinación por el interés en las actividades colaborativas fuera del salón y con el uso de la tecnología.

Fue posible evidenciar como las estrategias metacognitivas no solo hacen que las estudiantes sean conscientes de sus aprendizajes y de los aprendizajes que deben fortalecer para alcanzar una determinada competencia, sino que también le posibilita al docente analizar el nivel en que se encuentran sus estudiantes para poder acercarlas a un desempeño óptimo de la competencia de acuerdo a su capacidad de comprensión y ejecución. Para este caso, los ejercicios metacognitivos dieron cuenta del avance en la competencia Explicación de fenómenos porque las preguntas que se crearon apuntaban a procesos como explicar y argumentar, que se relacionan con preguntas enmarcadas en el cómo y el por qué del proceso de fosilización.

Finalmente, una de las limitaciones que se encontraron durante la aplicación de la investigación fue que los espacios físicos del colegio que inicialmente estaban designados para realizar una actividad debieron ser cambiados en la marcha porque no estaban disponibles, bien sea porque no se encontraban reservados o porque ya estaban ocupados por otros grupos. Otra limitante fue el tiempo, porque si bien, se puede navegar por la malla curricular de ciencias naturales que plantea el colegio según la necesidad que vaya encontrando la docente para que el conocimiento tenga más significado, todo debe cumplirse sin excepción alguna, lo que hace que en competencias que sean de mayor motivación para las estudiantes, la docente no pueda detenerse con más detalle porque hay otras competencias que se deben desarrollar y al ser más complejas requieren un poco más de tiempo.

Recomendaciones

Si bien el colegio tuvo apertura para la implementación de esta investigación, a partir del trabajo de campo se recomienda resignificar la visión que se tiene del proceso de educación inclusiva y la evaluación para responder a las necesidades e intereses que convergen dentro de un aula de clase; es necesario trascender del campo meramente academicista en el que se encuentra y dar paso a la implementación de estrategias fundamentadas en metodologías activas, que cambian la mirada de qué hace el docente, qué papel juega el estudiante en el aprendizaje y lleva al maestro a explorar nuevas estrategias encaminadas a fortalecer aprendizajes.

En la actualidad, donde hay tantos medios para acceder a la información, la academia debe ir acompañada de asuntos más flexibles para que los estudiantes realmente tengan una motivación para construir conocimiento, por ello es fundamental flexibilizar el currículo con experiencias tangibles donde las estudiantes se apropien de todo su proceso de aprendizaje y donde el uso de estrategias diversificadas cobren relevancia en el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación.

Respecto a La Facultad y en especial el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales, tiene el reto de seguir reflexionando sobre espacios donde se propicien la apertura de la ciencia para hacerla más accesible, no solo en las escuelas, también en las universidades, porque allí también conviven personas con diversidades culturales, económicas y cognitivas, que, posteriormente irán a la escuela a enseñar lo que aprendieron.

Aportes

En general, queda el aporte de que, si es posible hacer más accesible la ciencia, para que todos puedan ser partícipes de ella, retomando los principios del DUA, los cuales, como ya se ha descrito anteriormente ofrecen múltiples oportunidades para que todos los estudiantes sin excepción tengan un espacio dentro de la ciencia escolar y, por qué no, puedan pensarse en lugares donde se construya una ciencia más académica.

Finalmente, deja abierta la posibilidad de seguir investigando a cerca del desarrollo de competencias científicas desde los primeros ciclos escolares, ya que como se evidenció en los antecedentes, gran parte de las investigaciones asociadas al desarrollo de competencias se realiza en los niveles media o superior, atendiendo a preguntas como: ¿Cómo interacciona la indagación y la Explicación de fenómenos en estudiantes del primer ciclo?

6. Referencias

- Acero (s.f). El diario de campo: Medio de investigación del docente. En *Actualidad Educativa*, 3 (13).
- Bloom, (1956) *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain*. New York
- Borja, Brochero, & Corro, (2017). Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en la conceptualización de las relaciones ecológicas. <https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7698/130290.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Burgstahler, S. (2011). Universal Design: Implications for Computing Education. *ACM Transactions on Computing Education*, 11(3), 1-17.
- Brown (2013). Evaluación de habilidades y competencias en educación superior. Madrid
- Bruner. (1978). El proceso mental en el aprendizaje. Madrid. Nancea.
- Brown, (2013). Evaluación de habilidades y competencias en educación superior. Madrid. Nancea.
- CAST (2014). Universal Design for Learning Guidelines version 2.0. Wakefield, MA: Author. Traducción al español version 2.0. (2013), modificado según la versión 2018 de las Pautas publicadas por CAST
- Ceretto (2009). Nuevos desafíos en investigación: teorías, métodos, técnicas e instrumentos. Rosario: Homo Sapiens Ediciones.
- CUD (Center for Universal Design) (1997). The principles of Universal Design, version 2.0. Raleigh, NC: North Carolina State University.
- Diaz y Barriga (2002). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: una interpretación constructivista. México: McGraw Hill. [Microsoft Word - diazbarrigacap8.doc \(infed.edu.ar\)](#)
- Fernández y Roldán (2012). El diario pedagógico como herramienta para la investigación. *Revista Itinerario Educativo*
- Freire, Paulo (1992). *Psicoanálisis de la sociedad contemporánea*. Madrid; fce
- Gagné, (1970). *Las condiciones del aprendizaje*. Aguilar. Madrid.
- Galeano, (2018). *Estrategias de investigación social cualitativa: El giro en la mirada* (2nd ed.). Universidad de Antioquia. <https://doi.org/10.2307/j.ctvdf06h7>

