

**Evaluación de la implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje en el área de  
química para fortalecer el aprendizaje sobre las soluciones químicas en grado  
novenio**

Martha Liliana Hernández Hernández

Asesora de Trabajo de Grado

Dra. María Cristina Gamboa Mora

Docente Asociado

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela Ciencias De La Educación ECEDU

Maestría En Educación

2023

## **Dedicatoria**

Quiero dedicarle este proyecto a Dios, que me da fortaleza todos los días, y por las bendiciones brindadas.

A Cristóbal Contreras Cáceres mi esposo, quien me acompaña en el camino de la vida, y me motiva para alcanzar mis proyectos, gracias por siempre estar ahí cuando lo necesito, y por ser el bastón de nuestro hogar.

A mi hijo Julián David Contreras Hernández, por tu paciencia y por prestarme tu tiempo para poder realizar mis proyectos, tu compañía me alegra la vida, y me motiva para ser cada día mejor.

A mi hija Valery Sofía Contreras Hernández, mi bebé, quien me presto mucho de su tiempo para poder culminar con este proyecto, tu llegada alegro nuestro hogar y lo lleno de luz, paz y alegría.

### **Agradecimientos**

Agradezco a todas las personas que hicieron posible este proyecto, a los estudiantes de la Institución Educativa el Pórtico, por permitirme realizar el proyecto en la sede F Escuela la Palmita, quienes tuvieron toda la disposición en participar en todas las actividades propuestas.

Al señor Rector de la institución, Dr. Fernando Figueredo, por permitir desarrollar este proyecto en la institución.

A mi asesora de trabajo de grado Dra. María Cristina Gamboa Mora, por su gran apoyo y paciencia, durante todo este proyecto.

## Resumen

El presente trabajo evalúa la implementación de un Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer el proceso de enseñanza –aprendizaje, del tema soluciones químicas para el grado noveno, es decir el diseño, la fundamentación y los resultados que obtienen los estudiantes que interactúan con el OVA para el abordaje del tema soluciones.

En la Institución Educativa el Pórtico, en la sede F La Palmita, se observa un bajo rendimiento académico en la asignatura de Química, los estudiantes en las pruebas avanzar, que realiza el MEN, no obtienen buenos resultados, se requiere con urgencia generar en el estudiante interés por el área de Química. por lo tanto, se deben aplicar diferentes estrategias para que el estudiante haga parte de su proceso de enseñanza-aprendizaje; Se aplicó a los estudiantes un pretest, con diversas preguntas sobre el tema, posteriormente se diseñó un OVA con base en los estándares básicos del área de ciencias y los Derechos Básicos de Aprendizaje propuestos por el Ministerio de Educación Nacional y los Derechos Básicos de Aprendizaje, el recurso contenía actividades interactivas sobre cada tema, finalmente se aplicó un postet, para verificar si hubo cambios en la adquisición de conocimientos, donde se puede decir que después de la aplicación del recurso educativo, hubo mejoría en las respuestas del postet,

**Palabras claves:** Objeto virtual de aprendizaje, Tics, recurso educativo digital, simulador, soluciones químicas, derechos básicos de aprendizaje.

## Summary

The present work evaluates the implementation of a virtual learning object to strengthen the teaching-learning process of the topic chemical solutions for the ninth grade, that is, the design, rationale and results obtained by students who interact with the OVA to addressing the issue of solutions.

At the El Pórtico Educational Institution, at the F La Palmita headquarters, a low academic performance is observed in the subject of Chemistry, the students in the advance tests, carried out by the MEN, do not obtain good results, it is urgently required to generate in the student interest in the area of Chemistry. Therefore, different strategies must be applied so that the student becomes part of their teaching-learning process; A pretest was administered to the students, with various questions on the topic, subsequently an OVA was designed based on the basic standards of the science area and the Basic Learning Rights proposed by the Ministry of National Education and the Basic Learning Rights. The resource contained interactive activities on each topic, finally a posttest was applied, to verify if there were changes in the acquisition of knowledge, where it can be said that after the application of the educational resource, there was improvement in the answers to the posttest.

**Keywords:** Virtual learning object, ICTs, digital educational resource, simulator, chemical solutions, basic learning rights.

## Tabla de contenido

|   |    |
|---|----|
| Introducción.....                                   | 11 |
| Justificación.....                                  | 16 |
| Objetivos.....                                      | 19 |
| Objetivo general .....                              | 19 |
| Objetivos específicos.....                          | 19 |
| Planteamiento del problema.....                     | 20 |
| Marco Teórico.....                                  | 22 |
| Antecedentes.....                                   | 22 |
| Antecedentes Internacionales.....                   | 22 |
| Antecedentes Nacionales.....                        | 23 |
| Antecedentes Locales.....                           | 29 |
| Fundamentación Teórica.....                         | 36 |
| Derechos básicos de aprendizaje DBA.....            | 36 |
| La enseñanza de la Química.....                     | 36 |
| Las TIC en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje..... | 37 |
| Motivación y aprendizaje.....                       | 39 |

|   |     |
|---|-----|
| Objeto virtual de aprendizaje (OVA) .....   | 40  |
| Modelo de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación<br>(ADDIE)..... | 42  |
| Evaluación del OVA.....   | 45  |
| Soluciones químicas.....  | 48  |
| Mezclas.....  | 49  |
| Unidades de concentración.....  | 50  |
| Metodología.....  | 52  |
| Enfoque Metodológico.....   | 52  |
| Hipótesis.....  | 53  |
| Población y Muestra.....  | 53  |
| Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....                                | 54  |
| Fases Para el desarrollo de la investigación.....                                   | 56  |
| Resultados y Análisis.....  | 59  |
| Conclusiones.....   | 91  |
| Recomendaciones.....  | 93  |
| Referencias Bibliográficas.....   | 101 |

### Lista de Tablas

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1</b> <i>Evaluación modelo LORI</i> .....  | 47 |
| <b>Tabla 2</b> <i>Estándares básicos de competencias de ciencias naturales grado noveno</i> ..... | 59 |
| <b>Tabla 3</b> <i>Derechos básicos de aprendizaje de ciencias naturales grado noveno</i> .....    | 60 |
| <b>Tabla 4</b> <i>Matriz de consistencia</i> .....  | 61 |
| <b>Tabla 5</b> <i>Evaluadores de los instrumentos</i> .....                                       | 67 |
| <b>Tabla 6</b> <i>Resultados del Pretest</i> .....  | 69 |
| <b>Tabla 7</b> <i>Temas y subtemas que contiene el OVA, diseñados en Exelearning</i> .....        | 73 |
| <b>Tabla 8</b> <i>Resultados del Postest</i> .....  | 80 |

## Lista de Figuras

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> <i>Respuestas de estudiantes en la prueba evaluar para avanzar en el área de ciencias naturales y educación ambiental 2023</i> ..... | 17 |
| <b>Figura 2</b> <i>Estudiantes del grado noveno, presentando el Pretest</i> .....  | 69 |
| <b>Figura 3</b> <i>Resultados del Pretest</i> .....  | 70 |
| <b>Figura 4</b> <i>Diseño del OVA soluciones químicas</i> .....  | 73 |
| <b>Figura 5</b> <i>Tema 1 del OVA</i> .....  | 75 |
| <b>Figura 6</b> <i>Tema 2 del OVA</i> .....  | 76 |
| <b>Figura 7</b> <i>Tema 3 del OVA</i> .....  | 76 |
| <b>Figura 8</b> <i>Tema 4 del OVA</i> .....  | 78 |
| <b>Figura 9</b> <i>Aplicación del OVA en estudiantes del grado noveno</i> .....  | 79 |
| <b>Figura 10</b> <i>Comparación de las respuestas correctas en el pretest y postest</i> .....  | 83 |
| <b>Figura 11</b> <i>Encuesta de satisfacción tipo Likert</i> .....   | 84 |
| <b>Figura 12</b> <i>Resultados pregunta 1 de la encuesta de satisfacción frente al OVA</i> .....   | 85 |
| <b>Figura 13</b> <i>Resultados pregunta 2 de la encuesta de satisfacción frente al OVA</i> .....   | 85 |
| <b>Figura 14</b> <i>Resultados pregunta 3 de la encuesta de satisfacción frente al OVA</i> .....   | 86 |
| <b>Figura 15</b> <i>Resultados pregunta 4 de la encuesta de satisfacción frente al OVA</i> .....   | 87 |
| <b>Figura 16</b> <i>Resultados pregunta 5 de la encuesta de satisfacción frente al OVA</i> .....   | 88 |
| <b>Figura 17</b> <i>Resultados pregunta 6 de la encuesta de satisfacción frente al OVA</i> .....   | 89 |

## Lista de Apéndices

|  |     |
|--|-----|
| <b>Apéndice A</b> <i>Resumen Analítico Especializado</i> .....                   | 100 |
| <b>Apéndice B</b> <i>Carta de validación por parte de los pares</i> .....        | 108 |
| <b>Apéndice C</b> <i>Evaluación por parte de los pares</i> .....                 | 110 |
| <b>Apéndice D</b> <i>Evaluación del OVA método LORI</i> .....                    | 122 |
| <b>Apéndice E</b> <i>Firma de consentimientos informados</i> .....               | 130 |
| <b>Apéndice F</b> <i>Carta Aval de la institución Educativa el Pórtico</i> ..... | 132 |

## **Introducción**

Actualmente la incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso enseñanza- aprendizaje constituye una base importante en el modo de la interacción del estudiante y el docente, siendo esta una herramienta que de una u otra forma implica un cambio en el aula de clase (Lanuz, et al.,2018)

Según los Estándares Básicos en competencias en Ciencias Naturales, en el mundo en el que vivimos hoy, la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental y hacen parte de nuestras actividades cotidianas, por lo que desenvolverse en él y comprenderlo exige un conocimiento científico básico. La responsabilidad de la enseñanza de las ciencias, según los Estándares Básicos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), viene a ser la de: Contribuir a la consolidación de ciudadanos y ciudadanas capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser; formularse preguntas, buscar explicaciones y recoger información; detenerse en sus hallazgos, analizarlos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones; compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder, sus nuevas visiones del mundo; buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos, todo lo cual aplica por igual para fenómenos tanto naturales como sociales. (MEN,2004)

De acuerdo con Hernández (2012) citado en Fernández y Ortiz (2017), la investigación en la didáctica de las Ciencias Naturales y en particular de la química ha

logrado identificar un sin número de dificultades que se presentan frecuentemente en el proceso de enseñanza aprendizaje de estos saberes y muestran como a consecuencia de éstas, los estudiantes muestran bajo interés, pobres desempeños y una decadencia a nivel mundial en estudiar esta disciplina o áreas que la tienen como base fundamental.

En la Institución Educativa el Pórtico, en la sede F La Palmita, se observa un bajo rendimiento académico en la asignatura de Química, los estudiantes en las pruebas avanzar, que realiza el MEN, no obtienen buenos resultados, se requiere con urgencia generar en el estudiante interés por el área de Química, por lo tanto, se deben aplicar diferentes estrategias para que el estudiante haga parte de su proceso de enseñanza-aprendizaje que sean sujetos activos, partícipes en actividades que involucran la identificación y resolución de problemas, la toma de decisiones, que establezca buenas relaciones sociales con sus compañeros, que aprenda valores y habilidades, el estudiante tiene la oportunidad de construir conocimiento escuchando las opiniones y puntos de vista de sus compañeros, con respecto al tema que se está estudiando.

Complementando, el profesor Orlik (2002) citado en González y Acosta (2011) en su libro métodos y enseñanza de la Química, presenta ampliamente los beneficios del uso de los computadores e Internet en la enseñanza de la Química, resaltando la importancia de desarrollar software adecuados para la óptima aplicación de esta tecnología a nivel de esta tecnología de la educación. También manifiesta que el internet como aula virtual de química necesitan tener los siguientes recursos para su funcionamiento: planes y programas de estudio, biblioteca virtual, herramienta para la evaluación, videoconferencia, tutorías, simulaciones de laboratorio de Química.

Por otra parte, Salcedo (2008), según citado en (González y Acosta, 2011) afirma que la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación a la enseñanza de la Química contribuyen en parte a familiarizar el sujeto con las relaciones que actualmente sostiene la ciencia Química con la tecnología y la sociedad de la información, y contribuye a su alfabetización científica y a su formación como ciudadanos. Los estudiantes se vuelven personas más autónomas en la toma de decisiones.

Seguidamente es importante señalar que en el aula de clase el docente debe motivar a los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, utilizando diversos métodos pedagógicos que le permitan hacer su clase más atractiva, y despertar en los estudiantes el interés por aprender los diversos temas, el docente siempre tiene que estar reinventado e innovando y hacer que los estudiantes sean interlocutores, que el alumno participe activamente de la dinámica academia y la construcción del conocimiento, con la finalidad que el estudiante desarrolle un pensamiento reflexivo, crítico desde el punto de vista cognitivo y desarrolle estrategias para aprender por sí mismo.

En este sentido, el empleo de objetos de aprendizaje también favorece el desarrollo de competencias de los estudiantes, al movilizar sus saberes conceptuales (teorías, conceptos y leyes), los saberes procedimentales (habilidades y destrezas), y también considerar los saberes actitudinales (actitudes, intereses y modos de actuación), y a partir de esta movilización, enriquecer las herramientas que les permitan responder con mayor eficacia y eficiencia a las diferentes demandas presentadas en los distintos espacios en los que ellos tienen intervención, es así como se trabaja una formación menos fragmentada y con mayor articulación entre el ámbito académico y el ámbito laboral, además de identificar

y emplear criterios comunes que les permitan formar profesionales con una perspectiva holística e integral (Calvo, et al., 2008 citado en Veytia., et al, 2018)

Consecuentemente, se busca en la propuesta de investigación diseñar un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), en la aplicación exelearning, en donde se presentara el contenido temático, sobre soluciones químicas, se realizaran actividades interactivas, y el uso de simulador, para realizar prácticas de laboratorios; El uso de simuladores para el área de química permite que el estudiante participe activamente, y permita entender diversos fenómenos que ocurren en nuestro entorno, de una manera más didáctica, donde observe cómo los conceptos teóricos son fundamentales a la hora de aplicarlos en una práctica, pueden descubrir diferentes relaciones, tomar decisiones adquirir experiencia frente a una situación, posibilitan el aprendizaje significativo.

Este proyecto pretende dar respuesta al siguiente interrogante, ¿Cómo incide la implementación de un OVA sobre el tema de soluciones químicas en el aprendizaje y en la percepción de los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa el Pórtico?

