

Estudio comparativo entre la metodología convencional y un Objeto Virtual de Aprendizaje en estudiantes de décimo de una institución de Pasto, Nariño

Jazmín Del Rosario Figueroa*

Dany Rosendo Vallejos-Pantoja** ✉

Cómo citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: Figueroa, J. R. y Vallejos-Pantoja, D. R. (2020). Estudio comparativo entre la metodología convencional y un Objeto Virtual de Aprendizaje en estudiantes de décimo de una institución de Pasto, Nariño. *Revista UNIMAR*, 38(1), 113-139. DOI: <https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar38-1-art5>

Fecha de recepción: 10 de febrero de 2020

Fecha de revisión: 18 de febrero de 2020

Fecha de aprobación: 21 de mayo de 2020

RESUMEN

La investigación enfocó su objetivo principal hacia la efectividad de la aplicación entre la metodología convencional y un objeto virtual de aprendizaje con relación al tema 'Reacciones químicas' en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño del municipio de San Juan de Pasto. La investigación se realizó desde el paradigma cuantitativo con un enfoque empírico analítico. El tipo de investigación aplicado correspondió a un estudio descriptivo comparativo. La población estuvo integrada por docentes y estudiantes del área de Química de grado décimo de educación media.

Los resultados obtenidos evidenciaron que, a partir del pre-test y post-test aplicados tanto al grupo experimental como al grupo de control, el aprendizaje fue más efectivo con la aplicación del OVA, puesto que, al ser un medio dinámico de aprendizaje, los resultados mejoraron notoriamente. Se concluyó que la interacción con el objeto virtual y las actividades que promueven la autonomía en el aprendizaje, garantizan un proceso más dinámico que motiva al estudiante a conseguir los objetivos educativos.

Palabras clave: aprendizaje; metodologías; objeto virtual de aprendizaje; reacciones químicas.

* Artículo Resultado de Investigación. Hace parte de la investigación titulada: *Estudio comparativo entre la metodología convencional y un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)*, con relación al tema: "Reacciones Químicas", aplicado a los estudiantes del grado décimo de la IEM Antonio Nariño del municipio de San Juan de Pasto.

*Maestrante en Pedagogía. Docente de la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia.

**✉Maestrante en Pedagogía. Docente de la Institución Educativa Municipal Libertad, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: danyvallejosp@gmail.com



Comparative study between the conventional methodology and a Virtual Learning Object in tenth students of an institution in Pasto, Nariño

ABSTRACT

The research focused its main objective towards the effectiveness of the application between the conventional methodology and a virtual learning object in relation to the topic 'Chemical reactions' in students of the tenth grade of the Municipal Educational Institution Antonio Nariño of San Juan de Pasto, Nariño department. The research was carried out from the quantitative paradigm with an empirical analytical approach. The type of applied research corresponded to a comparative descriptive study. The population was made up of teachers and students from the Chemistry area of tenth grade of secondary education.

The results obtained showed that, from the pre-test and post-test applied to both the experimental group and the control group, learning is more effective with the application of the OVA, since being a dynamic means of learning, the results improved notoriously. It was concluded that the interaction with the virtual object and the activities that promote autonomy in learning guarantee a more dynamic process, which motivates the student to achieve educational objectives.

Keywords: learning; methodologies; virtual learning object; chemical reactions.

Estudo comparativo entre a metodologia convencional e um Objeto Virtual de Aprendizagem em alunos de décimo de uma instituição em Pasto, Nariño

RESUMO

A pesquisa focou seu objetivo principal na efetividade da aplicação entre a metodologia convencional e um objeto virtual de aprendizagem em relação ao tópico 'Reações químicas' em alunos da décima série da Instituição Educacional Municipal Antonio Nariño do município de San Juan de Pasto. A pesquisa foi realizada a partir do paradigma quantitativo, com uma abordagem analítica empírica. O tipo de pesquisa aplicada correspondeu a um estudo descritivo comparativo. A população era composta por professores e alunos da área de Química do décimo ano do ensino médio.

Os resultados obtidos mostraram que, a partir do pré-teste e pós-teste aplicado ao grupo experimental e ao grupo controle, a aprendizagem é mais eficaz com a aplicação do OVA, uma vez que, sendo um meio dinâmico de aprender, os resultados melhoraram notoriamente. Concluiu-se que a interação com o objeto virtual e as atividades que promovem autonomia na aprendizagem garantem um processo mais dinâmico, que motiva o aluno a atingir os objetivos educacionais.

Palavras-chave: aprendizagem; metodologias; objeto virtual de aprendizagem; reações químicas.

1. Introducción

Dentro de la ciencia existen varias clasificaciones, entre las que sobresalen las ciencias naturales, las cuales centran su objeto de estudio fundamental, en la naturaleza. La enseñanza de las ciencias naturales permite comprender a ésta en su complejidad, interpretar sus cambios, concientizarse de la importancia de su preservación y generar responsabilidad social que contribuya al mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

Por mucho tiempo, el área de Química ha sido considerada como una de las áreas más difíciles por parte de los estudiantes, pues requiere que ellos puedan relacionar lo que perciben a su alrededor, con la unidad mínima de la materia: el átomo y, además, poder representarlo con la simbología adecuada. A pesar de la percepción que los estudiantes pueden tener, se destaca el esfuerzo de los docentes en la aplicación de diferentes estrategias pedagógicas con el fin de motivarlos para que la información relacionada con la asignatura sea asimilada adecuadamente, pero, quizás estos esfuerzos no se ven reflejados en los resultados académicos y en las pruebas estandarizadas. De ahí la importancia de determinar qué tanto están aportando las estrategias que los docentes aplican cotidianamente al conocimiento del área, o si, por el contrario, son éstas las que están provocando, en cierta medida, la apatía de los estudiantes.

En esa medida, se planteó como objetivo general para esta investigación, comparar los niveles de aprendizaje mediante la aplicación de una metodología convencional y un objeto virtual de aprendizaje (OVA) frente al tema 'Reacciones Químicas' en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño del municipio de San Juan de Pasto. Y como objetivos específicos: identificar las estrategias

pedagógicas convencionales aplicadas en el proceso de enseñanza del tema 'Reacciones químicas', establecer los elementos constitutivos de la estrategia pedagógica: OVA 'Clases de reacciones químicas' y, determinar las diferencias en el nivel de aprendizaje de los estudiantes del grado décimo sobre el tema en mención, mediante la aplicación de la metodología convencional y el OVA 'Clases de reacciones químicas'.

Pero ¿por qué un OVA? Según Feria y Zúñiga (2016), "los OVA son herramientas pedagógicas mediadoras de conocimiento, los cuales permiten una presentación didáctica de los contenidos, teniendo en cuenta distintas formas audiovisuales e interactivas" (p. 66). Es así como los OVA forman parte de un grupo de elementos que están revolucionando la forma de enseñar y aprender; se constituyen en recursos dinámicos y abiertos en los que el entorno de aprendizaje está mediado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Frente a ello, varios estudios han demostrado que el uso de recursos didácticos como los OVA, apoya significativamente el proceso de enseñanza - aprendizaje a través de la motivación y el desarrollo de un pensamiento autónomo, logrando la obtención de mejores resultados académicos.

Hoy en día, las nuevas TIC se han convertido en herramientas indispensables para muchos aspectos cotidianos del ser humano, logrando impactar incluso en el ámbito educativo, con nuevos escenarios que facilitan el intercambio de información; por ello, es preciso señalar que las TIC son herramientas que, bajo una orientación adecuada, dirigida especialmente por docentes y profesionales en el campo de la educación, han permitido que este proceso se fortalezca, con nuevas posibilidades de acceder al conocimiento, en pro de los aprendizajes significativos. Según Carnoy (citado por Hernández, Rodríguez, Parra y Velásquez, 2014): "Las Tic

[...] agrupan elementos y técnicas usadas en el tratamiento y transmisión de información; son herramientas que pueden ser aprovechadas para la construcción de material didáctico, facilitando el aprendizaje y el desarrollo de habilidades” (p. 32). Para su aprovechamiento, el alumno necesita desarrollar y potenciar su pensamiento crítico y analítico para poder hacer una adecuada interacción con estas herramientas, las cuales aportan significativamente al mejoramiento de sus habilidades para hacer frente a los desafíos y problemas implicados en cada materia y en su futuro laboral.

Teniendo en cuenta que la química es una ciencia, entonces, no puede ser solo un sistema de conceptos y teorías que hacen alusión a los fenómenos o acontecimientos; también es experimentación y requiere, por tanto, de métodos que permitan “interacciones entre las características de los objetos o entidades con las capacidades de los sujetos de aprendizaje para interpretar, inferir y predecir, de lo cual se deriva que el objetivo es desarrollar una disciplina científica” (Usuga, 2012, p. 16).

Es así como, enseñar ciencias, implica establecer relaciones estructuradas entre el conocimiento a través de textos y el conocimiento que los estudiantes son capaces de construir. Para conseguirlo se necesita reconstruir el conocimiento propuesto por los científicos, de manera que se pueda proponer alternativas a los estudiantes en las diferentes etapas de su proceso de aprendizaje (Sanmartí, 2010).

Ahora bien, para lograr los objetivos de esta investigación, se acudió al empleo de técnicas e instrumentos de investigación cuantitativas como la entrevista, cuestionario y análisis de datos, las cuales permiten, con mayor confiabilidad,

comprender y determinar el nivel de aprendizaje del tema ‘Reacciones químicas’, tanto en la implementación del OVA denominado ‘Clases de reacciones químicas’, como en la metodología convencional aplicada en la institución. Con la interpretación de esta información se detecta nuevas direcciones y se propone acciones para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura.