- González (2006). Currículo basado en competencias: una experiencia en educación universitaria. Vol. 9. Pp. 95-117 Facultad de Educación. Universidad de la Sabana <https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/665/750>
- González, Navarro & Reyes (2010). La secuencia didáctica, herramienta pedagógica del modelo educativo ENFACE. Universidades.
- Hernández, (2017). Mejoramiento de la competencia explicación de fenómenos naturales a través de una estrategia pedagógica en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Angustias del municipio de Labateca https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2559/2017_Tesis_Hernandez_Jose_Rafael.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hernández, Fernández & Baptista (2019). Metodología de la investigación (6° ed.). México: McGraw Hill Interamericana Editores S.A. de C.V
- ICFES (2007). Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales. Bogotá, D.C. Secretaría General, Grupo Editorial, ICFES.
- ICFES (2018). Guía de orientación Saber 11° para instituciones educativas.
- Jorba & Sanmartí (1993). Aula de Innovación Educativa. [Versión electrónica]. Revista Aula de Innovación Educativa 20 https://ddd.uab.cat/pub/artpub/1993/187512/aulinnedu_a1993n20aJorba.pdf
- Martínez, (2017). Evaluación de aprendizajes por competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental del grado 7 de la IE José miguel de restrepo y puerta municipio de Copacabana. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/60233/78699636.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares básicos de Competencia.
- Ministerio de Educación Nacional (2021). Competencia. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/secciones/Glosario/79364:COMPETENCIAS>
- Ministerio de Educación Nacional. (agosto de 2017). Ley 1421. Por el cual se reglamenta en el marco de la Educación Inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad.
- Nuestros Productos Milton Ochoa - Expertos en Evaluación (2022) Milton Ochoa - Expertos en Evaluación. Available at: <https://miltonochoa.com.co/web/index.php/portfolio-two/> (Accessed: 08 May 2023).

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1998). La educación superior en el siglo XXI: Visión y acción [Sesión de la conferencia]. París. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000113878_spa
- Pastor (2014). Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) Pautas para su introducción en el currículo.
- Perez & Villagrà, (2020). La competencia científica en las actividades de aprendizaje incluidas en los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación de Las Ciencias*, 17(2), 210101–210118. <https://www.redalyc.org/journal/920/92062465001/html/>
- Perrenoud (2007). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. Profesionalización y razón pedagógica*. México.
- Prevosti (2011). La naturaleza humana en Aristóteles. *Espíritu. cuadernos del Instituto Filosófico de Balmesiana* Vol. 60 Núm. 141.
- Porlán, R. & Martín, J. (1991). *El diario del profesor, un recurso para la investigación en el aula*. Sevilla: Diada.
- Rial (2007). *Diseño curricular por competencias: el reto de la evaluación*. España. Universidad de Girona. https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/819/Antonio_Rial.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Secretaría Educación Pública (2009). *Programas de estudio 2009. Primer grado. Educación básica, primaria*. Secretaría de Educación Pública (SEP) México. Recuperado el 15 de junio de 2011 de <http://www.siracfc.sep.gob.mx/docs/Catalogo2009/ProgramaPrimerGrado.pdf>
- Salamanca (2017). *Investigación cualitativa*. Fundación universitaria del Área Andina. Fondo editorial Areandino. Bogotá.
- Stake (1998). *Investigación con estudio de caso*. Madrid: Ediciones Morata
- Taruh, Tatura, & Yusuf, (2019). Development of Assessment Tools Science Process Skills in Natural Sciences Learning of Junior High School. *Sciences and Technology (GCSST)*, 2. <https://doi.org/10.32698/tech1315146>
- Zimmerman (2009). Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In D. J. Hacker, J. Dunlosky & A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of Metacognition in Education* (pp. 299-315). New York: Routledge.