El documento presenta un capítulo referente a el marco referencial y los antecedentes se realizarán con la búsqueda de experiencias similares, que se hayan realizado en un contexto nacional e internacional, un capítulo de aspectos metodológicos en el cual se describen los instrumentos diseñados, mediante una matriz de consistencia, donde se definen los factores relevantes del proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre el tema soluciones, químicas, se realizó un pretest y postest, , teniendo como base los estándares básicos del área de ciencias naturales y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA),

definidos por el Ministerio de Educación Nacional. De esta manera, el OVA puede ser ajustado a otros contextos educativos en el nivel propuesto.

Por otro lado, se construyen unas matrices de consistencia en las cuales se definen los factores relevantes del proceso enseñanza-enseñanza aprendizaje y los ejes teóricos que se deben abordar en la construcción de conocimiento alrededor del tema enlace químico, teniendo en consideración los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) para el área.

Finalmente, las conclusiones se establecen con respecto a la comparación de los resultados que obtuvieron los estudiantes en la aplicación del pretest y postest, visualizando si los estudiantes adquirieron conocimientos del tema, junto con lo expresado en el cuestionario de satisfacción con respecto al uso del OVA.

### **Justificación**

La Institución Educativa el Pórtico, ubicada en Colombia en el departamento de Santander, municipio de Aratoca, en la vereda San Pedro, a veinte minutos de la carretera principal, del sector conocido como chiflas, se llega a la escuela La Palmita, en el municipio de Aratoca, conocido como la ciudad de las colinas, pertenece a la provincia de Guantán. Fue creada mediante Resolución 18531 del 10 de diciembre de 2010, está conformada por once sedes, cada sede se le ha asignado una letra, desde la A hasta la N.

Según el censo de 2018, tiene una población de 8,229 habitantes, está ubicado en el centro del Cañón de Chicamocha, que hace parte de la cordillera oriental, lo cual hace de Aratoca un sitio turístico, su clima es templado y el parque y río Chicamocha resaltan su paisaje, se encuentra a dos horas de la capital del departamento que es Bucaramanga y a 40 minutos del municipio de San Gil, capital de la provincia Guanentina.

Las ciencias, entre ellas la química, tienen la capacidad de transformar la naturaleza y esto, constituye una de las claves del progreso humano puesto que nos proporciona el bienestar necesario para vivir cómodamente y cubrir nuestras necesidades. Sin embargo, debido al grado de abstracción de los contenidos de la Química uno de los problemas, que se encuentran en la educación actualmente, es la falta de interés de los alumnos por el aprendizaje de la misma (Furió y Vilches, 1997, citado en Valero, 2009)

En la figura 1, se describen los resultados de las pruebas evaluar para avanzar, de ciencias naturales, de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa el Pórtico, sede F La Palmita.

Evaluar para Avanzar 3° a 11° brinda información sobre el nivel de desarrollo de las competencias en las áreas diagnosticadas, las habilidades sociales y emocionales, lo que favorece el desarrollo de las acciones de mejora, de acuerdo con los objetivos de aprendizaje. (Avanzar, 2023)

### Figura 1

*Respuestas de estudiantes en la prueba evaluar para avanzar en el área de ciencias Naturales y educación ambiental 2023*



Fuente: Autoría Propia.

En los resultados de las pruebas evaluar para avanzar, se puede observar el bajo rendimiento en el área de ciencias naturales, de las 20 preguntas 3 estudiantes respondieron menos de preguntas correctas, 7 estudiantes respondieron menos de 10 preguntas correctas, y 2 estudiantes, respondieron más de 10 preguntas correctas.

Por lo tanto, se busca despertar el interés por el área de la química, en los estudiantes ya que muchas veces es considerada difícil, porque se les presenta mucha información sobre teorías, principios de la ciencia, símbolos que representan algunos modelos entre otros temas complejos, el diseño de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), para el apoyo en la enseñanza de la química tiene como fin que los estudiantes

conozcan su importancia y la aplicación, darles a conocer que la química está presente en nuestra vida cotidiana como lo podemos ver en los medicamentos, en muchos procesos que ocurren en nuestro organismo, el aprendizaje se favorece al unir las aplicaciones del mundo real junto con el conocimiento teórico. Es así como la enseñanza de la química no solo se basa en la transmisión de información si no la importancia que esa información sea asimilada al conocimiento del estudiante.

Así mismo generar en el estudiante la motivación, la cual es una actitud interna y positiva frente al nuevo aprendizaje, es lo que mueve al sujeto a aprender; por medio del Objeto virtual de Aprendizaje, y las actividades que contiene entre ellas el uso de simuladores en el área de química los cuales permiten que el estudiante participe activamente, que observe cómo los conceptos teóricos son fundamentales a la hora de aplicarlos en una práctica, pueden descubrir diferentes relaciones, tomar decisiones adquirir experiencia frente a una situación, posibilitan el aprendizaje significativo.

Estos se pueden aplicar a prácticas de laboratorios y explicar diversos fenómenos que ocurren en la sociedad, ya que muchas veces los estudiantes no cuentan con este espacio en el colegio, pueden realizar prácticas simuladas dependiendo del tema de estudio, donde el estudiante podrá tener interacción y llevar a cabo su práctica de una manera muy didáctica.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Evaluar la implementación de un OVA en el área de química para los estudiantes del grado noveno, para fortalecer el aprendizaje sobre las soluciones químicas.

### **Objetivos específicos**

Diseñar un objeto virtual de aprendizaje (OVA), para el apoyo de la enseñanza y aprendizaje de las soluciones químicas, haciendo uso del exelearning.

Implementar el OVA para fortalecer el conocimiento del tema de soluciones químicas, con el uso de análisis dimensional.

Valorar los logros de los aprendizajes en relación con el tema de soluciones que tienen los estudiantes del grado noveno antes y después de utilizar la OVA, comparando los resultados del pretest y postest.

## **Planteamiento del problema**

La Escuela rural La Palmita es una de las 11 sedes de la Institución Educativa El Pórtico. La cual fue creada mediante la resolución 8554 del 26 de septiembre de 2.006, la sede F se encuentra situada en el Cañón del Chicamocha del municipio de Aratoca en el departamento de Santander.

En el grado noveno, en el cual se aplicará el proyecto hay 14 estudiantes los estudiantes son de estrato 1 y 2 de áreas rurales aledañas, la economía de las familias se basa en la cría de cabras, pollos, cultivo de limón y la fabricación de sacos de fique y trabajos en el comercio y turismo. Otro aspecto fundamental en la economía de las familias son los restaurantes que se encuentran en el sector donde muchas familias devengan su salario trabajando en sus cocinas.

Las familias son de bajos recursos económicos, y los niveles de escolaridad son bajos, los estudiantes deben recorrer largas distancias para poder llegar a la escuela, para recibir sus clases. Los estudiantes no cuentan con el apoyo de sus padres en las actividades escolares, ya que no tienen conocimientos de los temas, y otros tienen jornadas laborales muy extensas que no les permiten dar apoyo escolar a los estudiantes.

Todo lo anterior, se ve reflejado en estudiantes con algunos vacíos en conocimientos, con falta de apropiación de conceptos en el área de química, así mismo a que los estudiantes estén desmotivados en la adquisición de saberes y en el desarrollo de las competencias científicas, lo que conlleva a resultados bajos en las pruebas externas como evaluar para avanzar, propuesta realizada por el Ministerio de Educación Nacional “que proporciona información a la comunidad docente sobre los resultados de una evaluación de competencias,

que brinda información útil para identificar posibles fortalezas y retos de los estudiantes en cinco áreas del conocimiento” (MEN 2022).

Por lo cual se plantea la siguiente pregunta ¿Cómo incide la implementación de un OVA sobre la comprensión de temas que se abordan en el estudio de las soluciones químicas de los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa el Pórtico?

En este momento los estudiantes están inmersos en las tecnologías, por lo tanto, pueden ampliar su aprendizaje utilizando las nuevas tecnologías como instrumentos para el aprendizaje, las cuales le ayudan a tener a su disposición actividades innovadoras de forma colaborativa y creativa, que le permiten afianzar sus conocimientos de una forma divertida, esto ayuda para que el estudiante sea participe en la construcción de su conocimiento junto con el docente quien le brindara el apoyo constante en el proceso.

En este estudio se diseñara un OVA, donde se busca despertar el interés en el área de la química, en los estudiantes ya que muchas veces es considerada difícil, porque se les presenta mucha información sobre teorías, principios de la ciencia, símbolos que representan algunos modelos entre otros temas complejos, el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA), para el apoyo en la enseñanza de la química tiene como fin que los estudiantes conozcan su importancia y la aplicación, darles a conocer que la química está presente en nuestra vida cotidiana como lo podemos ver en los medicamentos, en muchos procesos que ocurren en nuestro organismo, el aprendizaje se favorece al unir las aplicaciones del mundo real junto con el conocimiento teórico. Es así como la enseñanza de la química no solo se basa en la transmisión de información si no la importancia que esa información sea asimilada al conocimiento del estudiante.

## Marco Teórico

### Antecedentes

#### *Antecedentes Internacionales*

En la siguiente investigación, titulada, Didáctica de la química y TICs: Laboratorios virtuales, modelos y simulaciones como agentes de motivación y de cambio conceptual, trabajo realizado por (Cataldi, et al., 2009), tuvo como objetivo, sistematizar las bases teóricas de una propuesta para la enseñanza de los contenidos de química con la utilización de recursos didácticos para entornos virtuales: tales como los laboratorios virtuales y las simulaciones. Ambos como agentes motivantes de los estudiantes y de autogestión del conocimiento y cambio conceptual.

El uso de programas de aplicación permite incrementar el interés de los estudiantes al “aprender haciendo”. Se busca que los estudiantes recuperen la satisfacción respecto de sus aprendizajes utilizando estos complementos virtuales, que les abren nuevas opciones y revertir la idea de que la química “es difícil”, pudiéndola aprender con motivación. Se ofrece los fundamentos para una propuesta de la enseñanza de la química con la utilización de recursos didácticos para entornos virtuales y software de aplicación disponibles en Internet.

Experimentar en química a través de simulaciones en una computadora personal y sobre todo resolviendo problemas previos permite: a) promover en los estudiantes el autoaprendizaje y la aplicación de las capacidades de análisis, síntesis y evaluación, b) fomentar el pensamiento crítico usando los laboratorios virtuales y la estrategia de aprendizaje basado en problemas con problemáticas semejantes a las reales, c) favorecer la

adquisición de técnicas de aprendizaje, con la posibilidad de transferencia otras áreas y d) promover en el estudiante, la comprensión de mecanismos específicos de reacción química y la motivación e interés en experimentos de química. La simulación de sistemas químicos y/o sus propiedades permite obtener conocimiento científico a veces no accesible mediante otras herramientas. Tal es el caso de las simulaciones de sistemas.

### ***Antecedentes Nacionales***

Es la siguiente investigación realizada por (Alvarez L. , 2012) titulada: Elaboración de un objeto virtual de aprendizaje, que facilite la enseñanza de las unidades físicas de concentración, fue desarrollada en tres etapas la fundamentación epistemológica y conceptual; la planificación del objeto virtual de aprendizaje que incluyó elementos de orden pedagógico, didáctico y de diseño y la construcción del objeto virtual, su adecuación y publicación.

**La fundamentación:** Se constituyó la base para la construcción del OVA; se realizó una revisión de literatura reciente acerca del tema de disoluciones con el propósito de estructurar los contenidos temáticos. Así mismo, se realizó una búsqueda bibliográfica sobre aspectos relacionados con la epistemología de las disoluciones, de cómo se fueron estructurando a través del tiempo los conceptos y teorías y los obstáculos de orden conceptual que se dieron durante su desarrollo para orientar la propuesta didáctica (esquemas y animaciones).

**Planificación:** Esta etapa incluye la organización de los contenidos temáticos y los elementos de contextualización complementarios como: introducción, objetivos, tablas de contenidos, metodología, mapa conceptual, actividades, enlaces de interés y glosario. De

acuerdo con las recomendaciones para elaborar material educativo en ambientes virtuales de aprendizaje se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

Propósito de la virtualización del material: elaborar un objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza del tema unidades físicas de concentración en disoluciones.

Población objetivo: estudiantes de química, ciclo V, educación media.

Recursos: comprende textos de los contenidos, archivos PDF, lecturas, y animaciones y material de apoyo como: tablas, gráficas, imágenes y esquemas de procesos.

### **Adecuación y montaje**

Asesoría pedagógica En este aspecto se solicitó apoyo a la Universidad Nacional a través de la Dirección Nacional de Innovación Académica (DNIA), quienes cuentan con personal que posee experiencia en la organización y adaptación de material a medios virtuales. Así, a partir del libreto, se trabajaron detalles relacionados con la presentación y accesibilidad de la información.

Diseño del curso Comprende el diseño del ambiente (pantalla) donde se ubicarán los contenidos, el personaje que guiará la exploración por el OVA y el mapa de navegación, teniendo en cuenta las siguientes pautas:

Análisis de antecedentes: consiste en buscar referentes como elementos de interacción y gráficas en cursos o páginas construidas con fines didácticos relacionados con el tema de unidades físicas y mezclas, al interior de la Universidad y fuera de ella.

Coherencia: entre los contenidos, ambiente y el usuario directo (tipo de persona que se va a hacer uso del OVA), que para la presente propuesta son estudiantes de educación

media y secundaria y estudiantes de química de primer semestre universitario. A partir de esto y con los elementos de contextualización temática seleccionados para el OVA, los alimentos y las disoluciones, se propuso como ambiente o pantalla inicial una cocina que incluye utensilios y alimentos relacionados con diferentes tipos de mezclas; a su vez, estos elementos se tomaron como los puntos de acceso para el desarrollo de los contenidos.

Elaboración del mapa de navegación: a partir del guión o libreto del OVA; es la ruta de acceso para el desarrollo de los diferentes contenidos.

### **Virtualización**

Comprende la construcción del material gráfico y la interfaz<sup>10</sup>; conjuga y cristaliza varios aspectos considerados en la fase de diseño como: tipo de usuario, contenido, presentación y navegación, la interfaz constituye la plantilla sobre la que se desarrolla todo el contenido e incluye botones de navegación, personajes, imágenes e ilustraciones que acompañan el curso; es muy importante pues a través de ella se logran tres niveles de interacción: primero, proporcionar al usuario la sensación de estar cómodo y orientado; segundo, que sienta el control sobre las decisiones que va tomando y tercero, que proporcione una experiencia significativa con la cual sea capaz de construir conocimiento de acuerdo a sus necesidades y a su propio ritmo.

### **Publicación**

Una vez se hizo la virtualización, se procedió a la publicación en la plataforma del DNIA, donde fue posible revisarla, hacer los ajustes pertinentes y ponerla a disposición de los usuarios.