Esta investigación contribuye, en gran medida, a la formación profesional tanto de los autores del presente trabajo, como de profesionales externos al mismo, quienes imparten clases como docentes de química, debido a que, desde un sentido crítico, se puede retroalimentar el quehacer académico y a la vez, dar respuesta a problemáticas educativas reales. Además, permite realizar una profunda reflexión sobre las prácticas pedagógicas no solo desde su fundamentación teórica sino también, en su aplicación, dando pie a la generación de aportes significativos y pertinentes desde las bases formativas en ciencias de la educación y pedagogía, de manera que, se propenda por la generación de escenarios para la consolidación de una cultura investigativa, como estrategia pedagógica en la contextualización, reflexión, acción y aplicación de la química.

2. Metodología

La investigación se realizó desde el paradigma cuantitativo con un enfoque empírico analítico, puesto que el propósito de este trabajo fue comparar los niveles de aprendizaje mediante la aplicación de la metodología convencional y un OVA frente al tema ‘Reacciones Químicas’ en los estudiantes del grado décimo de la IEM Antonio Nariño del municipio de San Juan de Pasto. Se trabajó bajo el enfoque empírico analítico, donde la información recolectada se obtuvo mediante la aplicación de una

entrevista, la cual permite traer los contenidos verbales de la interacción a la investigación.

El tipo de investigación aplicado corresponde a un estudio descriptivo comparativo; en este sentido, por un lado, la investigación descriptiva permite la observación y, por otro, la descripción del comportamiento de un sujeto, sin influir sobre él de ninguna manera. La población con la que se realizó el estudio está integrada por dos docentes y 50 estudiantes del área de Química de grado décimo de educación media, pertenecientes a la IEM Antonio Nariño del municipio de Pasto. Como criterios, se tuvo los siguientes:

Criterios de inclusión: estudiantes y docentes del área de Química dictada en el grado décimo de la IEM Antonio Nariño del municipio de Pasto.

Criterios de exclusión: estudiantes y docentes que no pertenezcan al grado décimo de la IEM Antonio Nariño del municipio de Pasto.

Además, se aplicó las siguientes técnicas: entrevista estructurada, análisis de datos y cuestionario.

3. Resultados y Discusión

3.1 Estrategias pedagógicas convencionales aplicadas en el proceso de enseñanza del tema 'Reacciones Químicas' en el grado décimo de la IEM Antonio Nariño, San Juan de Pasto

Para dar cumplimiento al primer objetivo específico de la presente investigación, fue necesario identificar cuáles eran las estrategias pedagógicas convencionales que se aplicaba en el proceso de enseñanza - aprendizaje para el área de Química, las cuales comprenden clase magistral con baja o nula participación del estudiante en clases, la exposición, el enlace de los conocimientos previos de los alumnos con

los conocimientos nuevos, el uso de materiales didácticos y trabajos grupales; para ello, se empleó una entrevista estructurada dirigida a dos docentes del área. La información recolectada se interpretó de acuerdo con los indicadores planteados en la matriz de operacionalización de variables, y cuyos resultados se sintetiza en el indicador de motivación.

Indicador: Motivación. En cuanto a la parte motivacional y como se puede observar en la Figura 1, los docentes siempre realizan una preparación previa de las clases en el tema específico, teniendo en cuenta los conocimientos precedentes de los alumnos. Esto es muy propicio, ya que planificar es una tarea fundamental en el ejercicio docente, pues posibilita coherencia dentro del proceso de aprendizaje y evita secuencias aisladas que impidan la consecución adecuada del proceso.



Figura 1. Indicador: Motivación.

Respecto a los conocimientos previos de los alumnos, es muy valioso que los docentes encuestados afirmaran que éstos son tenidos en cuenta para el desarrollo de la clase, puesto que son elementos que dinamizan el proceso de aprendizaje; de ahí que el docente debe utilizar diferentes estrategias que permitan enlazar los conocimientos previos con los nuevos; en este sentido, aplica la teoría de la zona del desarrollo próximo, puesto que se parte de una base de conocimiento existente y mediante la estrategia pedagógica adecuada, como por ejemplo, los talleres en clase, que contribuyen en el desarrollo del potencial de aprendizaje que tiene el estudiante. Frente a ello, es importante mencionar lo expresado por Ausubel, Novak y Hanesian (1983), quienes afirman que los conocimientos que el estudiante posee frente a un tema, se constituyen en el factor más importante para el aprendizaje.

Todos los docentes procuran motivar a los estudiantes, pero no siempre permiten que ellos participen

activamente de la clase, lo cual lleva a deducir que no todos desarrollan una pedagogía activa en el aula, siendo ésta un elemento fundamental para mejorar la calidad del aprendizaje. Las respuestas de los estudiantes representan una información valiosa, ya que permiten conocer el valor que estos le conceden a su participación como medio para asegurar aprendizajes significativos para ellos.

De igual forma, la mitad de los profesores encuestados afirma que siempre trabajan para generar un ámbito agradable y positivo para la construcción del conocimiento en el que el estudiante participe constantemente y sea autónomo en su proceso de aprendizaje. De ahí la importancia de que los docentes permitan la participación de los alumnos, puesto que, ésta determina el protagonismo de los estudiantes, pues existe una relación directa, de tal manera que entre más participación del estudiante en el desarrollo de los temas, más aprendizaje logra el mismo.

Metodología. De acuerdo con la Figura 2, la mitad de los docentes encuestados siempre utiliza algún tipo de metodología para el desarrollo de la clase; es decir, el 50 % de la población encuestada; el otro 50 % sostiene que regularmente tiene una secuencia a seguir, lo cual indica que hay algunas falencias en cuanto a la metodología. Estos resultados dejan entrever que no todas las clases son estructuradas bajo una secuencia o una programación previa

que implique la definición de actividades y el uso de recursos innovadores, que presenten a los estudiantes una clase motivadora. Frente a ello, Hurtado (2013) indica que: “se ha expuesto históricamente la importancia de las metodologías de enseñanza dentro del proceso de aprendizaje de los estudiantes y cómo estas pueden incidir positiva o negativamente en las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de las ciencias” (p. 87).

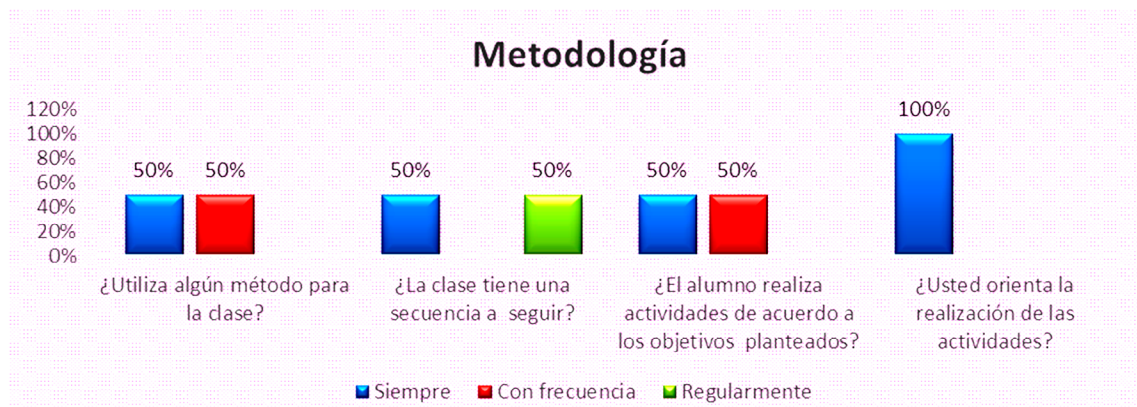


Figura 2. Indicador: Metodología.

Es cuestionable, entonces, que la mitad de los docentes que participan en la investigación afirmen que con frecuencia utilizan una metodología (es decir; no siempre), desconociendo la importancia de este elemento, que no solo indica la forma como se va a llevar a cabo el proceso de enseñanza, sino que, además, se ha demostrado con diversos estudios, cómo la aplicación de una metodología puede generar cambios importantes en el aprendizaje.

Ahora bien, en cuanto a la pregunta: ¿El alumno realiza actividades según los objetivos planteados? La mitad de los docentes afirma que siempre y la otra mitad afirma que, con frecuencia; esto confirma que la falta de planificación y el establecimiento de una secuencia didáctica influyen significativamente en el desarrollo de actividades coherentes con los objetivos de estudio. De aquí que el proceso que lleva consigo las estrategias didácticas de

la enseñanza queda deteriorado, puesto que, al no existir planificación adecuada, esto repercute en los estudiantes, quienes dejan de utilizar sus capacidades en la construcción del conocimiento; por lo tanto, contrario al planteamiento de Novak y Gowin (1988), no ocurre la transformación y estructuración de los datos, de tal manera que no hay procesos de aprendizaje completos.

Por otra parte, como un punto positivo, se encontró que el 100 % de los profesores orienta la realización de actividades en el aula de clase, de modo que, el docente se constituye en un guía del proceso de aprendizaje; es decir, supervisa, ayuda en las dificultades, evalúa y reorienta. Lo anterior es muy favorable porque implica guiar a los alumnos en la realización de su trabajo para que aprendan por sí mismos; esto es, que aprendan a aprender y a pensar.

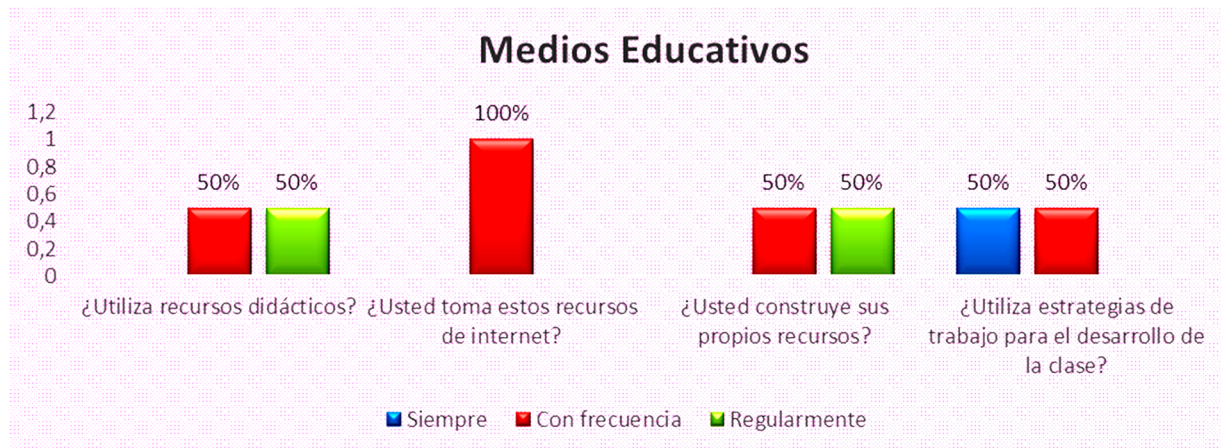
Indicador: Medios Educativos

Figura 3. Indicador: Medios Educativos

Del indicador Medios Educativos se afirma que la mitad de los docentes respondió que sí utiliza recursos, mientras que la otra mitad indicó que lo hace regularmente. Lo anterior permite deducir que como se encontró falencias en la planeación tanto de la clase como de las actividades a desarrollar, no todos los docentes utilizan recursos que faciliten los contenidos de la clase para mediar las experiencias de aprendizaje. Frente a ello, Manrique y Gallego (2012) indican que:

La pedagogía actual cuenta con una diversidad de elementos didácticos para poner al servicio de la docencia en la transmisión de los nuevos saberes; sin embargo, es evidente la carencia de estos elementos en la labor educativa, debido a que las prácticas pedagógicas que generan los docentes están enraizadas en modelos pedagógicos de corte tradicional que, en la mayoría de los casos, se limitan a la tiza, la voz y el tablero. (p. 102).

Lo anterior permite reflexionar sobre las metodologías que se está desarrollando en la institución y, en específico, en el área de Química, las cuales según estos resultados tienen un corte

tradicional en el que no se tiene en cuenta materiales o instrumentos que son indispensables para la práctica educativa y su evaluación y que pueden aportar mayor variedad y riqueza para desarrollar su trabajo de modo atractivo y motivador.

Por otro lado, todos los recursos que de alguna forma aplican estos docentes en el aula, son consultados con frecuencia por internet, aunque el 50 % de ellos también construye sus propios recursos, lo cual se resalta, ya que este ejercicio contribuye a una actualización constante por parte del docente, que permite también implementar recursos acordes al contexto y a las temáticas que se desarrolla, logrando grandes aportes en la construcción del conocimiento.

En la última pregunta se indagaba sobre la utilización de estrategias de trabajo para la clase; en ellas se incluye grupos de trabajo, debates, dinámicas, actividades autónomas, juegos, a los cuales el 50 % respondió siempre y el otro 50 % respondió con frecuencia. Esto indica que no todos aplican este tipo de estrategias; de ahí que, el método de enseñanza por parte de algunos docentes de la

institución, tenga un corte tradicional.

Considerando que la enseñanza de las ciencias se debe relacionar con la formación de personas con pensamiento crítico y responsable, puesto que desde la ciencia es posible el análisis de diferentes temáticas de interés social relacionadas con el ambiente, la salud, y los diversos entornos sociales, se hace necesario que las clases dirigidas por los docentes estén debidamente planeadas para que los resultados sean 100 % efectivos en cuanto a niveles de aprendizaje.

Relación con estándares de aprendizaje.

Entendiendo los estándares de aprendizaje como aquellos logros que se espera sean alcanzados por los estudiantes y que, por ende, constituyen los referentes comunes sobre los cuales debe girar el entorno de aprendizaje del estudiante dentro de su trayectoria educativa, se analizó dichos estándares durante el desarrollo de las clases en la IEM Antonio Nariño del municipio de San Juan de Pasto.

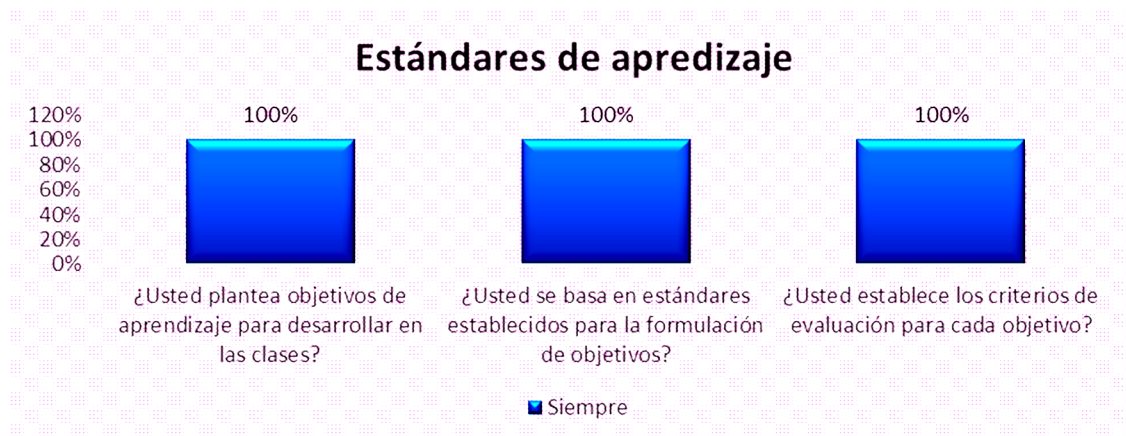


Figura 4. Indicador: Estándares de aprendizaje.

De la Figura 4 se concluye que todos los docentes argumentan que siempre se proponen objetivos de aprendizaje para desarrollar la clase, los cuales están basados en los estándares establecidos; así mismo el 100 % de los docentes establece los criterios de evaluación para cada objetivo que se propone. Lo anterior se fundamenta en que los estándares básicos de competencias están previamente definidos y constituyen los referentes de calidad que toda institución educativa debe tener en cuenta para definir sus planes de área y planes de asignatura. Dichos planes deben contemplar la premisa de la reconstrucción del conocimiento propuesto por los científicos, de forma que se presente diferentes alternativas a los estudiantes, que vayan más allá de lo común, donde el docente habla y explica magistralmente

y el estudiante escucha y toma apuntes, puesto que aunque es importante esta forma de enseñar, es también necesario complementar con nuevas técnicas que permitan al estudiante participación activa dentro de su propio proceso de aprendizaje (Sanmartí, 2010).

Evaluación. La evaluación dentro del ambiente escolar es entendida como aquel parámetro que de cierta forma mide el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes frente a los temas desarrollados durante las clases impartidas por el docente. Entre las formas convencionales de evaluar se encuentra el examen oral, o el examen escrito, que comprenden una serie de preguntas que el estudiante debe responder; de acuerdo con las respuestas acertadas, dicho estudiante obtiene su calificación.

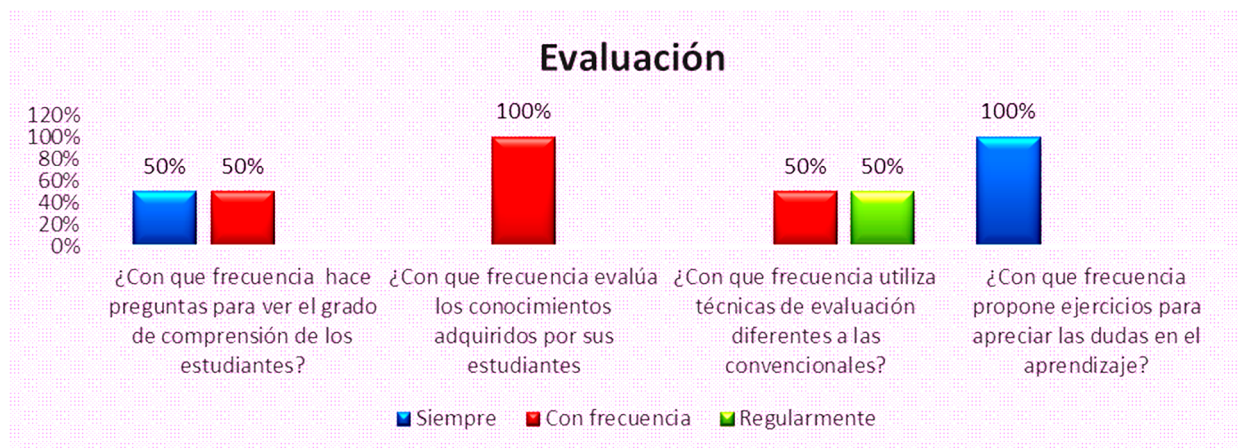


Figura 5. Indicador: Evaluación

Del indicador de evaluación se concluye que el 50 % de los docentes hacen efectivamente preguntas para ver si los estudiantes han comprendido la temática, mientras que el otro 50 % lo hace solo con frecuencia. Es cuestionable que este gran porcentaje de docentes no siempre haga preguntas en clase, pues “la curiosidad intelectual es una cualidad innata del ser humano que se activa cuando encontramos espacios vacíos de información” (López, 2011, párr. 1). Es así como la generación de preguntas desarrolla en el estudiante el pensamiento crítico y contribuye a mejorar las capacidades para la resolución de problemas.

Según la pregunta ¿Con frecuencia evalúan los conocimientos adquiridos por los estudiantes? el 100 % de los docentes afirma que lo hace con frecuencia (es decir; no siempre), lo cual es un punto desfavorable, ya que la evaluación es un proceso fundamental que condiciona la calidad y durabilidad de los aprendizajes; de igual manera, ayuda a cuestionar sobre la efectividad de las metodologías que se aplica en el desarrollo de la clase como tal. “Evaluar es importante porque nos permite regular el aprendizaje y detectar

las posibles dificultades que puedan encontrar nuestros alumnos para aprender y, a partir de ahí, ayudarles a resolverlas” (Magro, 2017, párr. 7).