Es de gran importancia visualizar otras investigaciones, donde se apliquen diversos recursos y metodologías para el aprendizaje de la química, iniciaremos mencionando el trabajo de investigación de (Valencia, 2021), en cual tiene como título “Aprendizaje de conceptos de soluciones químicas, acidez y basicidad a partir de prácticas de laboratorio con productos alimenticios” se realiza en tres momentos: Momento 1: estuvo orientado a identificar los posibles obstáculos que tienen los estudiantes en el aprendizaje de soluciones químicas, acidez y basicidad. Dicha etapa se llevó a cabo mediante revisión de literatura y la participación de docentes del área de química. Momento 2: Las actividades desarrolladas en el momento 1 facilitaron la obtención de la información que se requiere como insumo para el diseño de ocho prácticas de laboratorio con alimentos asequibles por los estudiantes, para que, de forma práctica experimenten y construyan los conceptos de soluciones químicas, acidez y basicidad.

Para la construcción e implementación de las guías de laboratorio se tuvieron en cuenta algunos de los alimentos que se producen y se encuentran con mayor facilidad en la comunidad. Por esta razón, los estudiantes pueden acceder a dichos productos dentro de su contexto ya que son alimentos propios de la región. De esta manera se busca darles a los estudiantes la posibilidad de utilizar elementos del medio para el aprendizaje de la química desde la mirada de su entorno y contexto inmediato, promoviendo la motivación y el aprendizaje significativo ya que son ellos los responsables de su proceso académico.

Momento 3: Una vez se diseñaron y construyeron las prácticas de laboratorio, fueron sometidas a un proceso de evaluación y revisión. por un experto en el tema y en didáctica de las ciencias experimentales quien realizó la revisión del contenido, de las actividades y retroalimentación.

Se diseña un manual de laboratorio con base en la capacidad y posibilidad que tienen los estudiantes para el trabajo práctico y la implementación de las prácticas de laboratorio. El manual diseñado permitirá el trabajo de los estudiantes desde la institución educativa a través del uso de herramientas e implementos que son de fácil consecución y accesibles para los estudiantes.

Otro estudio sobre el aprendizaje de las soluciones químicas, realizado por (Graciano, 2019), titulado Estrategia didáctica para la enseñanza de las disoluciones químicas mediante el proceso de Aprendizaje significativo crítico, cuyo objetivo es “Implementar estrategias didácticas para la enseñanza de las disoluciones químicas, fundamentadas en el proceso de aprendizaje significativo crítico, en los grados 9° y 10° en la Institución Educativa Primitivo Leal La Doctora”

La propuesta de enseñanza se enmarca en el método de investigación acción (I.A) de corte cualitativo, porque se lleva a cabo en el aula de clase, donde el docente actúa como investigador y actor realizando interpretaciones de carácter cualitativo que le permita entender su práctica, reconstruirla y a partir de allí intervenir para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes (Bausela, 1984) según citado en (Graciano, 2019)

El trabajo se desarrolla con 30 estudiantes del grado 9B, 29 del grado 10A y 21 del grado 10B, se realizó una fase diagnóstica, Con la estrategia didáctica se pretende determinar el grado de comprensión de los fenómenos que permean el entorno químico, específicamente las disoluciones químicas y las competencias inherentes como son: el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación, ya que el concepto en sí, es difícil de comprender por los estudiantes que cursan el grado

noveno y décimo. Se realizará una fase diagnóstica con un plan de acción el cual consiste en:

Determinar que saberes poseen los estudiantes de los cursos noveno y décimo para abordar el tema de disoluciones químicas e identificar los posibles vacíos o hacer correcciones conceptuales, lo cual se hará por medio de una práctica de observación y un cuestionario posterior.

Realizar una práctica de identificación y clasificación de mezclas, utilizando en su mayoría productos de uso cotidiano, donde se verán los conceptos componentes de una solución, propiedades de las soluciones, tipos de disoluciones y diferentes tipos de unidades de concentración.

Hacer una práctica de solubilidad y factores que afectan dicho fenómeno apoyado con simuladores virtuales con el fin de fortalecer la comprensión de fenómeno y las competencias de explicación de fenómenos.

Por último, en el grado 10°, por medio de una actividad teórica-práctica de elaboración de curvas de solubilidad, se intentará fortalecer la competencia de indagación y la comprensión de los factores que afectan las disoluciones. Se hará uso de tutoriales para mostrar a los estudiantes como elaborar la curva de solubilidad, ya sea en hoja milimetrada o en una gráfica hecha en Excel u otro programa similar.

**Fase observación:** se intervienen secuencialmente con a las actividades propuestas anteriormente.

**Fase evaluación:** al finalizar cada actividad se hace un pequeño cuestionario para determinar el grado de aprendizaje adquirido, además se recogen las conclusiones de cada actividad llevándolas en una bitácora o diario pedagógico.

**Fase de reflexión:** por último, en esta fase se realizará el análisis de los resultados obtenidos en el proceso de enseñanza y se construirán las conclusiones o recomendaciones en la aplicación de la estrategia, el impacto y alcance que se obtuvo.

De forma general, la implementación de las estrategias en los grados 9° y 10°, se observó una mejoría en la manera de aprender y adquirir el conocimiento, pasando de una metodología tradicional y conductista, a una donde el estudiante fue un actor activo y autónomo de su proceso de aprendizaje, al enfrentarlo a diferentes situaciones de análisis de fenómenos que presentan las disoluciones químicas, lo cual se evidencia en los resultados obtenidos en los cuestionarios de las diferentes experiencias y en la evaluación final.

#### *Antecedentes locales*

El trabajo realizado por (Martínez, Hinojo, y Aznar, 2018), titulado Aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje por parte de los Profesores de Química, Se presenta un estudio sobre cómo los profesores de química de seis instituciones públicas de Bucaramanga-Colombia se integran a la nueva cultura digital en sus clases. En la investigación han participado seis docentes de química, cinco de ellos en edades alrededor de los cuarenta y uno mayor de sesenta años. Por el grupo de estudiantes, 210 alumnos de los grados décimos y undécimos de enseñanza media (14-20 años) de seis Institutos Públicos de Educación Secundaria del núcleo 3 de la ciudad de Bucaramanga-Colombia. Estos estudiantes han cursado o cursan la materia de química, sin adaptación curricular. La aplicación del cuestionario se ha realizado al final de las unidades didácticas, con aviso previo y después de impartir los contenidos curriculares

correspondientes a ocho estudiantes escogidos al azar por cada grupo de clase en estos niveles.

Se aplicaron cuestionarios a 210 estudiantes y seis profesores de química. Se desarrolló una metodología mixta, caracterizada por considerar tanto el aspecto cualitativo como cuantitativo. El alcance del aspecto que corresponde a la investigación cuantitativa es descriptivo e inferencial. Las técnicas utilizadas en este trabajo han sido la encuesta y la entrevista estructurada. Las encuestas se aplicaron a profesores de química y estudiantes de los dos últimos grados de enseñanza media.

Las temáticas en las que se han incorporado han sido: propiedades de gases, propiedades de la materia, reacciones químicas, enlaces, polímeros, petróleo, caucho y átomo de carbono.

Se analizaron las respuestas dadas por los docentes en sus entrevistas y cuestionarios y se contrastaron estos con las respuestas dadas por los estudiantes participantes. Los resultados mostraron una gran coherencia entre las percepciones manifestadas tanto en maestros como en estudiantes, y se obtuvieron los siguientes resultados:

Las TIC facilitan el aprendizaje de la química: El 82,2% de los estudiantes encuestados manifestaron que con la utilización de las TIC el aprendizaje de la química se vería facilitado, iguales opiniones tenían los profesores al manifestar "...la química en muchos aspectos es muy abstracta: cuando vemos átomos, cuando vemos moléculas. Entonces poder mostrar los modelos que encontramos en internet me facilita las cosas en la medida en que ya no queda simplemente en contarles que parece que es así, sino que les puedo mostrar los modelos"

Enseñanza de la química en el aula: Con relación a las clases de química en general los docentes reconocieron que sus clases frecuentemente y siempre, se centraban en una exposición donde el profesor transmitía unos conocimientos, mientras los alumnos escuchaban, tomaban notas y tenían la oportunidad de preguntar. Sin embargo, la mayoría de ellos opinaron que los esquemas de tablero y tiza, nunca, o en algunas ocasiones, son irremplazables.

Unas opiniones similares tenían los estudiantes al respecto: para el 46,2% de los estudiantes, sus profesores de química siempre preparaban sus clases de manera magistral y el 56% de los estudiantes encuestados no se mostraron muy de acuerdo, o estaban totalmente en desacuerdo, con que el tablero o pizarra y la tiza o marcador sean elementos insustituibles a la hora de una clase.

Las TIC en el aula de química: Las formas como más frecuentemente se incorporaron las TIC en el aula, durante las clases de química, correspondían al uso de videos y artículos, seguido de presentaciones y desarrollo de las clases usando Power Point.

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir que:

Los profesores de química en su mayoría preparan sus clases de manera magistral: haciendo exposición del tema, realizando ejemplos, ejercicios y resolviendo dudas; ocasionalmente se incluye algún método interactivo que incluya el uso de las TIC: como diapositivas, presentación en Power Point o video.

Las TIC son un apoyo pedagógico en la enseñanza de la química, sin embargo, los profesores desconocen o no hacen uso de ellas: ninguno ha manejado programas, tutoriales o simuladores para química, ninguno hace uso de las redes sociales o plataformas con fines

educativos; no han creado un blog para química y los que lo tienen no lo actualizan, tampoco recurren a esta opción, o a la página de la institución para asignarles actividades.

Los medios electrónicos como correo, tablero digital, etc. no son alternativas frecuentes que usen sus profesores para evaluarlos ni resolver dudas.

Tanto profesores como estudiantes recurren a internet como primera opción para hacer una consulta.

Los temas en los que más frecuentemente se incorporan las TIC a la enseñanza de la química son: gases, propiedades de la materia, reacciones químicas, tabla periódica, enlaces, átomo de carbono, equilibrio, polímeros, petróleo y caucho.

El presente trabajo de investigación realizado por (Uribe, 2013), titulado Uso de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de la Química Orgánica, en el cual tiene como objetivo Determinar el efecto en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica tanto en docentes como en alumnos al incluir el uso de las TIC.

La muestra seleccionada está conformada por 10 estudiantes de cada uno de los tres grados once de un colegio de la ciudad de Bucaramanga, ubicado en la zona oriental de la ciudad, en el Barrio Mutis en edades entre los 16 y 17 años, de estrato social bajo, residentes en la zona urbana de Bucaramanga, con una muestra total de 30 estudiantes, de los cuales 12 son hombres y 18 mujeres; con resultados académicos superiores, medios e inferiores en el área de Química, pero en general con dificultades en su aprendizaje, que permite un grado de validez alto en los resultados.

Al considerar que el desempeño de los estudiantes está íntimamente relacionado con el interés, y conociendo que la tecnología y en su efecto la informática es su área de preferencia, se pensó en utilizar otros ambientes de aprendizaje como son las TIC para la

enseñanza de la Química Orgánica. Para ello se aplicó una prueba diagnóstica iniciando la investigación, y una prueba final después del uso de las TIC, con el fin de comparar los resultados, determinando el efecto causado en el desempeño y actitud de los estudiantes.

Se realizaron dos entrevistas a estudiantes con el propósito de obtener información acerca de: Primero, su desempeño en el aprendizaje de la química orgánica antes del uso de las TIC y su posible influencia en los resultados 59 académicos, y una segunda entrevista, luego de la aplicación de las TIC que permite establecer la relación y efecto en el desarrollo cognitivo y actitudinal

Para la aplicación de los instrumentos se diseñó y estableció un formato de consentimiento, por parte de la rectora de la institución para llevar a cabo el estudio, de igual forma la recolección de evidencias. Para las entrevistas, también se diseñó un formato de consentimiento tanto para estudiantes como para el docente, el cual da a conocer a los entrevistados por escrito la fecha, hora, lugar de la entrevista y los objetivos de la investigación, así como la autorización para utilizar la información obtenida para el cumplimiento del estudio planteado.

Posteriormente, se aplicó una prueba escrita diagnóstica a los 30 estudiantes de undécimo grado acerca de las funciones químicas orgánicas; se llevaron a cabo las entrevistas a estudiantes y docente, en forma individual y personal, en relación directa entre el entrevistador y el entrevistado. Terminada la primera parte del proceso, se procedió a dar uso de las TIC para la enseñanza de las funciones químicas orgánicas, aplicando la prueba de verificación y estableciendo los efectos causados con el uso de estas herramientas.

Finalmente, se hizo el análisis e interpretación de los resultados obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos de análisis de contenido.

También fue necesario tener en cuenta para complementar la investigación, las pruebas y resultados previos realizados por la institución, como fueron las pruebas tipo ICFES, cuyos resultados han sido muy bajos y no esperados por los docentes del área de Ciencias Naturales. Por lo anterior, hubo la necesidad de aplicar una prueba diagnóstica tipo ICFES, con preguntas sobre el estudio y aplicación de las funciones químicas orgánicas. Siguiendo con el proceso, se llevaron a cabo actividades donde se aplicó el uso de herramientas tecnológicas, diseñadas previamente, para luego, aplicar la prueba de verificación tipo ICFES, y así comparar los resultados y analizar si este tipo de herramientas apoyan el proceso de enseñanza aprendizaje.

En el caso particular de la Química, que, como ciencia experimental, teórico práctica, y que requiere de la abstracción para explicar las transformaciones que ocurren a nivel microscópico, es importante determinar el recurso o medio didáctico que ha de aplicarse para su enseñanza. Para el eje temático utilizado en esta investigación, las funciones químicas orgánicas y su aplicación en la construcción de estructuras orgánicas, la tecnología permite explicar los grupos funcionales y sus transformaciones a través de modelos, laboratorios virtuales, herramientas multimedia, lo que facilita su comprensión y aprendizaje; esto se ve reflejado en los resultados obtenidos en la prueba aplicada después del uso de las TIC, donde los estudiantes de undécimo grado demostraron haberse apropiado de cada uno de los tres aspectos temáticos evaluados.

En el presente trabajo se diseñará un OVA, que apoye la enseñanza-aprendizaje de las soluciones químicas, el cual se trabajara en Exearling, que es una herramienta que facilita la creación de contenidos educativos, donde se pueden incluir actividades realizadas en otras herramientas, videos entre otros, lo que ayuda a complementar las actividades de la clase, así como la exportación del contenido generado a múltiples formatos: HTML, SCORM, IMS, etc.

La ventaja del OVA es que se puede descargar, y aplicar a los estudiantes si no se cuenta con internet, este recurso se aplicara en una escuela rural, aspecto a resaltar, ya que muchas veces no se aplican estos proyectos en escuelas rurales, si no en urbanas.