En cuanto a las técnicas de evaluación que los docentes de la institución utilizan, las opiniones están divididas, pues el 50 % indica que con frecuencia utiliza técnicas de evaluación diferentes a las convencionales, mientras que el otro 50 % indica que lo hace, pero regularmente. Esto permite concluir que, aunque los docentes utilizan técnicas de evaluación diferentes a las convencionales, no lo hacen con frecuencia; es decir, que aún se emplea técnicas de este tipo en las que generalmente no se tiene en cuenta las potencialidades de los estudiantes; básicamente es cuantitativa y se realiza simplemente con el fin de determinar quién aprueba o no una asignatura. Dentro de estas técnicas se encuentra la evaluación mediante exámenes, la cual según lo observado en la institución es la técnica más utilizada.

Finalmente, con relación a la pregunta: ¿Con qué frecuencia propone ejercicios para apreciar las dudas en el aprendizaje? el 100 % indica que lo hacen siempre, lo cual es loable, ya como se mencionó

anteriormente, el desarrollo de actividades que fomenten la curiosidad y la generación de preguntas es favorable para un adecuado aprendizaje.

En cuanto a la información que se logró recolectar con la entrevista semiestructurada, se puede afirmar que solamente algunos docentes realizan un proceso de planificación, en donde plantean los diferentes métodos de enseñanza, recursos didácticos a utilizar para cumplir los objetivos de aprendizaje y el proceso evaluativo como tal. Además, tienen en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, lo cual es muy importante en el desarrollo de la clase, ya que estos son elementos que dinamizan el proceso de aprendizaje. Sin embargo, se determinó que no se está desarrollando una metodología activa en el aula, ya que los docentes no siempre permiten que los estudiantes participen activamente de la clase.

Del mismo modo, no todas las clases son estructuradas bajo una secuencia previa en donde se defina actividades y recursos a utilizar, lo cual es cuestionable, ya que la mitad de los docentes afirman que no siempre utilizan una metodología, elemento sumamente importante para el proceso de aprendizaje. En consonancia con los resultados encontrados, se puede deducir también que las metodologías que se está desarrollando en la institución y en específico en el área de Química frente al tema 'Reacciones Químicas', tienen un corte tradicional.

De los resultados se puede destacar algunas estrategias pedagógicas que los docentes aplican, como son: la exposición, en donde se presenta la temática de forma estructurada utilizando un lenguaje oral o escrito; el enlace de los conocimientos previos de los alumnos con los conocimientos nuevos; el uso de materiales didácticos que acercan más a la realidad del objeto de estudio;

trabajos grupales que contribuyen al desarrollo de habilidades sociales y específicas del área.

3.2 Estrategia Pedagógica: Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)

Referente al cumplimiento del segundo objetivo específico de la presente investigación, en el cual se establece los elementos constitutivos de la estrategia pedagógica: OVA 'Clases de reacciones químicas', es necesario analizar la estrategia de acuerdo con las dimensiones que fueron establecidas en la matriz de operatividad de objetivos. Frente a ello, se entiende que el OVA 'Reacciones químicas' es un recurso educativo digital creado por la Universidad Nacional, que se enfoca en el tema de reacciones químicas y su relación con la vida cotidiana. En él se aborda conceptos como: cambios físicos, químicos, simbología de las ecuaciones químicas y clasificación de las reacciones químicas, esto a través de actividades y juegos de aplicación a la vida cotidiana.

Para el análisis del OVA se aplicó una lista de chequeo que permitió la valoración del objeto virtual por parte de los autores de esta investigación; con él se evaluó los siguientes indicadores: calidad del contenido, alineamiento con los objetivos de aprendizaje, interacción, estilo y diseño, interfaz, medios de acceso, licenciamiento de uso y metadatos. A continuación, se muestra los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento, así como las observaciones en cada una de las dimensiones.

Calidad del contenido. Es importante resaltar que el OVA 'Clases de reacciones químicas' enfatiza en cuatro temáticas principales: cambios físicos, cambios químicos, ecuaciones químicas y reacciones químicas, las cuales se presenta de la siguiente manera:



Figura 6. Cambios Físicos.

Fuente: OVA 'Clases de Reacciones Químicas'

Con relación a la temática de cambios físicos y como se muestra en la Figura 5, se indica una pequeña definición acompañada de tres ejemplos, para los cuales los estudiantes deben dar clic en una figura y obtener la explicación de cada caso. También se muestra los diferentes cambios de estado con ayuda de imágenes, en donde el usuario debe interactuar dando clic en ellas para encontrar la explicación relacionada. Finalmente, hay un apartado donde el estudiante puede realizar cinco diferentes actividades para verificar los conocimientos adquiridos.

Algunas de las actividades de esta temática plantean un simulador para observar el comportamiento de las partículas de cada

estado de la materia, a medida que varía la temperatura. Luego el estudiante debe completar un enunciado con relación al estado de la materia del simulador. Las actividades son intuitivas e invitan al estudiante a interactuar con el OVA, convirtiéndolo en un elemento clave para la construcción del conocimiento.

2. CAMBIOS QUÍMICOS

Son alteraciones en las que varía la constitución y estructura de la materia. Son cambios irreversibles.

Tomillos oxidados.
El metal que conforma los tornillos es hierro, el cual al reaccionar con el oxígeno, forma el óxido correspondiente.

Fósforo encendido.
Reacciona el oxígeno del aire con los componentes de la cerilla del fósforo, formando óxidos.

Manzana oxidada.
Las enzimas (oxidasa) de la manzana reaccionan con el oxígeno del aire produciendo fenoles, responsables de la coloración marrón

Haz clic en cada una de las figuras para encontrar la explicación del caso.

Figura 7. Tema Cambios Químicos.

Fuente: OVA 'Clases de Reacciones Químicas'

Por otra parte, en cuanto a la temática de cambios químicos, de acuerdo con la Figura 7, se maneja una metodología similar a la anterior; en primer lugar, se muestra una definición y tres imágenes con ejemplos, en donde el estudiante debe dar clic en una figura y obtener la explicación de cada caso. También tiene una sección de actividades donde se podrá comprobar lo aprendido de forma didáctica y con ejemplos prácticos que facilitan la comprensión del alumno. En las otras actividades planteadas para esta temática se utiliza también los ejercicios de arrastrar y ubicar y la técnica del crucigrama.

3. ECUACIÓN QUÍMICA

Es la representación de los cambios que se han producido en la reacción química, donde se emplean unos símbolos o fórmulas que expresan los reactivos o reactantes y los productos formados después de la transformación.

La siguiente tabla muestra las fórmulas y simbología utilizadas al expresar una ecuación química.

REACTIVOS Y PRODUCTOS SIGNIFICADO

Figura 8. Tema ecuaciones químicas.

Fuente: OVA 'Clases de Reacciones Químicas'

Respecto al tema de Ecuaciones Químicas, se presenta una definición y dos apartados donde se muestra con tablas los reactivos, productos y su significado, acompañados de la simbología correspondiente y de dos actividades, en las que los estudiantes deben relacionar los símbolos con unas ecuaciones de ejemplo, como se observa en la Figura 9.

ACTIVIDAD DE APLICACIÓN N. 10

Observa las siguientes ecuaciones químicas y coloca la simbología correspondiente.

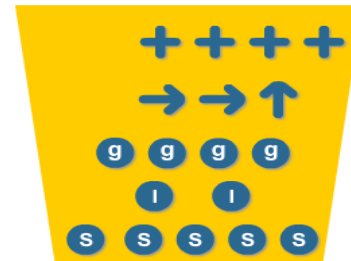
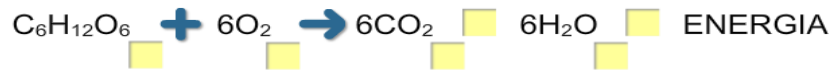


Figura 9. Ejemplo actividad ecuaciones químicas.

Fuente: OVA 'Clases de Reacciones Químicas'

En cuanto a las reacciones químicas, el OVA muestra inicialmente una pequeña definición y algunas curiosidades que van acercando a los estudiantes a la temática. Luego aparece una sección sobre las clases de reacciones químicas; en este punto, por medio de un menú, se puede acceder a cada una de ellas: combinación o síntesis, descomposición, desplazamiento, doble desplazamiento, neutralización, exotérmicas y endotérmicas, cada una con su respectiva simbología y ejemplos con imágenes prácticas de uso cotidiano (ver Figura 10).

Figura 10. Reacciones Químicas.

Fuente: OVA 'Clases de Reacciones Químicas'

Luego, se presenta actividades en las que el estudiante debe arrastrar y soltar las imágenes que representan las reacciones químicas, identificando los reactivos y los productos.

El contenido del OVA se presenta de forma objetiva con relación equilibrada de ideas, aunque particularmente se considera que se podría ampliar un poco más las temáticas, ya que están muy limitadas. Evidentemente, el contenido no presenta errores que puedan confundir la interpretación de la información, pero a manera de observación, se puede lograr que las temáticas sean presentadas de forma más clara, dividiéndolas en subtemas que tengan un apartado para cada uno. Los enunciados del contenido están apoyados en argumentos claros y entendibles, además son concretos y enfatizan en puntos clave, resaltando así las ideas más importantes. El recurso también cuenta con una bibliografía adecuada y pertinente que sustenta teórica y científicamente la información que contiene.

Adecuación. El contenido está alineado en cuanto al diseño instruccional del OVA y se presenta de manera clara los objetivos y competencias a desarrollar, los cuales son:

- Reconocer los comportamientos de la materia cuando se presenta un cambio físico o un cambio químico.
- Identificar las clases de reacciones químicas que existen en la naturaleza y en la vida cotidiana.
- Interpretar la simbología usada en una ecuación química.
- Representar las reacciones químicas a través de ecuaciones simples.

- Solucionar actividades que permitan desarrollar destreza y habilidad frente a la clasificación de las reacciones químicas.

Así mismo, las actividades y contenidos que se plantea, permiten alcanzar efectivamente los objetivos propuestos, ya que se propone diferentes actividades en cada una de las temáticas que refuerzan los conocimientos adquiridos; por lo tanto, ofrecen un proceso de autoevaluación adecuado que permite al estudiante evidenciar su nivel de logro de la meta.

Retroalimentación y adaptación. Frente a este ítem, el OVA permite que el usuario pueda interactuar con el recurso, en la medida en que debe dar clic para poder ampliar la información teórica respecto a ejemplos sobre las temáticas, así como también en las actividades, ya que se plantea ejercicios de arrastrar y soltar, de completar, crucigramas, etc., en donde el usuario es el actor principal y el constructor del conocimiento.

El recurso presenta opciones de avanzar, retroceder y cerrar, aunque en algunos apartados como, por ejemplo, en las actividades y en algunas secciones de temáticas, se considera que hacen falta botones de este tipo, ya que en ciertos momentos de la navegación se debe obligatoriamente, optar por recargar la página y volver a iniciar el recorrido por el OVA. De igual forma, los botones de decisión se presentan adecuadamente en cada una de las secciones, tanto en las definiciones de las temáticas como en los menús de actividades, lo cual es muy importante porque conducen al estudiante a un aprendizaje autónomo, porque es él quien selecciona lo que quiere visualizar y aprender.

En lo relacionado a la retroalimentación, el OVA no presenta respuestas frente a la solución que plantean los usuarios en las actividades desarrolladas; es decir, no hay una verificación de los aciertos y

errores en los ejercicios. Por el contrario, se observó que el recurso solo admite respuestas acertadas en el desarrollo de las actividades; esto indica que, si el usuario se equivoca en la respuesta, el recurso le permite seguir intentando hasta que efectivamente lo logre.

Lo anterior se podría tomar como un punto desfavorable del recurso educativo, pero también hay que tener en cuenta que este factor favorece la participación directa del estudiante en el proceso de descubrimiento y asimilación del contenido, evitando la posible frustración que podría causar en él si se llega a equivocarse en las respuestas. Además, el OVA permite desarrollar las actividades las veces que sea necesario, hasta conseguir el objetivo propuesto, motivando así al estudiante a lograr el éxito.

Motivación. El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad, acompañada de personajes e imágenes que motivan a la visualización de las temáticas; de igual manera, las actividades planteadas en el OVA son muy intuitivas e incentivan a su desarrollo, ya que son coherentes con el contenido teórico e implican un reto para el estudiante. El uso de imágenes apropiadas para el contexto de los estudiantes y relacionadas con ejemplos de la vida cotidiana, hacen que el recurso sea más llamativo, incitando así a los estudiantes a descubrirlo cada vez más.

Los contenidos son presentados de forma progresiva; por medio de la interacción, el estudiante selecciona las temáticas que quiere ver y las actividades a realizar; esto le permite controlar de alguna manera su ritmo de aprendizaje y acceso a los ejercicios con los que puede reforzar los conceptos aprendidos. Así mismo, los contenidos que se evidencia, son considerados concisos y relevantes para los intereses de los alumnos y, lo

más importante, que contribuyen al cumplimiento de los objetivos del OVA.

Diseño y presentación. La presentación del recurso educativo es agradable, tiene un estilo amigable y apropiado para las edades de los estudiantes, lo cual invita al usuario a aprender eficientemente por medio de éste. Aunque en la presentación, como ya se ha mencionado, se puede crear más apartados en el OVA para profundizar en las temáticas; esto aumentaría el número de búsquedas visuales, por lo que sería conveniente estudiar esta opción.

Aparte de las imágenes, para la presentación de la información, el OVA también utiliza tablas, las cuales son concisas y adecuadas para resumir información relevante. Igualmente, hace uso de animaciones, que aumentan la interactividad con el usuario y captan la atención de éste con gran facilidad. Desafortunadamente, el OVA no incluye en sus contenidos, videos, aunque invita en algunos casos a visitar enlaces de interés. Como sugerencia se podría implementar recursos audiovisuales como elementos didácticos que favorecen el aprendizaje significativo y acercan aún más a la realidad de los procedimientos, sobretodo en el área de Química.

En cuanto a la escritura, el OVA no muestra errores y los títulos son acordes a los contenidos que representan. En general, el diseño es estético y adecuado, de modo tal que no interfiere con los objetivos propuestos en el recurso. Además, la implementación de personajes que acompañan el recorrido del OVA brinda un plus que favorece la motivación y el gusto por aprender.

Usabilidad. El OVA presenta instrucciones claras que visualizan correctamente el recorrido que se puede llevar a cabo en él; de hecho, en el inicio muestra una imagen en la que aparecen los personajes que acompañan el recorrido y brindan

las instrucciones necesarias. El menú principal de los contenidos es muy intuitivo y presenta los cuatro botones de las temáticas que son desarrolladas con un estilo muy agradable que hace alusión al tema de reacciones químicas. De igual forma, cuenta con una guía de navegación en la que se explica, por medio de imágenes, los botones y su lugar de destino. Aparte de esto, también presenta un mapa que muestra de manera práctica las temáticas a desarrollar.

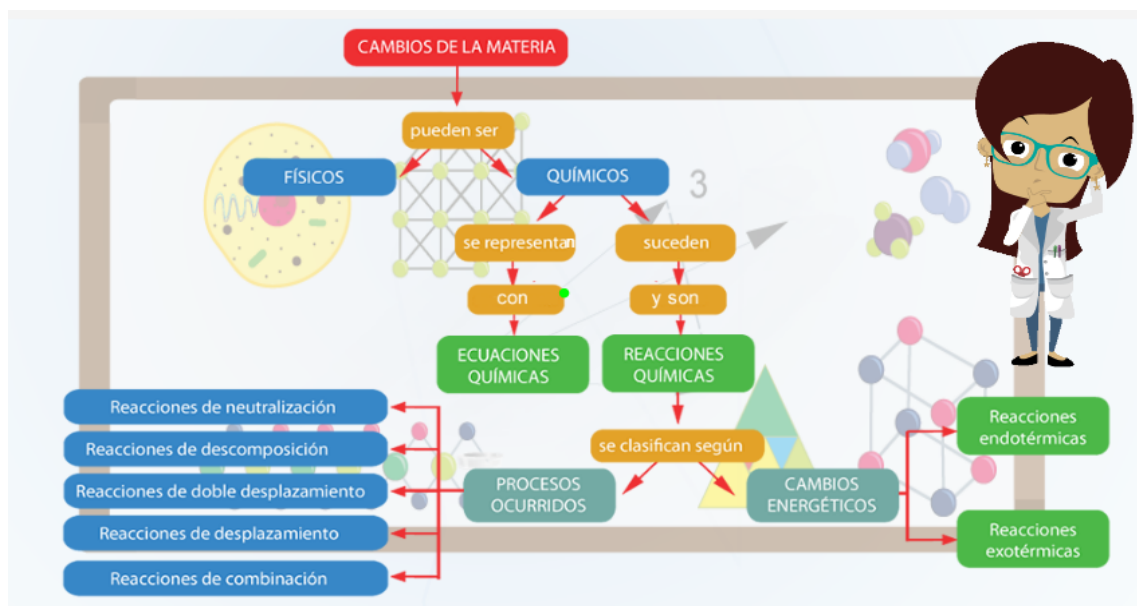


Figura 11. Mapa de contenidos.

Fuente: OVA 'Clases de Reacciones Químicas'

La navegación es sencilla; el número de clics que se debe dar es apropiado, según los temas que se maneja en el recurso; además, no tiene elementos distractores que interfieran en su uso. El comportamiento del OVA es consistente y predecible y cuenta con las instrucciones necesarias en cada apartado.

Accesibilidad. En este aspecto el recurso es accesible a través de internet por medio del link: http://red.unal.edu.co/cursos/ciencias/mtria_ensenanza/reacciones/ por lo cual se puede ingresar desde cualquier dispositivo electrónico y en cualquier lugar, siempre y cuando se tenga acceso a la red. De igual manera, cuenta con una sección de requerimientos técnicos, en la que se brinda

las indicaciones de los dispositivos y software necesarios para la reproducción del recurso.

Reusabilidad. Presenta el licenciamiento de uso al pie de la página en el que se indica que este recurso educativo digital está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 2.5 Colombia. Además, tiene algunos derechos reservados a sus autores y colaboradores. De igual forma, puede ser descargado de su sitio web en la dirección de enlace ya mencionada.

3.3 Efectividad de la Metodología Convencional y el Objeto Virtual de Aprendizaje

Para dar cumplimiento al último objetivo específico de la presente investigación, el cual es determinar

el nivel de aprendizaje de la población objeto de estudio sobre el tema 'Reacciones químicas' con relación a la aplicación de estrategias pedagógicas convencionales y el OVA, se desarrolló un pre-test y un post-test, los cuales fueron aplicados tanto al grupo experimental como al grupo de control.

Antes de indicar los pre y post-test aplicados, cabe mencionar que las metodologías desarrolladas dentro de la institución educativa tienen un corte tradicional, ya que se establece las clases de forma magistral con la exposición, presentando la temática estructurada con el uso del lenguaje oral o escrito, sin dar mayor importancia a los recursos didácticos, los cuales son indispensables para la práctica educativa y su evaluación y pueden aportar mayor variedad y riqueza a la labor docente. Respecto a este punto, se concuerda con López (2014), para quien los recursos didácticos son elementos esenciales en el proceso de enseñanza, pues la forma en que se presenta la información es fundamental para lograr una adecuada asimilación por parte del receptor; por lo tanto, los recursos didácticos favorecen el proceso educativo.