Así mismo este recurso se entregará al colegio, al señor rector y a la profesora encargada de impartir las clases, se les enviará el enlace donde se encuentra en la web, y así mismo la versión descargada, con el fin de que lo sigan usando para los próximos estudiantes que ingresen al grado noveno.

El OVA se diseñará en coherencia con lo establecido en los derechos básicos de aprendizaje, donde se especifican los aprendizajes estructurados para un grado y un área, que todo niño debe saber para lograr el nivel de calidad del sistema educativo, los cuales fueron diseñados por el Ministerio de Educación Nacional.

## **Fundamentación Teórica**

### **Derechos Básicos De Aprendizaje DBA**

Según el mejoramiento que se debe tener en cuanto a la calidad de la educación, el Ministerio de Educación Nacional MEN, propuso la creación de los derechos básicos de aprendizaje DBA (MEN, 2016), las cuales son “Un conjunto de saberes y habilidades fundamentales que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de educación, en las áreas de lenguaje y matemáticas” (MEN, 2016). El derecho a la educación debe garantizar, que todos los niños y niñas, deben aprender lo básico, fomentando el progreso de los saberes, las diferentes competencias y valores que hacen a la persona. La importancia de los DBA se centra en la construcción de rutas y estrategias para crear elementos de aprendizaje cada año, para que los estudiantes logren alcanzar los Estándares Básicos de Competencias EBC. La calidad de la educación “implica reunir esfuerzos en la construcción y puesta en marcha de estrategias con impacto en los factores asociados a la calidad” (Colombia Aprende, 2006).

### **La Enseñanza de la Química**

La enseñanza de la química es una de las ramas de las ciencias naturales que busca explicar los fenómenos naturales desde una perspectiva macroscópica y microscópica. Por tal motivo, el aprendizaje de esta ciencia puede tornarse compleja y poco comprensible ya que los conceptos y términos propios de la asignatura son difíciles de entender y analizar. (Valencia, 2021)

Algunos autores como Bello (2000); Campanario y Moya (1999); y Furió y Vilches (1997), Según citado en (Valero 2009) sostienen que al conversar con jóvenes acerca del

estudio de la Química se nota un rechazo general hacia el tema. Evidencia de lo mencionado anteriormente, son los comentarios expresados por los estudiantes, en donde la mayoría de ellos considera que el aprendizaje de la Química es difícil y aburrido, además de requerir de constante aprendizaje memorístico. Igualmente, afirman que no comprenden claramente los conceptos ni la aplicabilidad de estos, haciendo que pierdan el interés por dicha materia.

Por tanto, es necesario buscar y aplicar estrategias didácticas para la enseñanza de la Química que propicien en el estudiante un aprendizaje activo y significativo, para ello actualmente se cuenta con un gran número de estrategias y técnicas que pueden ser aplicadas dentro y fuera del salón de clase. Esto, con el fin de enseñar de una manera más didáctica y eficiente a los estudiantes, éstas podrían resultar atractivas para el estudiante para desarrollar habilidades y destrezas, de manera individual y grupal que les lleven a mejorar su proceso de aprendizaje. (Aguilar, et al 2011)

Es necesario innovar usando diversas estrategias mediadas por las TIC, que despierten el interés de los estudiantes en aprender y conocer, estas se pueden trabajar dentro y fuera del aula de clases fomentando el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo los cuales le llevarán a mejorar su proceso de aprendizaje.

### **Las TIC En El Proceso De Enseñanza-Aprendizaje**

El desarrollo de la cultura, la educación, la ciencia, la tecnología y la investigación, se han convertido en pieza fundamental del crecimiento económico y social de los países. Mejorar la calidad de la educación, dotar de herramientas a los estudiantes y docentes, capacitarlos en el desarrollo de nuevas y mejores habilidades,

incentivarlos en la preparación de proyectos científicos e investigativos, crear los escenarios para que estén listos a enfrentar el nuevo mundo globalizado y permitir que alcancen su máxima potencia para que sean más competitivos en la construcción del tejido social al fomentar el sentido de pertenencia, la identidad cultural, el sano esparcimiento y así enfrentar la desigualdad y los conflictos, para crear una cultura de paz y humanista. La sociedad del conocimiento, entre varias alternativas, se puede caracterizar como aquella sociedad que cuenta con las capacidades para convertir el conocimiento en herramienta central para su propio beneficio (Pescador, 2014).

Las tecnologías de información en la educación, según los expertos, constituyen un fenómeno de gran trascendencia social, son un medio para potenciar la educación a partir del cual se puede fortalecer el proceso de lectura-escritura, dado que los estudiantes son hoy más sensibles a un entorno digital, porque posibilita un mayor grado de interacción con dispositivos electrónicos, teléfonos móviles, televisión digital, videojuegos y el uso habitual del internet. (Vasto, 2015).

En este momento las inclusiones de las TIC en la educación presentan un nuevo reto, se pueden crear ambientes de aprendizaje, apoyados por herramientas tecnológicas que ayudan a complementar y diversificar el proceso educativo, generando curiosidad por conocer y aprender a usar más estas herramientas que le ayudaran a ampliar al estudiante su visión por adquirir conocimientos, realizando procesos innovadores y participando en la construcción de su conocimiento e incentivando su aprendizaje autónomo.

El uso de las TIC en la educación se plantea como un hecho trascendente y apremiante. En primer lugar, porque han penetrado prácticamente todas las ramas de la

cultura, desde la economía hasta el arte, pasando por las más diversas esferas de la actividad social e individual. Y en segundo lugar, porque están originando profundos cambios en la actividad científico-tecnológica, desde la aparición de nuevas ramas de la ciencia y la tecnología, hasta la introducción de nuevos métodos. (Riveros, Arrieta, y Bejas, 2011)

El uso de las TIC en la educación ha tenido cambios muy importantes y se le ha reconocido el impacto y reformas en el aula de clase, por lo tanto, las instituciones educativas deben contribuir en la innovación de la enseñanza y el aprendizaje, el cual se basa en la participación de la experiencia y la adaptación en los medios y herramientas tecnológicas lo cual se traduce en la mejora y hace que el proceso educativo sea más interesante.

### **Motivación y aprendizaje**

La motivación es aquella actitud interna y positiva frente al nuevo aprendizaje, es lo que mueve al sujeto a aprender, es por tanto un proceso endógeno. Es indudable que en este proceso en que el cerebro humano adquiere nuevos aprendizajes, la motivación juega un papel fundamental. Pero, además de una actitud favorable para aprender, el sujeto que aprende debe disponer, según los estudios de Ausubel, de las estructuras cognitivas necesarias para relacionar los conocimientos previos con los nuevos aprendizajes. El cerebro humano se encuentra programado para la supervivencia, por lo que está potencialmente preparado para aprender, este aprendizaje implica un proceso dual, por un lado, necesita y registra lo familiar y, por el otro busca lo novedoso para aprender. Mediante el aprendizaje se da sentido a aquello que es nuevo en relación con lo ya

conocido, en este proceso, los estímulos del medio juegan un papel fundamental. (Carrillo, et al., 2009).

La motivación es de gran importancia ya que genera en el estudiante una actitud positiva frente al nuevo aprendizaje, es lo que incentiva a aprender, el alumno debe relacionar los conocimientos previos con los nuevos aprendizajes, el aprendizaje se realiza mediante un proceso dual, registrando los acontecimientos familiares y por el otro lado busca lo novedoso para aprender, los estímulos del medio son actores fundamentales para la recepción del nuevo conocimiento.

El docente implementa nuevas estrategias metodológicas que faciliten el propósito con el que se les enseña a los estudiantes a aprender de manera significativa, por ejemplo: cuando se realizan actividades lúdicas para el aprendizaje de algunos temas, se les encamina para adquirir el conocimiento partiendo de la interacción con los contenidos académicos de una forma innovadora y atractiva para lograr cumplir con los objetivos que tiene el docente para la formación académica de los estudiantes.

### **Objeto Virtual De Aprendizaje (OVA)**

A continuación, se presentan algunos conceptos sobre objeto virtual de aprendizaje.

En el portal de Colombia Aprende plataforma del Ministerio de Educación Nacional (s.f), se define como “Un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización”.

Es de destacar, que los OVA presentan una importancia en la medida en que no aísla al sujeto, sino que lo integra al proceso de construcción de su propio aprendizaje, es decir, que la OVA es el mediador entre el conocimiento y el sujeto de tal manera que las interacciones no son mecánicas. Debe evitarse que se pueda recorrer la multimedia sin interés o que presente respuestas diseñadas o estandarizadas, sin ningún propósito claro para el aprendizaje; el OVA debe contener una interface agradable al sujeto, su navegación debe ser fácil y no monótona, para que se convierta en un mediador entre el sujeto que interactúa con el fin de aprender y el conocimiento que allí se encuentra (Murgueitio, 2009), citado en (Botero, 2014)

El OVA debe presentar algunas características que se deben incluir al momento de su diseño, como lo propone en su escrito Callejas (2011), quien cita diferentes autores como Longmire (2000), Latorre (2008); estos proponen:

**Flexibilidad:** El material educativo sirve para ser usado en múltiples contextos, debido a su facilidad de actualización, gestión de contenido y búsqueda, esto último gracias al empleo de metadatos.

**Personalización:** Posibilidad de cambios en las secuencias y otras formas de contextualización de contenidos, lo que permite una combinación y recombinación del OVA a la medida de las necesidades formativas de usuarios.

**Modularidad:** Posibilidad de entregarlos en módulos, potencia su distribución y recombinación.

**Adaptabilidad:** Puede adaptarse a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes.

**Reutilización:** El OVA debe tener la capacidad para ser usado en contextos y propósitos educativos diferentes y adaptarse pudiendo combinarse dentro de nuevas secuencias formativas.

**Durabilidad:** Deben contar con una buena vigencia de la información, sin necesidad de nuevos diseños.

### **Modelo de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (ADDIE)**

El Modelo ADDIE es uno de los modelos comúnmente utilizado en el diseño instruccional, su nombre obedece al acrónimo análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación; que representan las fases de este modelo, considerado para algunos como un modelo genérico (Williams et al., s.f.; Maribe, 2009) citado en (Morales. Et al., 2014) dado que las fases constituyen los pasos indispensables en todo proceso de diseño instruccional.

ADDIE es un proceso con enfoque sistemático y centrado en el estudiante (Wegener, 2006) que sirve como guía de referencia para el desarrollo de productos educativos y recursos de aprendizaje, para facilitar la construcción de conocimiento y habilidades durante episodios de aprendizaje guiado, es decir, que todas las actividades que se planean a través de este modelo están enfocadas en guiar al estudiante en la construcción de conocimiento en un espacio de aprendizaje (Maribe, 2009) citado en (Carrillo, 2018)

Fases del modelo (Maribe, 2009) citado en (Carrillo, 2018)

**Análisis:** El propósito de esta fase es identificar las causas probables de brechas desempeño para que de esta manera se pueda determinar si la instrucción es la solución para cerrar estas brechas. Antes de empezar los cinco pasos de esta fase, es necesario identificar y

determinar las necesidades para las cuales la instrucción va a ser la solución (Gagné, Wager, Golas y Keller, 1974), una vez determinada, se debe validar la brecha de desempeño, la cual es el primer paso de esta fase, para verificar que ésta sea a causa de falta de conocimiento y no por falta de recursos y motivación, pues el modelo ADDIE no aplica para estas dos últimas. Luego, se debe empezar a generar la declaración de propósito con base a la validación de las causas de las brechas de desempeño.

En segundo lugar, hay que determinar los objetivos instruccionales que permitan cerrar la brecha de desempeño por falta de conocimiento y habilidades (Maribe, 2009) los cuales deben proyectar las expectativas de lo que los estudiantes deben llegar a aprender (Gagné et al, 1974) y por tanto, deben formularse como objetivos de aprendizaje utilizando la taxonomía de Bloom, que los clasifica por dominios cognitivos.

El tercer paso es analizar a los estudiantes o la población objetivo. En este paso se recolecta información para identificar las características tanto generales como específicas de la población y determinar el número de estudiantes, en virtud de diseñar y organizar el ambiente de aprendizaje de acuerdo a este mapeo.

El cuarto paso es identificar los recursos necesarios para completar todas las fases del modelo ADDIE.

**Diseño:** La fase de diseño traduce los objetivos instruccionales en resultados de desempeño, adicionalmente, determinar las unidades instruccionales que se van a cubrir y cuánto tiempo se va a requerir en cada una de ellas. Por último, se va a plantear método para evaluar el desempeño de los estudiantes (Gagné et al., 1974) citado en (Carrillo, 2018)

- Redactar los objetivos de la unidad o módulo

- Diseñar el proceso de evaluación
- Seleccionar los medios y sistemas para hacer llegar la información
- Determinar el enfoque didáctico en general
- Planificar la formación: decidir las partes y el orden del contenido
- Diseñar las actividades del alumno
- Identificar los recursos pertinentes

**Desarrollo:** El propósito de esta fase es generar y validar los recursos de aprendizaje, necesarios durante la implementación de todos los módulos de instrucción. A esta fase, corresponde la elaboración y prueba de los materiales y recursos necesarios, como programación de páginas web, multimedia, desarrollo de manuales o tutoriales para alumnos o docentes. Se considera necesario realizar una prueba piloto de las propuestas.

**Implementación:** El propósito de esta fase es concretar el ambiente de aprendizaje e involucrar a los estudiantes. Implica el plan de aprendizaje (dirigido hacia maestros y alumnos) donde emerge la construcción real del conocimiento por parte del estudiante. El plan de preparación para maestros deberá facilitar las estrategias de enseñanza y los recursos de aprendizaje que han sido desarrollados en la fase previa. El plan de preparación para involucrar los estudiantes, busca impulsar su participación activa en la instrucción e interactuar eficazmente con los recursos de aprendizaje recién desarrollados (Maribe, 2009) citado en (Carrillo, 2018)

**Evaluación:** Es una fase importante en el modelo, la cual permite valorar la calidad no sólo de los productos, sino de los procesos de enseñanza y aprendizaje involucrados antes y después de la implementación. De esta forma, la elaboración de criterios de evaluación de

todo el proceso es uno de los principales procedimientos de esta fase, mismos que deberán clarificarse en el plan de evaluación a entregarse a todos los interesados o grupos participantes del diseño instruccional.

Un recurso educativo digital idealmente es desarrollado como producto de un Diseño Instruccional con el objetivo de estimular la generación de nuevo conocimiento, habilidades y actitudes, que tiene sentido en función de las necesidades de la persona que lo accede. (Adame, 2015)

### **Evaluación del OVA**

El instrumento LORI, desarrollado como un modelo de participación para evaluar objetos de aprendizaje y en este caso para evaluar recursos educativos digitales; a través de 9 criterios indica los atributos a ser observados para la revisión de objetos de aprendizaje. Permite al usuario dar una opinión según su apreciación del recurso, al expresar mediante una escala de 1-5 de valoración, su acuerdo o desacuerdo con los ítems propuestos para medir parámetros de calidad e idoneidad, con el propósito de que las correctas votaciones ayudan a otros usuarios a seleccionar los recursos por su calidad e idoneidad. LORI facilita la comparación entre RED al proporcionar un formato de revisión común. (Adame, 2015)

Respecto al LORI, Medeiros y Schimiguel (2012) citado en (Tavares, Marcelino, y Fortunato, 2018), afirman que este instrumento cuenta con los siguientes criterios de evaluación:

Calidad del contenido: aquí uno de los aspectos más importantes, ya que se refiere a la veracidad y precisión de la información, abordando si existe son errores y equilibrio en las ideas;

Alineación del objetivo de aprendizaje: se vincula a la nivelación entre las actividades y el objetivo propuesto por la OA, observando si los usuarios son capaces de adquirir los conocimientos necesarios para responder positivamente a la evaluación;

Retroalimentación y adaptación: este ítem mide la capacidad del OA para adaptarse a las necesidades del usuario y ofrecer retroalimentación sobre lo propuesto como objetivo.

Motivación: es la capacidad de motivar al usuario en la realización de actividades y también poder retener su atención

Diseño de presentación: en este ítem tenemos una evaluación de la calidad de la visualización de los elementos visuales del OA, como por ejemplo elementos de video, gráficos, textos, etc.

Usabilidad: aquí tenemos una forma de evaluar la facilidad del usuario para navegar y utilizar los recursos OA.

Accesibilidad: esta es la forma de evaluar si el Objeto de Aprendizaje se adapta a las diferentes necesidades de las personas con algún tipo de discapacidad, y también comprobar la facilidad de uso, independientemente del tipo de plataforma (sistema operativo) y dispositivo (tableta, smartphone o ordenador);

Reutilizabilidad: capacidad de utilizar el OA en diferentes contextos, por ejemplo, en diferentes cursos y disciplinas.

Adhesión y estándares: verificación del cumplimiento de normas y estándares internacionales de desarrollo.

Los aspectos antes mencionados, se evalúan de acuerdo con la propuesta de la rúbrica descrita en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Evaluación modelo LORI*

| <b>Criterio</b>                               | <b>Evaluación</b>  | <b>Calificación</b> |
|---|--|---------------------|
| <b>Calidad del contenido</b>                  | La presentación del contenido no presenta errores formales, la información es clara y las instrucciones precisas para los usuarios.  |                     |
| <b>Alineación de objetivos de aprendizaje</b> | Las actividades, contenidos y evaluación propuestas son consistentes con el objetivo propuesto por el OVA que es enseñar las soluciones Químicas.  |                     |
| <b>Retroalimentación y adaptación</b>         | El OVA propone inicialmente una prueba de nivel para verificar conocimientos y, así, adaptar los contenidos docentes a las necesidades del estudiante usuario. También es posible realizar un seguimiento del progreso del aprendizaje a través de comentarios en la aplicación. |                     |
| <b>Motivación</b>                             | El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno.  |                     |
| <b>Diseño y presentación</b>                  | Los elementos gráficos están bien ordenados dentro   |                     |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
|                               | de la plataforma y bien etiquetados, la presentación del texto es claramente legible, facilitando el aprendizaje. El ambiente también es agradable con la presentación de colores. |
| <b>Usabilidad</b>             | Usar y navegar por el OVA es muy sencillo e intuitivo, con instrucciones muy claras  |
| <b>Accesibilidad</b>          | El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas.                                |
| <b>Reusabilidad</b>           | El RED puede ser reutilizado por distintos cursos y/o contextos, El RED puede ser descargado de su sitio origen  |
| <b>Cumplimiento de normas</b> | El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales   |

*Fuente.* Tavares, Marcelino, y Fortunato, 2018

### **Soluciones Químicas**

Se denomina solución o disolución a una mezcla homogénea constituida por dos o más sustancias. Es decir que una solución es un sistema material homogéneo (una sola fase) y de dos o más componentes. A diferencia de las sustancias puras, una solución puede separarse en sus componentes utilizando métodos fraccionamiento tales como la destilación, la cromatografía y la cristalización. Desde el punto de vista del estado de agregación del sistema, una solución puede ser: (Dunne, 2018)

Sólida: como una aleación de metales y/o no metales. Por ejemplo, el acero, el bronce, el oro blanco.

Líquida: disolución de un gas, un líquido y/o un sólido en un líquido. Por ejemplo, el agua de mar, el agua de canilla, el alcohol medicinal.

Gaseosa: mezcla de gases. Por ejemplo, el aire atmosférico, el aire exhalado de los pulmones.

También es posible clasificar a las soluciones según el número de componentes. Así tenemos soluciones binarias, ternarias, cuaternarias, entre otras. Sin lugar a dudas, las soluciones más útiles en un laboratorio de Química son las soluciones binarias y líquidas. Tal es así que se le asigna un nombre a cada componente de una solución de este tipo:

Soluto: es la sustancia que se disuelve en un líquido y es, en general, la que se encuentra en menor proporción en la mezcla.

Solvente: es la sustancia que disuelve al soluto y es, en general, la que se encuentra en mayor proporción en la mezcla. Cualquier líquido puede actuar como solvente, pero el más utilizado es el agua; llamándose a éstas soluciones acuosas. También pueden prepararse soluciones alcohólicas (como los licores o el vino), clorofórmicas (cloroformo como solvente), bencénicas (benceno como solvente) y otras más.

## **Mezclas**

En química, una mezcla es un material compuesto por dos o más componentes unidos físicamente, pero no químicamente. Esto significa que no se produce entre ellos ninguna reacción química, es decir, que cada componente mantiene su identidad y sus propiedades químicas, incluso en el caso en que no podamos distinguir un componente del otro. Los componentes o fases de una mezcla se hallan unidos mecánica o físicamente. Por eso, a menudo se ven alteradas sus propiedades físicas, como el punto de ebullición o de fusión. (Ondarse, 2021)

Sin embargo, al no producirse cambios químicos permanentes, es posible emplear mecanismos físicos de separación para extraer cada uno de los componentes de una mezcla. Dichos mecanismos físicos suelen ser térmicos (cuando involucran calor) o mecánicos (cuando involucran el desplazamiento o el movimiento).

Las mezclas son formas mixtas de la materia sumamente frecuentes en la vida cotidiana, y muchos de los materiales que usamos son el resultado de un procedimiento de mezclado o mixtura. Los componentes de una mezcla pueden hallarse en distintos estados de agregación (sólidos, líquidos, gaseosos, plasmas, o combinaciones entre ellos)

## **Unidades de concentración**

### *¿Qué es la concentración?*

Es la relación que existe entre la cantidad de soluto y la cantidad de disolvente, recibe el nombre Así, mientras mayor sea la cantidad de soluto en un disolvente, más concentrada será una disolución. Del mismo modo, si una disolución tiene menor proporción soluto/disolvente que otra, se dice que la primera está más diluida que la segunda.

Todas las disoluciones, tienen una concentración determinada. En los productos químicos de limpieza, los alimentos y los fármacos, entre otros, encontrarás en las etiquetas que los componentes activos se encuentran en una determinada concentración. (Alvarado y Valenzuela, 2020)

Se pretende en este proyecto, enseñar cuales son las unidades de concentración físicas y químicas, como hallar la concentración de una solución, por medio de las formulas químicas, y por el método de análisis dimensional, diseñando un OVA. En el cual los estudiantes puedan ingresar, navegar y resolver las actividades propuestas, para afianzar los conocimientos en el tema de estudio.

### **Las unidades de concentración**

Para expresar de forma exacta la cantidad de soluto y disolvente, los químicos han convenido el uso de diferentes unidades de concentración. Estas se clasifican en unidades físicas de concentración y unidades químicas de concentración.

#### **Unidades Físicas de concentración**

Se utiliza masa y volumen como unidades de medida, encontrando a los porcentajes como porcentaje en masa (% m/m), porcentaje masa-volumen (% m/v) y porcentaje en volumen (% v/v).

#### **Unidades Químicas de Concentración**

Se utiliza el mol como unidad de medida, en las cuales encontramos, molaridad, molalidad, fracción molar.

## **Metodología**

En este capítulo, se presenta el tipo de investigación que es correlacional, de nivel cualitativo. El enfoque y el paso a paso de la ruta metodológica, la población de estudio y los instrumentados aplicados en la investigación.

### **Enfoque Metodológico**

Para desarrollar la investigación se sigue el método cualitativo. De acuerdo con Maanen 1983, citado en (Álvarez, et al., 2014) este método puede ser visto como un término que cubre una serie de métodos y técnicas con valor interpretativo que pretende describir, analizar, descodificar, traducir y sintetizar el significado, de hechos que se suscitan más o menos de manera natural. Posee un enfoque interpretativo naturalista hacia su objeto de estudio, por lo que estudia la realidad en su contexto natural, interpretando y analizando el sentido de los fenómenos de acuerdo con los significados que tiene para las personas involucradas. Es decir, las metodologías cualitativas no son subjetivas ni objetivas, sino interpretativas, incluye la observación y el análisis de la información en ámbitos naturales para explorar los fenómenos, comprender los problemas y responder las preguntas.

El objetivo de la investigación cualitativa es explicar, predecir, describir o explorar el “porqué” o la naturaleza de los vínculos entre la información no estructurada. El objetivo de la investigación cualitativa es el proceso inductivo en lugar del resultado deductivo. Los datos objetivos de la investigación cualitativa proporcionan información no sobrecargada, por lo tanto, el investigador tiene que buscar patrones narrativos explicativos entre las variables de interés, y llevar a cabo la interpretación y descripción de dichos patrones. En lugar de comenzar con la hipótesis, teorías o nociones precisas que probar, la investigación

cualitativa empieza con observaciones preliminares y culmina con hipótesis explicativas y una teoría fundamentada. (Creswell, 2007). citado en (Álvarez, et al., 2014)

Se aplica la Investigación Pre experimental donde se observa un solo grupo o varios grupos después de algún agente o tratamiento que se supone que causa el cambio. por lo tanto, generalmente se llevan a cabo como un primer paso para establecer la evidencia a favor o en contra de una intervención. Un tipo de diseño pre-experimental es el estudio de caso único en el que un grupo se expone a un tratamiento o condición y luego se mide para ver si hubo algún efecto. No hay un grupo de control para comparar. (Salas, 2013)

### **Hipótesis**

La implementación de un OVA sobre el tema de soluciones químicas, en el grado noveno, contribuye en el aprendizaje del tema, evidenciando una mejora en los resultados del postest, comparados con los del pretest

### ***Población y Muestra***

#### **Población**

Población. Es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación. "El universo o población puede estar constituido por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales entre otros". (Pineda et al., 1994:108 citado en López, 2004), la población de estudio está compuesta por 43 estudiantes de la Institución Educativa el Pórtico, sede F La Palmita, distribuidos desde el grado primero hasta noveno.

#### **Muestra**

El muestreo intencional constituye una estrategia no probabilística válida para la recolección de datos, en especial para muestras pequeñas y muy específicas. Como afirma

Quinn (1988) citado en (Alaminos, 2006) “La potencia del muestreo estadístico depende de seleccionar una muestra verdaderamente aleatoria y representativa que permita hacer generalizaciones desde la muestra a una población mayor. La potencia en el muestreo intencional está en seleccionar casos ricos en información para estudiar en profundidad”.

Este método se caracteriza por buscar con mucha dedicación el conseguir muestras representativas cualitativamente, mediante la inclusión de grupos aparentemente típicos. Es decir, cumplen con características de interés del investigador, además de seleccionar intencionalmente a los individuos de la población a los que generalmente se tiene fácil acceso o a través de convocatorias abiertas, en el que las personas acuden voluntariamente para participar en el estudio, hasta alcanzar el número necesario para la muestra.

(Hernández y Carpio 2019)

La muestra está conformada por 14 estudiantes del grado noveno.

### **Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

En toda investigación es necesario llevar a cabo la recolección de datos, de esta manera este es un paso fundamental para tener éxito en la obtención de resultados. El llevar adecuadamente la recolección de datos y la escogencia del método de recolección de datos es una tarea que todo investigador debe conocer y debe tener mucha práctica en ella. El instrumento de recolección de datos está orientado a crear las condiciones para la medición. Los datos son conceptos que expresan una abstracción del mundo real, de lo sensorial, susceptible de ser percibido por los sentidos de manera directa o indirecta, donde todo lo empírico es medible. Por lo que las técnicas de recolección de datos comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener

información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación (Mendoza y Ávila 2020).

Para cumplir los objetivos del presente proyecto, se diseñó un pretest el cual contiene un cuestionario, sobre el tema de soluciones con selección múltiple, el cual fue validado por dos expertos en el área de Química, y fue diseñado en google form.

Se diseñó el OVA, en el programa Exelearning, sobre las soluciones químicas teniendo en cuenta los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), impartidos por el ministerio de Educación Nacional, Siguiendo el método Addie el cual consta de cinco fases las cuales son: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Estas cinco fases se establecieron como un método de formación eficaz y están pensadas para ser seguidas en orden secuencial, y obtener resultados de comportamiento previstos en cada paso.

Así mismo se realizó la evaluación del OVA, por medio de tres expertos, siguiendo el método LORI.

Aplicación del OVA; a los estudiantes grado noveno de la escuela La Palmita sede F, donde se compartió el enlace, para que realizaran el ingreso en los equipos de cómputo.

Aplicación del Postest, se empleó el mismo cuestionario del pretest, el cual nos ayuda a verificar si mediante el uso del OVA, hubo mayor comprensión del tema de soluciones químicas.

Finalmente se realizará un cuestionario tipo Likert, que permite conocer el nivel de acuerdo y desacuerdo de las personas sobre algún tema.

Proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las soluciones químicas, mediado por un OVA, en grado noveno de la Escuela La Palmita, sede F.

## **Fases Para el desarrollo de la investigación**

### ***Fase 1 Elección del tema para evaluar la implementación del OVA, sobre soluciones químicas.***

Según los resultados obtenidos en las pruebas evaluar para avanzar, de los estudiantes del grado noveno, de la Institución Educativa El Pórtico, de la sede F La Palmita, el tema seleccionado para la enseñanza-aprendizaje es soluciones químicas.