Además, se pudo determinar que no todos los docentes que formaron parte del estudio realizan un proceso de planificación de los métodos de enseñanza y recursos a utilizar en el aula, lo cual pone en manifiesto la falta de organización que repercute en los resultados de esta metodología. Aunado a esto, también se encontró que no se está desarrollando una metodología activa en el aula, ya que los docentes no siempre permiten que los estudiantes participen activamente de la clase; es decir, no se brinda el espacio suficiente para una adecuada retroalimentación, donde se genere preguntas para determinar el grado de comprensión. En cuanto a esto, se debe tener en cuenta que las respuestas de los estudiantes contienen información muy importante que ayuda

a asegurar un aprendizaje significativo y determina su protagonismo en este proceso.

Otro hallazgo importante tiene que ver con la falla en la estructura de las secuencias didácticas y una escasa preparación previa por parte de los docentes, ya que no hay una definición anticipada de actividades y recursos a utilizar que faciliten el aprendizaje. De acuerdo con Hurtado (2013), es de suma importancia que se establezca una metodología de enseñanza, pues ésta puede incidir positiva o negativamente en la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje. Por otra parte, como punto a favor de la metodología aplicada por los docentes del área, se encontró que ellos tienen en cuenta los conocimientos previos de los alumnos para el desarrollo de su metodología, lo cual es muy valioso, ya que este elemento dinamiza el proceso de aprendizaje. Pero, es importante que los docentes puedan enlazar estos conocimientos previos con los nuevos, pues de acuerdo con Ausubel et al. (1983), los conocimientos que el estudiante posee frente a un tema, constituyen el factor más importante para el aprendizaje.

Ahora bien, una vez fueron determinadas las características de la metodología convencional aplicada en la institución, se realizó un análisis exhaustivo de la otra metodología que se utilizó para el contraste, la cual es el OVA 'Clases de reacciones químicas'. Según diferentes investigaciones desarrolladas en torno a la efectividad de los OVA, se ha determinado que éstos aportan al estudiante momentos de aprendizaje significativos y hacen posible el acceso a contenidos educativos, integrando diferentes elementos multimedia que presentan un recurso más didáctico para el estudiante.

En sí, los estudios han demostrado que el uso de los OVA apoya significativamente el proceso de enseñanza - aprendizaje a través de la motivación y

el desarrollo de un pensamiento autónomo, logrando la obtención de mejores resultados académicos. Frente a ello, se coincide con Feria y Zúñiga (2016), para quienes los OVA son mediadores pedagógicos que permiten el diseño de contenidos adaptables a los diferentes estilos de aprendizaje, los cuales, al ser aplicados, generan cierta motivación que no solo promueve el aprendizaje significativo sino también el desarrollo de la autonomía.

Para demostrar con certeza el resultado de los estudios anteriores se utilizó dos grupos: al grupo de control, en primer lugar, se aplicó el pre-test y posteriormente los docentes desarrollaron el contenido utilizando la metodología convencional, la cual según el estudio realizado se caracteriza por tener un corte tradicional, donde las clases son poco estructuradas y no cuentan con una secuencia previa en donde se defina actividades y recursos a utilizar. Aunado a esto, los docentes no siempre permiten que los estudiantes participen activamente de la clase, impidiendo así el desarrollo de una metodología activa en el aula. Como siguiente paso se aplicó el post-test a este grupo y se sistematizó la información recolectada.

Con respecto al grupo experimental, la metodología fue similar: en primera instancia se aplicó el pre-test, posteriormente los estudiantes tuvieron acceso al OVA 'Clases de Reacciones Químicas', con el cual interactuaron en varias oportunidades hasta completar las actividades y temáticas propuestas en el recurso educativo. Finalmente, y al igual que con el grupo de control, se aplicó el post-test con el fin de determinar el nivel de aprendizaje alcanzado en cada una de las dimensiones establecidas en la matriz de operatividad y objetivos.

Dimensión cambios físicos y químicos. Los OVA presentan la información de manera agradable para el estudiante y además incluyen actividades que

permiten poner en práctica lo aprendido, haciendo que el proceso educativo se dinamice. Nuevamente se concuerda entonces con Feria y Zúñiga (2016), quienes aportaron teóricamente a la investigación, señalando que "los OVA son herramientas pedagógicas mediadoras de conocimiento, los cuales permiten una presentación didáctica de los contenidos, teniendo en cuenta distintas formas audiovisuales e interactivas" (p. 66). Estas características han sido encontradas en el OVA 'Clases de reacciones químicas' en tanto presenta de manera objetiva y con relación equilibrada de ideas, el contenido temático; además, ofrece una representación basada en la realidad, acompañada de personajes e imágenes que motivan a la visualización de las temáticas. De igual forma, las actividades planteadas en el OVA son muy intuitivas e incentivan a su desarrollo, ya que son coherentes con el contenido teórico e implican un reto para el estudiante, de modo que permiten efectivamente alcanzar los objetivos propuestos.

Durante la aplicación del OVA se trabajó con un grupo de control y un grupo experimental, quienes mostraron los cambios significativos entre el uso de la metodología convencional y el OVA. Los promedios relativamente bajos se deben a que el test se aplicó antes del desarrollo de las dos metodologías, por lo tanto, los resultados son fruto de los conocimientos previos de los estudiantes, adquiridos a lo largo de su vida académica.

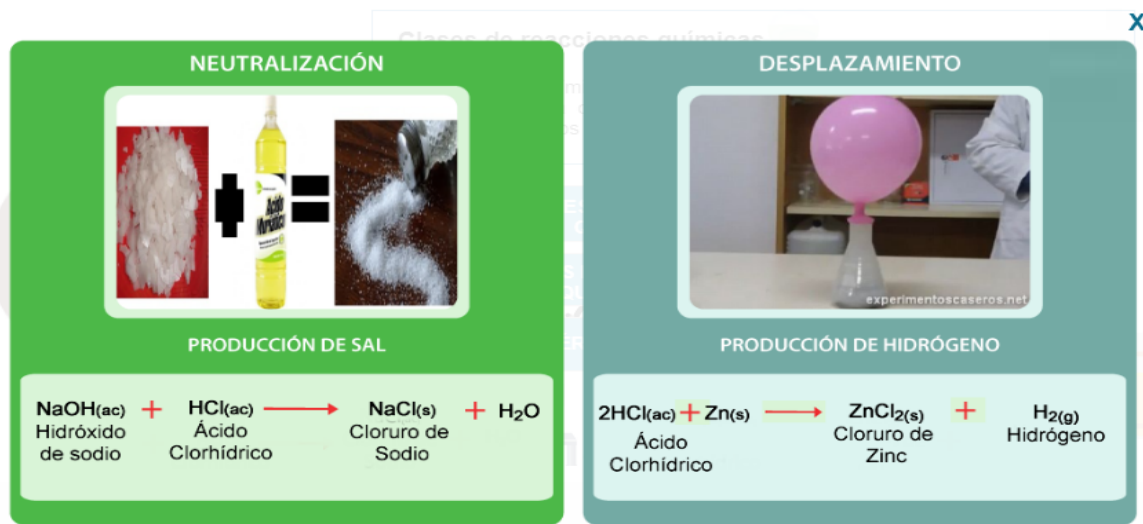


Figura 12. Dimensiones estudiadas con pre-test y post-test.

La Figura 12 indica que existe una gran diferencia entre los resultados del post-test aplicado al grupo de control frente al grupo experimental, puesto que, por un lado, en el grupo de control la metodología desarrollada es la común; es decir, clase magistral; por lo tanto, el desempeño presentado en las tres dimensiones corresponde a básico. Por otro lado, en el grupo experimental, el desempeño para las dos primeras dimensiones es alto, lo que indica que sí es efectivo el uso de la metodología OVA, donde el estudiante tiene mayor interacción con las dimensiones estudiadas.

Comparando los resultados obtenidos mediante la aplicación del pre-test y el pos-test, se evidencia la gran diferencia existente en el grupo experimental, puesto que éste corresponde a quienes utilizaron el OVA y, con su utilización, se obtuvo un gran cambio en el mismo. En este sentido, la mejoría de los resultados se ubica en 1.5 puntos, hecho que indica que un recurso de aprendizaje interactivo hace que los estudiantes se motiven y asimilen el conocimiento de forma eficaz.

En la dimensión 'Cambios físicos y químicos', los estudiantes debían tener la capacidad de reconocer

los diferentes estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso, así como los cambios que se puede producir en la transformación de ésta. En el pre-test, las preguntas que más resultaron difíciles a los estudiantes, están relacionadas con situaciones o ejemplos de la vida cotidiana, en donde hay cambios físicos y químicos de la materia. Por el contrario, las preguntas con más respuestas acertadas están relacionadas con las características de los estados de la materia, al igual que los puntos en los que se utilizó imágenes como referencia.

Los resultados del post-test en esta dimensión indican un desempeño básico, logrando un moderado incremento de 0,6 puntos con relación al pre-test, en tanto que el grupo experimental alcanzó un promedio de 4,1 correspondiente a un desempeño alto, con un crecimiento de 1,31 puntos. Mientras una clase magistral común se desarrolla entre la intervención mayoritaria del docente, y donde los estudiantes tienen poca o nula participación pues es el docente quien expone la teoría tomada de un libro de texto, mediante el OVA, el estudiante toma una actitud activa; es decir, su nivel de participación

incrementa, pues debe interactuar con los elementos que el OVA le presenta, lo que permite mayor retención de conocimiento; así, se destaca entonces que los estudiantes del grupo experimental han obtenido mejores resultados que los del grupo de control, lo cual permite deducir que el uso de los diferentes elementos didácticos del OVA contribuyó a una mejor adquisición del conocimiento. Entre estos elementos se encuentra las secciones en las que se indicaba ejemplos cotidianos de los cambios físicos y químicos, utilizando imágenes con las que los estudiantes debían interactuar, las cuales despertaron en mayor medida el interés, en comparación con la otra metodología estudiada. Además, el grupo experimental desarrolló diferentes actividades donde pudieron comprobar lo aprendido de forma didáctica con ejemplos prácticos que facilitan la comprensión.