### ***Fase 2 Construcción de matrices de consistencia***

Los referentes fueron los estándares básicos de aprendizaje, se buscaron referentes teóricos relacionados con los temas, que son impartidos en el grado noveno sobre las soluciones químicas, los cuales se usaron para la construcción del pretest y postest.

También los obstáculos conceptuales identificados, por el docente que imparte las clases de química, y los resultados de las pruebas evaluar para avanzar.

### ***Fase 3 Validación de instrumentos por parte de expertos.***

La cual consiste, básicamente, en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto” (Cabero y Llorente, 2013) citado en (Robles y Rojas, 2015). Se trata de una técnica cuya realización adecuada desde un punto de vista metodológico constituye a veces el único indicador de validez de contenido del instrumento de recogida de datos o de información (Escobar Pérez, 2008 citado en (Robles, y Rojas, 2015)

### ***Fase 4 Diseño y validación de los instrumentos***

Se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

Pedagógico y didáctico: (Enseñanza-aprendizaje)

Disciplinar (Soluciones químicas)

Tecnológico (OVA diseñado en Exelearning) y Evaluación del OVA, teniendo en cuenta los 9 aspectos del método LORI.

Para el diseño de los instrumentos se construyó la matriz de consistencia que permite identificar las categorías de análisis y las temáticas a abordar en el OVA

La validación se realiza mediante, la matriz de consistencia diseñada, y la evaluación de los expertos.

#### ***Fase 5 Firma del consentimiento informado***

Es un proceso mediante el cual una persona expresa su deseo de participar en una investigación, en el presente estudio las poblaciones participantes son menores de edad, por lo que también se hace necesario que los padres de familia, firmen el consentimiento informado de que sus hijos harán parte de la investigación, en coherencia con la Ley 1581 de 2012 de Protección de Datos de Colombia y lo establecido por el comité de Bioética de la UNAD.

#### ***Fase 6 Aplicación del Pretest a los estudiantes del grado noveno.***

Se seleccionó el tema de soluciones químicas, y se diseñó el Pretest de acuerdo con la matriz de consistencia que se había realizado, posteriormente se aplicó a los estudiantes del grado noveno, para saber que tanto conocen del tema.

#### ***Fase 7 Implementación del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)***

Se aplicará el OVA, el cual fue diseñado en el programa Exelearning, este posibilita incluir varios tipos de contenidos como, por ejemplo: textos, imágenes, videos, enlaces, además se pueden insertar materiales creados con otras herramientas tecnológicas.

Se desarrollará el OVA 2 veces a la semana, con una intensidad de 2 horas cada sesión, durante 4 semanas.

### ***Fase 8 Aplicación del Postest***

Posterior a la interacción de los estudiantes con del OVA, se aplicó el postest, el cual contenían las mismas preguntas del pretest, con fin de realizar una comparación, si durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, del tema de soluciones químicas, hubo cambios en la comprensión del tema de estudio.

### ***Fase 9 Comparación de resultados***

En esta fase se realiza la comparación de los resultados del pretest, y del postest, después de aplicar el OVA, a 14 estudiantes del grado noveno. Para poder analizar si el estudiante comprendió los subtemas que componen el tema general de soluciones químicas.

### ***Fase 10 evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje***

La evaluación se realizó con la escala a de Likert, la cual es una escala de calificación usada para que una exprese su nivel de acuerdo o desacuerdo, en la presente investigación para medir las reacciones, actitudes de los estudiantes frente a la aplicación de la OVA, para la enseñanza de las soluciones química

## Resultados y Análisis

### Fase 1: Elección del tema para evaluar la implementación del OVA, sobre soluciones químicas

Se seleccionó el tema de soluciones químicas, de acuerdo a los resultados de las pruebas evaluar para avanzar, del año 2022, donde los estudiantes presentan bajo rendimiento académico en el tema de soluciones químicas.

Así mismo se tomó como referencia los estándares básicos de aprendizaje y los derechos básicos de aprendizaje, que se detallan en las tablas 2 y 3.

#### Tabla 2

*Estándares básicos de competencias de ciencias naturales grado noveno*

---

#### Estándares Básicos de competencias

---

Verifico las diferencias entre cambios químicos y mezclas.

Establezco relaciones cuantitativas entre los componentes de una solución.

Comparo los modelos que sustentan la definición ácido-base

---

*Nota.* En la tabla se presentan los estándares básicos de competencias del grado noveno, los cuales se tendrán en cuenta para el diseño del OVA.

*Fuente.* Ministerio de educación nacional, guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden, 2006, p. 38

**Tabla 3***Derechos Básicos de Aprendizaje de ciencias naturales grado noveno*

| <b>Derechos Básicos de Aprendizaje</b>  |
|---|
| <p>Explica qué factores afectan la formación de soluciones a partir de resultados obtenidos en procedimientos de preparación de soluciones de distinto tipo (insaturadas, saturadas y sobresaturadas) en los que modifica variables (temperatura, presión, cantidad de soluto y disolvente)</p> |
| <p>Predice qué ocurrirá con una solución si se modifica una variable como la temperatura, la presión o las cantidades de soluto y solvente.</p>   |
| <p>Identifica los componentes de una solución y representa cuantitativamente el grado de concentración utilizando algunas expresiones matemáticas: % en volumen, % en masa, molaridad (M), molalidad (m).</p>   |
| <p>Explica a partir de las fuerzas intermoleculares (Puentes de Hidrógeno, fuerzas de Van der Waals) las propiedades físicas (solubilidad, la densidad, el punto de ebullición y fusión y la tensión superficial) de sustancias líquidas.</p>   |

*Nota.* Se presentan los derechos básicos de aprendizaje que se deben enseñar a los estudiantes, del grado noveno.



*Fuente.* Colombia Aprende, derechos básicos de Aprendizaje de Ciencias Naturales, 2016. p. 33.

### **Fase 2 Construcción de matrices de consistencia**

En la tabla 4 se pormenoriza, la fundamentación teórica y la relación con la formulación de cada pregunta.

Tabla 4

## Matriz de consistencia

| Matriz de consistencia     |  |  |
|----------------------------|--|--|
| Constructo                 | Autores  | Preguntas  |
| Cambios físicos y químicos | (Alvarez D. , 2021) Los cambios físicos de la materia son cambios que alteran su forma sin modificar su composición. Durante un cambio físico, la sustancia no varía, es decir, no implica una reacción química. | <p>1. Julián retira un cubo de hielo del congelador de su nevera y lo deja en un plato que se encuentra a temperatura ambiente. Luego de un tiempo observa que éste se ha fundido por completo, como se muestra a continuación:</p>  <p>Este proceso es un cambio:</p> <p>A. físico, porque no se modifica la composición química de las sustancias.</p> <p>B. físico, porque no se observa el cambio de estado en las sustancias.</p> <p>C. químico, porque se modifica la composición química de las sustancias.</p> <p>D. químico, porque se observa el cambio de estado en las sustancias</p> |
|                            | Los cambios químicos son aquellos que alteran la distribución y los enlaces de los átomos de la materia y logran que se combinen de manera distinta para obtener sustancias diferentes a las iniciales.          | <p>2. En la materia se producen cambios físicos y químicos, los cuales se diferencian entre sí, hay una transformación de la sustancia en otra, es químicamente diferente; según lo anterior, el proceso que NO implica un cambio físico es:</p>  <p>a) Cuando se calienta el agua</p> <p>b) La corrosión de una varilla de hierro</p> <p>c) Condensación de las gotas de agua en las nubes</p> <p>d) Derretir el hierro</p>  |

---

**Mezclas**

(Chag, 2002) La combinación de dos o más sustancias sin que ocurra una reacción química y sin que se alteren las propiedades químicas de las sustancias.

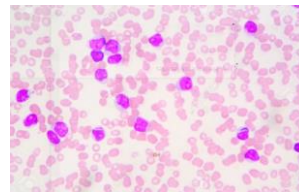
**3. Una mezcla:**

- a) puede separarse por medios químicos
- b) es químicamente pura.
- c) está formada por dos o más sustancias diferentes**
- d) siempre está en proporciones constantes.

**4. El aire puro que respiramos se considera:**

- a) Una mezcla heterogénea.
- b) Un compuesto.
- c) Una mezcla homogénea.**
- d) Un elemento.

**5. La sangre es uno de los líquidos corporales más importantes para el correcto funcionamiento del organismo humano. Es una mezcla donde se encuentran varios componentes, la cual podemos clasificar como:**



- a) Homogénea, porque sus componentes no se distinguen entre sí.
-

b) Homogénea, porque sus componentes se pueden separar por algún método.

c) Heterogénea, porque sus componentes se distinguen entre sí

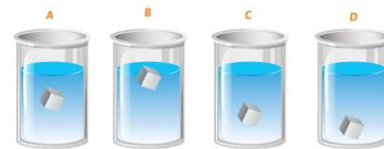
d) Heterogénea, porque sus componentes no se pueden separar por algún método.

### Disoluciones

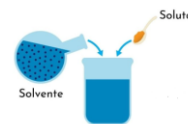
(Rodríguez & Lagarde, 2011) La disolución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias.

La concentración de una solución expresa la cantidad de soluto presente en una cantidad dada de solvente o de solución, esta relación se expresa en unidades de concentración, las cuales se clasifican en unidades físicas y unidades químicas.

6. En cuatro recipientes se vierte la misma cantidad de agua con diferentes contenidos de sal. A cada recipiente se le mete un trozo de metal de 5 g. El dibujo que representa el recipiente que contiene la mayor concentración de sal es:



7. Cuando un soluto se disuelve en un disolvente se forma:





- a) Un elemento
- b) Un compuesto
- c) Una suspensión
- d) Una disolución

### Tipos de disoluciones

(Rodríguez & Lagarde, 2011) Una disolución saturada contiene la máxima cantidad de un soluto que se disuelve en un disolvente en particular, a una temperatura específica. Una disolución

8. La disolución saturada tiene:



|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>no saturada contiene menor cantidad de soluto que la que es capaz de disolver. Un tercer tipo, una disolución sobresaturada, contiene más soluto que el que puede haber en una disolución saturada. Las disoluciones sobresaturadas no son muy estables.</p>  | <p>a) Mayor cantidad de solvente que soluto<br/> <b>b)</b> Mayor cantidad de soluto<br/> c) La máxima cantidad de soluto disuelto a alta temperatura<br/> d) Cantidad de soluto mayor que la solubilidad</p>   |
| <p><b>Factores que influyen en la solubilidad</b></p> | <p>(Rodríguez, 2017) La solubilidad de una sustancia en otra está determinada por el equilibrio de fuerzas intermoleculares entre el disolvente y el soluto, y la variación de entropía que acompaña a la solvatación. Factores como la temperatura y la presión influyen en este equilibrio, cambiando así la solubilidad.</p>  | <p><b>9.</b> uno de los factores externos que afectan la solubilidad es:</p>  <p><b>a)</b> Temperatura<br/> b) Color<br/> c) Solute<br/> d) Solvente</p>   |
| <p><b>Unidades de Concentración</b></p>               | <p>(Alvarado &amp; Valanzuela, Unidades de concentración, 2020) Para expresar de forma exacta la cantidad de soluto y disolvente, los químicos han convenido el uso de diferentes unidades de concentración. Estas se clasifican en unidades físicas de concentración y unidades químicas de concentración. En la primera, se utiliza masa y volumen como unidades de medida, encontrando a los porcentajes como porcentaje en masa (% m/m), porcentaje masa-volumen (% m/v) y</p> | <p><b>10.</b> Las unidades físicas de concentración, expresan la proporción del soluto en peso, volumen o en partes, en relación a la cantidad de solvente, una unidad física de concentración es:</p>  <p>a) <math>M = \frac{n_{\text{solute}}(\text{mol})}{V_{\text{disolución}}(\text{L})}</math></p> <p>b) <math>N = \frac{\text{Eq - gramo soluto}}{\text{Litros de solución}}</math></p> <p><b>c)</b> <math>\% \text{ m/V} = \frac{m_{\text{solute}}}{V_{\text{disolución}}} \cdot 100</math></p> <p>d) <math>m = \frac{n_{\text{solute}}}{m_{\text{disolvente}}(\text{kg})}</math></p> |

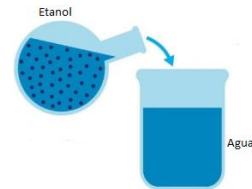
porcentaje en volumen (% v/v). En cambio, en el segundo tipo de unidades, se utiliza el mol como unidad de medida, teniendo por ejemplo a la concentración molar, la concentración molal y la fracción molar.

**11)** La molaridad de la solución de una solución formada al disolver 6 gr de NaOH, en 2.5L de solución es:



- a) 0,03
- b) 0,06**
- c) 1,06
- d) 0,04

**12)** Se disuelven 65 ml de etanol en agua, formando 200 ml de solución. ¿Cuál será el % v/v de dicha mezcla?

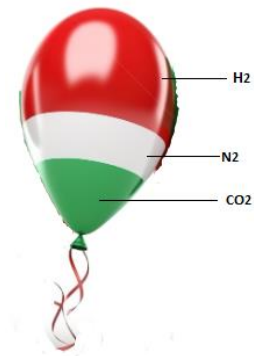


- a) % V/V 34,5
- b) % V/V 27,2
- c) % V/V 33,5
- d) % V/V 32,5**

**13.**Cuál es la normalidad de una disolución de HCl que contiene 83 gramos de soluto en 2.5 litros de disolución?

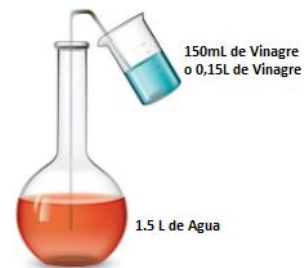
- a) 14,6 N**
- b) 13,6N
- c) 4,6 N
- d) 8,4 N

**14.** Calcular la fracción de los componentes del aire de un globo el cual contiene: 13 mol de H<sub>2</sub>, 6 mol de N<sub>2</sub>, y 9 mol de CO<sub>2</sub>.