Dimensión Reacciones Químicas. El objetivo de esta dimensión era que los estudiantes identificaran qué son las reacciones químicas, así como sus elementos y características y los tipos de reacciones que se da en la naturaleza y en la vida cotidiana. El resultado del post-test aplicado en esta dimensión tanto para el grupo de control como para el grupo experimental muestra un cambio significativo, pues de bajo pasa a básico en el primer grupo, y a alto en el segundo grupo. Los resultados, en el grupo de control, se relacionan con la poca participación y motivación que los estudiantes tienen en la clase, así como el escaso uso de recursos didácticos por parte de los docentes, los cuales hubieran facilitado los contenidos de la clase para mediar las experiencias de aprendizaje.

Para el grupo experimental, el uso del OVA en la enseñanza del tema obtuvo mejores resultados que la metodología convencional, ya que el recurso digital presentó de forma dinámica definiciones y

curiosidades que fueron acercando al estudiante a la temática; además, por medio de un menú interactivo, los alumnos pudieron acceder a las clases de reacciones químicas, donde se muestra la simbología y ejemplos cotidianos con imágenes prácticas que facilitaron el aprendizaje. Así mismo, el desarrollo de las actividades propuestas por el OVA fue fundamental para lograr estos resultados, ya que los alumnos pudieron reforzar los conocimientos adquiridos, las veces que fuera necesario, hasta lograr un mejor desempeño.

Dimensión Ecuaciones Químicas. Los estudiantes deben interpretar la simbología usada en una ecuación química y representar las reacciones químicas a través de ecuaciones simples. Es importante mencionar que los estudiantes tanto del grupo de control como del grupo experimental tuvieron muchas dificultades en la interpretación de la simbología usada en las ecuaciones químicas.

Con la aplicación del post-test se encontró que tanto en el grupo de control como en el grupo experimental hubo un cambio, siendo para el primer grupo poco significativo, dado que se mantuvo en nivel bajo, mientras que para el segundo pasó a ser básico; así, a pesar de que se presentó un crecimiento en el nivel académico de los estudiantes, se sigue poniendo en manifiesto las falencias que se presenta en la aplicación de la metodología convencional en la institución, la cual generalmente no hace uso de recursos didácticos y se imparte de manera magistral, en donde el estudiante tiene escasa participación. Además, no se desarrolla actividades que refuercen los conocimientos adquiridos y permitan la construcción de nuevos conocimientos.

Para el grupo experimental, aunque el promedio obtenido se establece en un nivel de desempeño básico según el PEI de la Institución Educativa, se destaca que los resultados del grupo experimental

permitieron el escalamiento hacia un nivel superior, lo que no sucedió con el grupo de control, el cual, a pesar de que contó con un crecimiento del promedio, no pudo superar el nivel de desempeño bajo. Frente al tema de reacciones químicas, el OVA ofreció a los estudiantes la información ordenada en tablas, de manera que se explicó los reactivos, productos y su significado, acompañados también de la correspondiente simbología y las actividades, en las que los estudiantes relacionaban símbolos con ecuaciones, afianzando así los conocimientos adquiridos.

Para las tres dimensiones: Cambios físicos y químicos, Reacciones químicas y Ecuaciones químicas, resultó favorable la aplicación del OVA, puesto que se logró un incremento en el nivel de rendimiento de los estudiantes del grupo experimental, pasando de bajo a alto, en gran parte de la temática abordada, hecho que indica la practicidad del OVA, debido a que se cambia el método común del docente, abordando toda la temática dentro una clase larga y tediosa, por un momento interactivo que le permite al estudiante ser el propio creador de conocimiento, de tal forma que el aprendizaje es más efectivo y por ende, mejora resultados académicos.

Con relación al aprendizaje autónomo, en el presente estudio, así como en el de Morales, Gutiérrez y Ariza (2016), se corrobora objetivamente la efectividad del OVA, puesto que mediante éste se potencializa dicho aprendizaje. Frente a ello, los contenidos del OVA en estudio fueron presentados de forma progresiva, en donde por medio de la interacción el estudiante seleccionó las temáticas que quería ver y las actividades a realizar, esto le permitió controlar de alguna manera su ritmo de aprendizaje y acceso a los ejercicios con los que pudo reforzar los conceptos aprendidos.

Bajo este entendimiento, en la investigación desarrollada por Afanador y Pineda (2016) donde se

aplicó instrumentos de evaluación para determinar la usabilidad de un OVA sobre la célula, se observó la facilidad con la que los estudiantes pudieron usar el recurso educativo, situación que se presentó también en la aplicación de OVA con los estudiantes del grupo experimental. El estudio de Afanador y Pineda (2016) demostró que la implementación del OVA logró afectar significativamente la manera de comprender, interactuar y sentir de los estudiantes respecto a la temática establecida.

Ahora bien, para poder establecer cuál es la efectividad en la aplicación tanto de la metodología convencional como del OVA, en la presente investigación se analizó cuantitativamente los resultados obtenidos de la aplicación del pre-test y post-test, con relación a las tres dimensiones establecidas: Cambios físicos y químicos, Reacciones químicas y Ecuaciones químicas. Se encontró que los estudiantes del grupo experimental (que tuvieron acceso al OVA) y los del grupo de control (que trabajaron con la metodología convencional) mejoraron su rendimiento en las tres dimensiones, pero el grupo experimental obtuvo mejores resultados en la mayor parte de las preguntas, pasando de un nivel de desempeño bajo a un nivel alto, mientras que el grupo de control inicialmente presentó un desempeño bajo y después de la aplicación de la metodología convencional registro un nivel básico. Lo anterior ratifica la teoría que el uso de recursos innovadores como los OVA favorece el proceso de enseñanza aprendizaje.

Estos resultados coinciden con los obtenidos en la investigación de Botella y Lerma (2016), donde el grupo experimental al cual se le aplicó una metodología distinta a la de corte tradicional, logró una mejoría, aunque de forma moderada, frente al grupo de control. Además, los instrumentos que utilizaron los autores les permitieron constatar que la metodología experimental resultó de mayor

agrado para el grupo al que se la aplicó; de igual forma, este grupo presenta un mayor porcentaje de estudiantes que dicen haber entendido completa o parcialmente los contenidos.

Otro estudio que afianza la teoría de la efectividad de los OVA en la educación es el desarrollado por Fuentes y Sánchez (2018), quienes aplicaron una estrategia pedagógica basada en el uso de un OVA para fortalecer las competencias en el área de física. Las autoras encontraron que la mayoría de los estudiantes pocas veces se sienten motivados en las tradicionales clases de física y, por el contrario, los estudiantes que interactuaron con el OVA afirmaron que se sienten motivados en las clases, evidenciando su buena disposición a la hora de desarrollar actividades académicas que involucran el uso de la tecnología.

La efectividad del OVA obedece principalmente a su forma interactiva, puesto que mediante la exploración, el estudiante va creando su propia línea de conocimiento, de tal manera que los recursos que le ofrece el OVA despiertan su curiosidad; así, las imágenes, el rellenar espacios de acuerdo a lo leído, el realizar rompecabezas con ejemplos prácticos, llevan al estudiante a concentrarse y a mejorar su nivel de entendimiento, asimilar mejor el conocimiento, incrementar su nivel de aprendizaje y, por ende, presentar buenos resultados en las actividades de evaluación de los contenidos.

Por otra parte, hay que reconocer que la metodología convencional de corte tradicionalista que se desarrolla en la institución, generó un aumento en el rendimiento de los estudiantes, aunque moderado, pero se logró el escalamiento del nivel bajo al nivel básico. A pesar de ser una metodología en la que el docente transmite los conocimientos y el estudiante se limita a asimilarlos, su implementación ha dado resultados positivos, ya que en ninguna de las dimensiones los estudiantes del grupo de control

bajaron su rendimiento.

Pese a ello, el presente estudio reveló falencias en cuanto a la planeación tanto de la clase como de las actividades a desarrollar y la adecuación de recursos didácticos, ya que no todos los docentes encuestados utilizan recursos que facilitan los contenidos de la clase para mediar las experiencias de aprendizaje. Además, no se tiene en cuenta materiales o instrumentos que son indispensables para la práctica educativa y su evaluación y que pueden aportar mayor variedad y riqueza para desarrollar su trabajo de modo atractivo y motivador.

De acuerdo con lo anterior, se ratifica los aportes de Manrique y Gallego (2012), quienes sostienen que, a pesar de la diversidad de recursos didácticos que existen en la actualidad, la mayoría de docentes no utiliza estos elementos en la labor educativa, ya que las prácticas continúan aferradas a modelos pedagógicos tradicionales. Ahora bien, los resultados obtenidos por el grupo de control permiten deducir que, independientemente de las dificultades que tiene esta metodología, quizás las estrategias didácticas que los docentes aplican de forma repentina y basadas en la experiencia pedagógica personal, aportan en cierta medida a la construcción del conocimiento. Además, la interacción tanto del docente con los alumnos y de los alumnos entre sí, favorece la comunicación y el trabajo colaborativo.