- a)  $X_{H_2}=0,52$   $X_{N_2}=0,32$   
 $X_{CO_2}=0,16$
- b)  $X_{H_2}=0,464$   $X_{N_2}=0,2142$   
 $X_{CO_2}=0,3214$**
- c)  $X_{H_2}=0,608$   $X_{N_2}=0,304$   
 $X_{CO_2}=0,087$
- d)  $X_{H_2}=0,518$   $X_{N_2}=0,296$   
 $X_{CO_2}=0,185$

**15.** Cuál es la concentración en porcentaje de volumen de 150 mL de vinagre disueltos en 1,5 litros de agua:



- a) %  $V/V=0,094$
- b) %  $V/V=0,90$
- c) %  $V/V=0,94$
- d) %  $V/V=0,090$**

**16.** Calcule la concentración molar de 40 g de  $CH_4$  (metano) de masa molar 16,04 g/mol, en 200 mL de disolución.



$$\text{a) } \frac{40g}{200mL} * \frac{1 \text{ mol}}{16,04 \frac{g}{\text{mol}}} * \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 0,00000124$$

$$\text{b) } \frac{40g}{200mL} * \frac{1 \text{ mol}}{16,04 \frac{g}{\text{mol}}} * \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 12,468$$

$$\text{c) } \frac{200 \text{ mL}}{40 \text{ g}} * \frac{16,04 \frac{g}{\text{mol}}}{1 \text{ mol}} * \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 0,0802$$

$$\text{d) } \frac{200 \text{ mL}}{40 \text{ g}} * \frac{16,04 \frac{g}{\text{mol}}}{1 \text{ mol}} * \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 80,200$$

*Nota.* Se presenta la matriz de consistencia, diseñada con los referentes teóricos, del grado noveno del tema de soluciones, y las preguntas del pretest

### Fase 3 Validación de instrumentos por parte de expertos.

La validación de los instrumentos, matriz de consistencia, pretest y postest fue realizada por dos expertas en el área de Química, se les envió una carta en la cual se les solicitaba colaboración para la evaluación de los instrumentos (Apéndice B), los perfiles de las evaluadoras se describen en la tabla 5.

**Tabla 5**

*Evaluadores de los instrumentos*

| Nombre del Evaluador     | Perfil   | Instrumento                                     |
|--------------------------|--|---|
| Ana María Ardila Álvarez | Ingeniera<br>Química<br>Magister en<br>ingeniería<br>Química | Matriz de<br>consistencia<br>Pretest<br>Postest |

|                                  |   |  |
|----------------------------------|---|--|
| María del Carmen Parra Hernández | Profesional en Química Especialista en Pedagogía Universitaria Magister en Química. | Matriz de consistencia Pretest Postest |
|----------------------------------|---|--|

*Nota.* Perfiles de las evaluadoras de los instrumentos.

#### **Fase 4 Diseño y validación de los instrumentos**

En esta etapa los pares, evaluaron los instrumentos, en el cual había 16 preguntas, sobre el tema de soluciones químicas, se diseñó la matriz de consistencia de acuerdo con los estándares básicos de aprendizaje, las respuestas de cada evaluador se pueden observar en el (Apéndice C).

Así mismo se realizó la evaluación del OVA, usando el método LORI, por medio de tres pares, con el siguiente perfil, ingeniera química, químicas, e ingeniera de sistemas, los resultados de esta evaluación se pueden observar en el (Apéndice D)

#### **Fase 5 Firma del consentimiento informado**

Los estudiantes y padres de familia firmaron el consentimiento informado, en el cual se daba el aval para que los estudiantes participaran en el proyecto de investigación, se les explicó que la información será utilizada para fines académicos conservando la confidencialidad de los participantes. (Apéndice E)

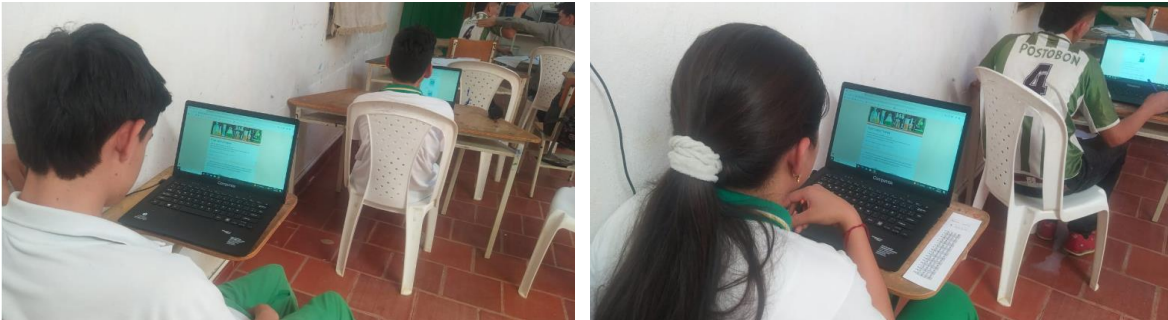
#### **Fase 6 Aplicación del Pretest a los estudiantes del grado noveno.**

Se solicitó permiso a la Institución Educativa el Pórtico, en la sede F La Palmita, (Apéndice F) se diseñó el Pretest sobre el tema de soluciones químicas, para los estudiantes del grado noveno, la cual fue evaluada por dos expertos.

En la figura 2 se puede observar a los estudiantes del grado noveno, presentando el pretest.

## Figura 2

*Estudiantes del grado noveno, presentando el Pretest*



*Fuente. Autoría Propia*

En la tabla 6 Se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del Pretest, en 14 estudiantes del grado noveno.

## Tabla 6

*Resultados del Pretest*

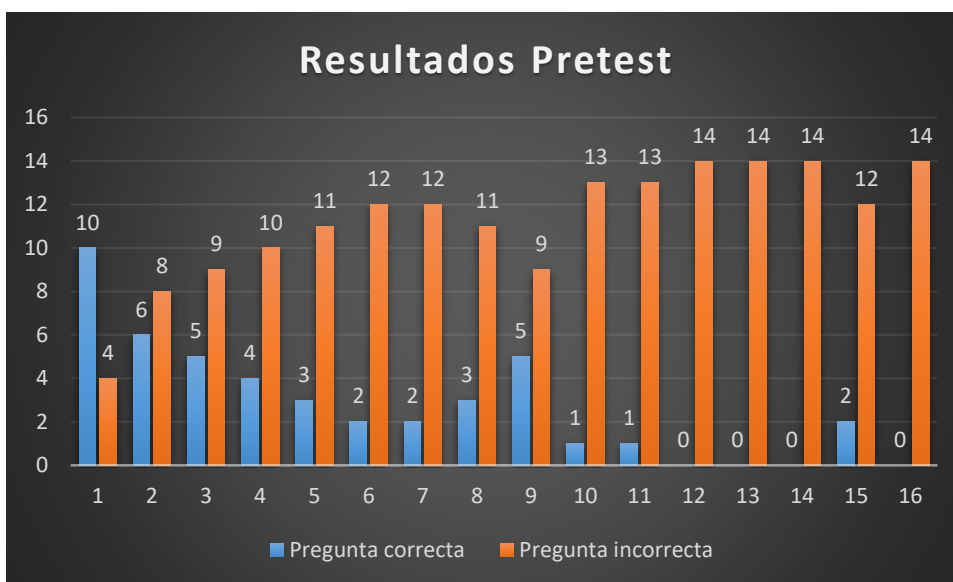
| Número de pregunta | Pregunta correcta | Pregunta incorrecta |
|--------------------|-------------------|---------------------|
| 1                  | 10                | 4                   |
| 2                  | 6                 | 8                   |
| 3                  | 5                 | 9                   |
| 4                  | 4                 | 10                  |
| 5                  | 3                 | 11                  |
| 6                  | 2                 | 12                  |
| 7                  | 2                 | 12                  |
| 8                  | 3                 | 11                  |
| 9                  | 5                 | 9                   |
| 10                 | 1                 | 13                  |
| 11                 | 1                 | 13                  |
| 12                 | 0                 | 14                  |
| 13                 | 0                 | 14                  |
| 14                 | 0                 | 14                  |
| 15                 | 2                 | 12                  |
| 16                 | 0                 | 14                  |

*Nota.* Resultados del pretest, estudiantes de noveno grado

En la Figura 3 se muestran los Resultados del Pretest, que presento cada estudiante, donde se muestran el número de preguntas correctas e incorrectas.

### Figura 3

*Resultados del pretest*



De los resultados podemos decir que de los 14 estudiantes ninguno respondió todas las preguntas de manera correcta.

**Cambios físicos y químicos:** Corresponden a las preguntas desde la uno a la dos, Para la pregunta uno 10 estudiantes respondieron de manera acertada, en la pregunta dos, 6 estudiantes respondieron de manera acertada.

**Mezclas:** Que correspondían desde la pregunta tres a la cinco; En la pregunta tres, 5 estudiantes respondieron de manera acertada, en la cuatro, 4 estudiantes respondieron de manera acertada, en la cinco, 3 estudiantes respondieron de manera acertada.

**Disoluciones:** Corresponden las preguntas de la seis a la siete; en cada una de estas preguntas solo dos estudiantes acertaron.

**Tipos de soluciones:** Corresponde la pregunta ocho, en la cual solo 3 estudiante respondieron de manera acertada.

**Factores que influyen en la solubilidad:** Corresponde a la pregunta nueve, en la cual 5 estudiantes responden de manera acertada.

**Unidades de concentración:** Desde la pregunta diez a la dieciséis; en la pregunta diez y once solo 1 estudiante respondió cada pregunta de manera acertada, en las preguntas, doce, trece y catorce, ningún estudiante respondió de manera acertada, en la quince, 2 estudiantes respondieron de manera acertada y en dieciséis ningún estudiante tuvo aciertos.

Se puede decir que en el tema que los estudiantes respondieron más aciertos fue en cambios físicos y químicos, en los demás temas se requiere fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje para la comprensión de estos temas.

Según (Cataldi et al., 2009). Actualmente se observa que la preocupación de los docentes de química se centra en cuatro ejes fundamentales en torno a investigación educativa:

- a) programas científicos para el desarrollo de competencias
- b) sistemas de representaciones externas y modelos representacionales,
- c) potencialidad de los modelos para describir, predecir y explicar fenómeno y,
- d) la interacción entre el docente, la clase de química y la motivación de los estudiantes.

(Álvarez, 2012) menciona que se han evidenciado dificultades de orden conceptual en el campo de la enseñanza de las disoluciones que involucran otras asignaturas como

matemáticas (manejo de múltiplos y submúltiplos y potencias de diez, notación científica, conversión de unidades) y que obstaculizan la comprensión de aspectos relacionados con las unidades de concentración.

Según los resultados que se muestran en la figura 3 es necesario innovar en diversas estrategias que fortalezcan la enseñanza-aprendizaje del tema de soluciones químicas; Las TIC nos ofrecen herramientas que nos ayudan a presentar los contenidos académicos de una manera más dinámica y atractiva, con el diseño de este OVA, se pretende dar apoyo a los docentes para enseñar este tema y mejorar la comprensión por parte de los estudiantes del grado noveno.

#### **Fase 7: Implementación del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)**

Se diseñó el OVA en el programa Exelearning, el cual consta de 4 temas de soluciones Químicas, como se muestran a continuación en la Figura 4.

Enlace del OVA:

[https://6jwy6czpcp2jblfn4iwkia.on.driv.tw/OVA%20Soluciones%20Qu%C3%ACmicas%20Noveno/OVA\\_LAS\\_SOLUCIONES\\_QUIMICAS/](https://6jwy6czpcp2jblfn4iwkia.on.driv.tw/OVA%20Soluciones%20Qu%C3%ACmicas%20Noveno/OVA_LAS_SOLUCIONES_QUIMICAS/)

## Figura 4

### Diseño del OVA Soluciones Químicas



*Nota.* Diseño del OVA en Exelearning

Los temas y subtemas que se incluyeron en el OVA, se describen en la tabla 7.

**Tabla 7**

*Temas y subtemas que contiene el OVA, diseñados en el Exelearning*

| Temas  | Subtemas  |
|--|---|
| <b>Tema 1 Cambios físicos y químicos de la materia</b> | ¿Qué es un cambio físico?                       |
|  | ¿Qué es un cambio químico?                      |
|  | Video de ejemplos de cambios físicos y químicos |
|  | Actividades                                     |
|  | - Video interactivo                             |

- 
- Preguntas de verdadero-falso
- 

**Tema 2 Mezclas**

¿Qué es una mezcla?

¿Qué es una mezcla homogénea?

¿Qué es una mezcla heterogénea?

Actividades

- Sopa de letras
- 

**Tema 3 ¿Qué es una solución química?**

¿Qué es una solución química?

Estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso)

¿Qué es solubilidad? (solución insaturada, saturada y sobresaturada)

Factores que afectan la solubilidad (factores internos y externos)

Vídeo de interacción entre soluto y solvente

Actividades

- Lee y completa
  - Juego de memoria
-

---

**Tema 4 Unidades de concentración**

¿Qué es la concentración?

Unidades físicas de concentración

(porcentaje en masa, porcentaje masa-  
volumen, porcentaje en volumen)

Ejemplos.

Unidades químicas de concentración

(molaridad, molalidad, fracción molar,  
normalidad)

Ejemplos.

---

*Nota.* Distribución de los temas y subtemas, los cuales se encuentran en el OVA.

A continuación, se presenta la descripción de los temas que comprenden el OVA, diseñado en Exelearning, En la figura 5 se presenta el diseño del tema 1 cambios físicos y químicos de la materia.

### Figura 5

#### *Tema 1 del OVA*



*Nota:* Descripción del tema 1 del OVA

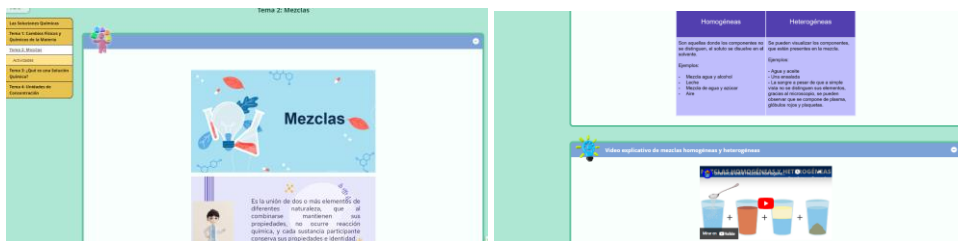
En este tema se presentan los conceptos de cambio físico, y cambio químico, se muestran algunos ejemplos, así mismo se presenta un video en el cual se explica cuando

ocurre un cambio físico, y un cambio químico, este tema trae al final una sección de actividades las cuales consisten en un video interactivo y preguntas de falso y verdadero, para reforzar los conocimientos.

En la figura 6 se presenta la descripción del tema 2 mezclas.

## Figura 6

### Tema 2 del OVA



*Nota.* Descripción del tema 2 del OVA

Se presenta el concepto de mezcla, y la diferencia de mezcla homogénea y heterogénea, se apoya con video donde se presentan ejemplos explicativos.