Frente a la metodología convencional, se observa la necesidad de que los docentes sean creadores de recursos interactivos que conviertan las clases en espacios activos donde el docente guíe el aprendizaje, pero sea el estudiante quien construya el conocimiento. Al hablar de recursos interactivos no necesariamente tienen que ser tecnológicos, puesto que existen muchas formas utilizando los recursos físicos del medio para hacer una clase

más dinámica y atractiva hacia los sentidos de los estudiantes.

Por su parte, el OVA 'Reacciones químicas' ofreció una representación de los contenidos basada en la realidad, acompañada de personajes e imágenes que motivaron a la visualización de las temáticas; asimismo, las actividades planteadas en el OVA fueron muy intuitivas e incentivaron a su desarrollo, ya que fueron coherentes con el contenido teórico e implicaban un reto para el estudiante. Además, el uso de ejemplos cotidianos propicios para el contexto de los alumnos, hizo que el recurso fuera más llamativo; de esta manera, ellos pudieron interactuar fácilmente con el OVA, potencializando así el aprendizaje autónomo.

De acuerdo con la investigación de Feria y Zúñiga (2016), gran parte de los estudiantes objeto de estudio consideran que: "(...) los recursos educativos que contienen imágenes y/o sonidos, les facilitan su aprendizaje; es decir, son conscientes de que, a través de ellos, los procesos formativos se dan de una mejor manera" (p. 72). Igualmente, el hecho de aprender a su propio ritmo, poder repetir los contenidos las veces que sea necesario, también se considera una ventaja del recurso digital. Por estas razones, al hacer la comparación de la metodología convencional y el OVA aplicado en el grupo experimental de la presente investigación, se encontró que éste último obtuvo un incremento significativo en el nivel de desempeño con relación al grupo de control.

4. Conclusiones

En la Institución Educativa Antonio Nariño, frente a las estrategias pedagógicas, se encontró que solamente la mitad de los docentes que participaron del estudio, realizan un proceso de planificación en el que plantean los diferentes métodos de enseñanza, recursos didácticos y evaluación. De igual forma, todos los docentes procuran motivar a

los estudiantes, pero no siempre permiten que ellos participen activamente de la clase; por lo anterior, se deduce que no todos desarrollan una pedagogía activa en el aula, siendo un elemento fundamental para mejorar la calidad del aprendizaje. Algunas estrategias pedagógicas como: la exposición, el enlace de los conocimientos previos de los alumnos con los conocimientos nuevos, el uso de materiales didácticos y trabajos grupales son las más utilizadas dentro del aula. Por lo tanto, en la IEM Antonio Nariño, la enseñanza tiene un corte tradicional en el que no se tiene en cuenta instrumentos que son indispensables para la práctica educativa y su evaluación, los cuales tienen la capacidad de aportar mayor variedad en el desarrollo de las actividades y motivación en el aula.

Durante el estudio comparativo entre la metodología convencional y el OVA se encontró que aspectos como la calidad de contenido, presentan la información de forma objetiva con relación equilibrada de ideas. En cuanto a la adecuación, el contenido tiene alineación en el diseño instruccional y presenta de forma clara los objetivos y competencias a desarrollar. De igual forma, ofrece un proceso de autoevaluación pertinente que permite evidenciar el nivel de los logros alcanzados a través de diferentes actividades didácticas y prácticas que facilitan la comprensión.

En cuanto a la retroalimentación y adaptación, el OVA permite una adecuada interacción con el estudiante. Frente al elemento motivacional, el recurso se acompaña de personajes e imágenes que motivan la visualización de las temáticas; además, las actividades son muy intuitivas, de modo tal que estimulan el interés del estudiante y le permite controlar su ritmo de aprendizaje. Sumando a esto, frente al diseño y presentación del objeto virtual se encontró que tiene un estilo y diseño agradable. En general, el OVA es fácil de usar, es accesible, reusable y cumple con la mayoría de normas establecidas, constituyéndose en una herramienta pedagógica valiosa para la enseñanza de la temática de reacciones químicas.

Al analizar los resultados obtenidos a partir del pre-test y post-test aplicados tanto al grupo experimental como al grupo de control, se evidencia que realmente el aprendizaje es más efectivo con la aplicación del OVA, puesto que, al ser un medio dinámico de aprendizaje, los resultados mejoraron notoriamente, incrementando en aproximadamente 1.5 puntos en la escala de calificación utilizada. Así, se encontró que con relación a las dimensiones Cambios físicos y químicos y Reacciones químicas, los dos grupos obtuvieron un desempeño bajo durante el pre-test, donde las preguntas con más baja calificación estuvieron relacionadas con situaciones o ejemplos de la vida cotidiana y su relación con los cambios físicos y químicos de la materia. Una vez aplicado el post-test, el grupo de control alcanzó un desempeño básico, mientras que el grupo experimental un desempeño alto, destacando así, cómo el uso de los diferentes elementos didácticos del OVA contribuyó a una mejor adquisición del conocimiento.

En cuanto a la dimensión de Ecuaciones químicas, los estudiantes del grupo de control no lograron escalar del nivel de desempeño bajo, dejando en manifiesto las falencias que se presenta en la aplicación de la metodología convencional en la institución. Por su parte, el grupo experimental pasó de un nivel bajo a un nivel básico, permitiendo así el escalamiento hacia un nivel superior. De ahí se concluye que el desarrollo de la metodología convencional logró un incremento mínimo en el rendimiento de los estudiantes, mientras que el grupo experimental, gracias a la interacción con el OVA, logró un incremento moderado, escalando así de un nivel de desempeño bajo a alto. Lo anterior afianza la teoría de que el uso de recursos innovadores como el OVA 'Reacciones químicas' potencializan el aprendizaje, ya que genera motivación en los estudiantes, contribuyendo a que éstos construyan el conocimiento y puedan desarrollar un estilo de aprendizaje independiente y autónomo.

5. Recomendaciones

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, se vislumbra la necesidad de fortalecer las estrategias pedagógicas convencionales con el uso de recursos didácticos, de manera que se dinamice el proceso de enseñanza - aprendizaje en función de garantizar una adecuada formación. Si bien la metodología convencional de corte tradicional genera ciertos resultados en el desempeño de los estudiantes, necesita ser complementada con recursos innovadores que capten la atención de los educandos y que esté a la altura de los desafíos de la educación en la actualidad.

En los OVA, el contenido debe presentarse de forma sistemática pero dinámica, de forma que se cree en el estudiante la curiosidad, aquella que lo lleve a indagar y a crear su propia línea de conocimiento; es esta particularidad la que hace de los OVA, herramientas adecuadas para la enseñanza de temas complejos; de ahí que el docente debe buscar formas interactivas para relacionar al estudiante con el conocimiento, puesto que más allá del uso de las TIC, existen medios manuales que bien utilizados convierten a la clase en activa, donde se destaque la participación activa del estudiante.

Se destaca todas las ventajas de los recursos innovadores como los OVA, los cuales aportan una variedad de elementos visuales que facilitan, en gran medida, la enseñanza de una temática específica; además, la interacción con el objeto virtual y las actividades que promueven la autonomía en el aprendizaje garantizan un proceso más dinámico, que motiva al estudiante para conseguir los objetivos educativos. Por lo tanto, se recomienda su utilización en la enseñanza no solo del área de Química, sino también en las otras áreas del conocimiento.

6. Conflicto de intereses

Los autores de este artículo declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses sobre el trabajo presentado.

Referencias

- Afanador, H. y Pineda C. (2016). Evaluación del OVA “Concepto de célula y reproducción celular”. *Revista Horizontes Pedagógicos*, 18(1), 8-25.
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa; un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Botella, A. y Lerma, N. (2016). Estudio comparativo de dos metodologías aplicadas para la comprensión de la música contemporánea en la educación secundaria obligatoria. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*, (13), 1-24.
- Feria, M. y Zúñiga, L. (2016). Objetos virtuales de aprendizaje y el desarrollo de aprendizaje autónomo en el área de inglés. *Praxis*. 12, 63-77.
- Fuentes, E. y Sánchez, I. (2018). Estrategia pedagógica basada en el uso de OVA a través de una plataforma virtual, para fortalecer las competencias en cinemática de la asignatura Física, a los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa el Nacional de Sahagún Córdoba, Colombia. *Revista Espacios*, 39(38), 1-15.
- Hernández, M., Rodríguez, V., Parra, F. y Velásquez, P. (2014). Las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza-aprendizaje de la química orgánica a través de imágenes, juegos y videos. *Revista Formación Universitaria*, 7 (1), 31-40.
- Hurtado, G. (2013). ¿Cuáles son las tendencias en las metodologías de enseñanza de la última década en Iberoamérica? *Revista científica*, 1(18), 87-99.
- López, J. (2011). La importancia de formular buenas preguntas. Eduteka. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/FormularPreguntas>
- López, M. (2014). *Los medios didácticos como facilitadores de aprendizaje* (Trabajo de Grado). Universidad Pedagógica Nacional de Chile, El Carmen, Campeche. Recuperado de <http://200.23.113.51/pdf/30671.pdf>
- Magro, C. (2017). Evaluar es aprender. Recuperado de <https://carlosmagro.wordpress.com/2016/12/01/evaluar-es-aprender/>
- Manrique, A. y Gallego, A. (2012). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 101-108.

- Morales, L., Gutiérrez, L. y Ariza, L. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova* 14(18), 127-147.
- Novak, J. y Gowin, D. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona, España: Ediciones Martínez Roca.
- Sanmartí, N. (2010). Enseñar y aprender ciencias: algunas reflexiones. Recuperado de <http://www.pedagogiapucv.cl/wp-content/uploads/2017/07/Ense%C3%B1anza-de-las-Ciencias-Neus-Sanmart%C3%AD.pdf>
- Usuga, T. (2012). *Propuesta para la enseñanza y el aprendizaje del concepto reacción química, en la educación básica secundaria de la Institución Educativa San José de Venecia* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/8373/1/43030652.2012.pdf>