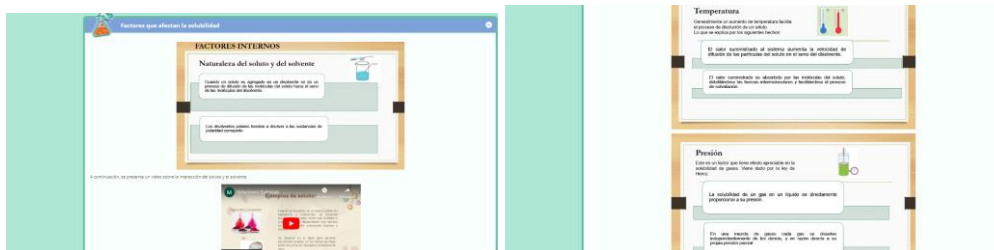
En las actividades se realizará una sopa de letras.

En la figura 7 se presenta la descripción del tema 3, qué es una solución química.

## Figura 7

### Tema 3 del OVA





*Nota.* Descripción del tema 3 del OVA.

En el tema de soluciones químicas se presenta el concepto de solución química, posteriormente se presentan los conceptos de estado líquido, sólido y gaseoso.

Se presenta el concepto de solubilidad y la clasificación según la cantidad de soluto que se agrega a una solución en insaturadas, saturadas, sobresaturadas.

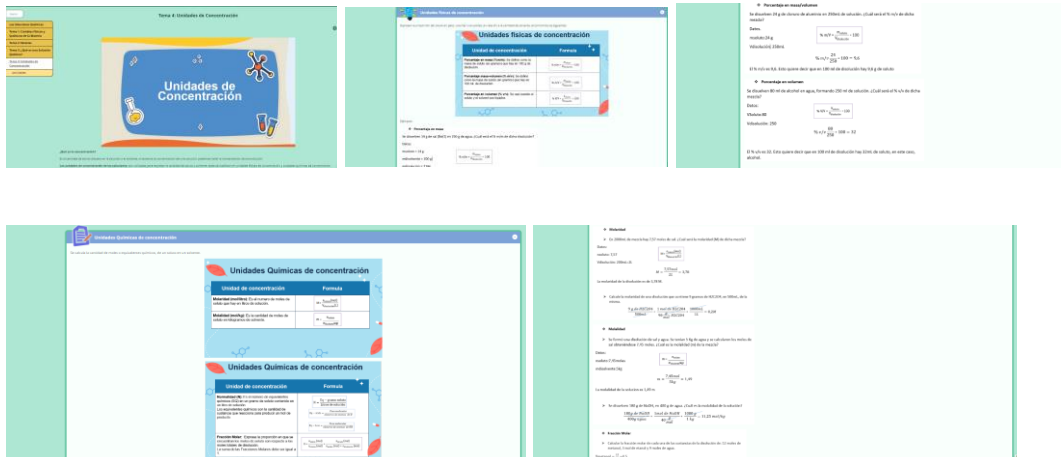
Así mismo se presentan los factores internos que afectan la solubilidad, como la naturaleza del soluto, también se presenta un video sobre la interacción del soluto y el solvente; El concepto de factores externos que afectan la solubilidad como lo son la temperatura y la presión.

Se realizará una actividad de completar y una de memoria en educaplay.

En la figura 8 se presenta la descripción del tema 4, y los subtemas que la componen.

Figura 8

## Tema 4 del OVA



Nota. Descripción del tema 4 del OVA

En el tema 4 se presenta el concepto concentración y de unidades de concentración, así mismo las unidades físicas de concentración, se muestra cada formula química y se explica que cuando se usa cada una, también se muestran ejemplos de la aplicación de cada una, y como se realizan con análisis dimensional.

Se presentan las unidades químicas de concentración, su fórmula química y cuando se pueden aplicar, se muestran ejemplos donde se usa cada una y como se realizan los ejercicios con análisis dimensional.

En la figura 9 se muestra la aplicación del OVA en los estudiantes del grado noveno.

## Figura 9

*Aplicación del OVA en estudiantes del grado noveno*



*Nota.* Estudiantes del grado noveno en la aplicación del OVA.

### **Fase 8: Aplicación del Postest**

Los resultados del postest se presentan en la tabla 8.

**Tabla 8***Resultados del Postest*

| Número de pregunta | Pregunta correcta | Pregunta incorrecta |
|--------------------|-------------------|---------------------|
| 1                  | 11                | 3                   |
| 2                  | 14                | 0                   |
| 3                  | 14                | 0                   |
| 4                  | 13                | 1                   |
| 5                  | 12                | 2                   |
| 6                  | 13                | 1                   |
| 7                  | 12                | 2                   |
| 8                  | 14                | 0                   |
| 9                  | 14                | 0                   |
| 10                 | 13                | 1                   |
| 11                 | 12                | 2                   |
| 12                 | 11                | 3                   |
| 13                 | 14                | 0                   |
| 14                 | 12                | 2                   |
| 15                 | 12                | 2                   |
| 16                 | 8                 | 6                   |

*Nota.* Resultados del Postest, estudiantes de noveno grado

A continuación, se presenta el análisis de los resultados de cada subtema, después de aplicar el OVA.

**Cambios físicos y químicos:** Corresponden a las preguntas desde la uno a la dos, Para la pregunta uno 11 estudiantes respondieron de manera acertada, en la pregunta dos, todos los estudiantes respondieron de manera acertada.

Hubo aumento en los aciertos por parte de los estudiantes.

**Mezclas:** Que correspondían desde la pregunta tres a la cinco; En la pregunta tres, todos los estudiantes respondieron de manera acertada, en la cuatro, 13 estudiantes respondieron de manera acertada, en la cinco, 12 estudiantes respondieron de manera acertada.

Se observó que aumento el acierto de los estudiantes en estas preguntas, lo que podemos decir que hubo adquisición de conocimientos después de la aplicación del OVA.

**Disoluciones:** Corresponden las preguntas de la seis a la siete; en la pregunta seis, 13 estudiantes respondieron de manera acertada, y en la pregunta siete, 12 estudiantes respondieron de manera acertada.

En este subtema, también hubo mejoría en cuanto a los aciertos en las preguntas.

**Tipos de soluciones:** Corresponde la pregunta ocho, en la cual todos los estudiantes respondieron de manera acertada.

**Factores que influyen en la solubilidad:** Corresponde a la pregunta nueve, en la cual todos los estudiantes responden de manera acertada.

**Unidades de concentración:** Desde la pregunta diez a la dieciséis; en la pregunta diez, 13 estudiantes respondieron de manera acertada, en la once, 12 estudiantes respondieron de manera correcta, en la doce, 11 estudiantes respondieron correctamente, en la trece, todos estudiantes respondieron de manera correcta, en la catorce, 12 estudiantes respondieron de manera correcta, en la quince, 12 estudiantes respondieron de manera correcta y en la dieciséis, 8 estudiantes respondieron de manera correcta.

En este subtema, se observó que hubo mejoría por parte de los estudiantes, en la preparación de soluciones, uso de fórmulas químicas, para poder hallar concentraciones, y usando el análisis secuencial.

El uso de programas de aplicación permite incrementar el interés de los estudiantes al “aprender haciendo”. Se busca que los estudiantes recuperen la satisfacción respecto de sus aprendizajes utilizando estos complementos virtuales, que les abren nuevas opciones y revertir la idea de que la química “es difícil”, pudiéndola aprender con motivación. Se

ofrece los fundamentos para una propuesta de la enseñanza de la química con la utilización de recursos didácticos para entornos virtuales y software de aplicación disponibles en Internet. (Cataldi et al., 2009)

(Cabero 2008 citado en Cataldi et al., 2009) en su investigación expresa, “que las TICs pueden ser de apoyo en la enseñanza de la química debido a una serie de posibilidades que ofrecen,” tales como: ayudar en:

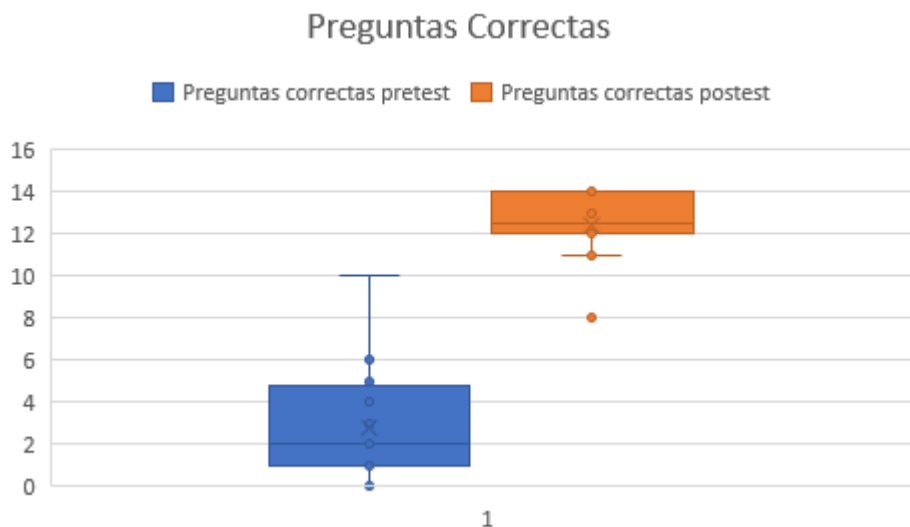
- a) simulaciones de procesos y prácticas de laboratorio,
- b) modelización y representación gráfica de determinados fenómenos
- c) visualización de moléculas en tres dimensiones,
- d) conversiones visuales de modelos moleculares bi y tri-dimensionales
- e) el intercambio de información. Así, se puede iniciar el estudio a través de dos perspectivas para uso en el aula: a) los laboratorios virtuales b) los simuladores.

### **Fase 9 Comparación de resultados**

En esta fase se realiza la comparación de los resultados del pretest, y del postest, después de aplicar el OVA, a 14 estudiantes del grado noveno. A continuación, se muestra en la figura 10, los resultados del pretest y postest.

**Figura 10**

*Comparación de las respuestas correctas en el pretest y postest*



*Nota.* Comparación de los resultados de pretest y postest

Podemos observar en la figura 10, que hubo un cambio en las respuestas de los estudiantes, hay mayor número de respuestas correctas, después de aplicar el OVA a los estudiantes, se observa una media de 12,34, y la mayoría de aciertos están entre 12 y 14.

En la pregunta 16, se obtuvieron 8 respuestas correctas de los 14 estudiantes, que participaron en la investigación, por lo cual es necesario reforzar el tema de preparación de soluciones químicas, hallando la Normalidad.


### **Fase 10: evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje**

La evaluación se realizó con la escala de Likert, la cual es una escala de calificación usada para que una exprese su nivel de acuerdo o desacuerdo, en la presente investigación para medir las reacciones, actitudes de los estudiantes frente a la aplicación de la OVA, para la enseñanza de las soluciones químicas.

De acuerdo con la figura 11, se realizó el cuestionario de percepción con escala tipo Likert.


### Figura 11


*Encuesta de Satisfacción tipo Likert*



The image shows a screenshot of a Google Forms survey. At the top, there is a decorative banner with chemistry-related icons: a flask with green liquid, a beaker with blue liquid, a stack of books, a Bunsen burner, and a flask with blue liquid. Below the banner, the title 'Encuesta de Satisfacción' is displayed in a large, bold, black font. Underneath the title, the user's email 'marthaliliana53@gmail.com' is shown with a 'Cambiar cuenta' link and a checkmark icon. Below that, it says 'No compartido' with a lock icon. The main question is '1. ¿El objeto virtual de aprendizaje le ayudo a comprender el tema de soluciones químicas?'. There are five radio button options: 'Totalmente de acuerdo', 'De acuerdo', 'Ni de acuerdo ni en desacuerdo', 'En desacuerdo', and 'Totalmente en desacuerdo'.

**Encuesta de Satisfacción**

marthaliliana53@gmail.com [Cambiar cuenta](#) 

 No compartido

1. ¿El objeto virtual de aprendizaje le ayudo a comprender el tema de soluciones químicas?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

*Nota.* Encuesta de satisfacción realizada por los estudiantes, del grado noveno.

<https://forms.gle/vq8ZXJZPLD1cAQJG8>

La sistematización de los resultados del cuestionario de satisfacción por pregunta, se presentan en las figuras del 12 al 17.

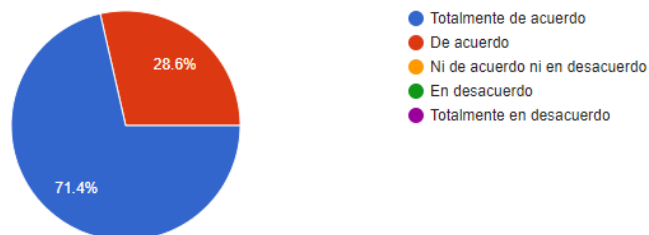
## Figura 12

Resultados pregunta 1 de la encuesta de satisfacción frente al OVA.

1. ¿El objeto virtual de aprendizaje le ayudo a comprender el tema de soluciones químicas?

 Copiar

14 respuestas



Nota. Respuestas de la pregunta 1

En la pregunta 1 se puede observar que el 71,4% de los estudiantes está totalmente de acuerdo y el 28,6 % de los estudiantes está de acuerdo que el OVA, le ayudo en el proceso de comprensión del tema de soluciones químicas. Con lo cual podemos decir que el recurso es una herramienta que le sirve de apoyo y facilita el aprendizaje mediante en el aula de clases.

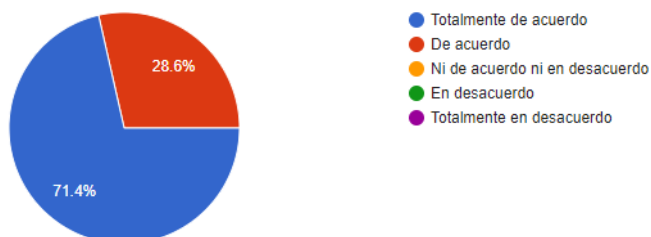
## Figura 13

Resultados pregunta 2 de la encuesta de satisfacción frente al OVA.

2. ¿Durante el uso del objeto virtual de aprendizaje de soluciones químicas, estuvo motivado en comprender el tema?

 Copiar

14 respuestas



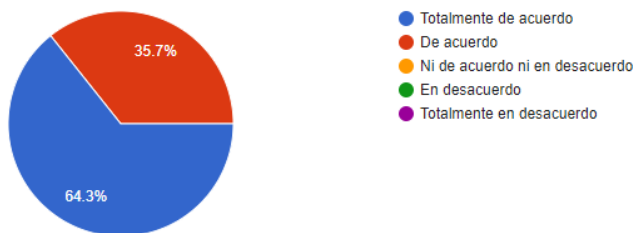
Nota. Respuestas de la pregunta 2.

En la pregunta 2, el 71,4% de los estudiantes está totalmente de acuerdo, y el 28,6% está de acuerdo en que el OVA ayuda en la motivación del estudiante, lo cual genera interés en aprender, y explorar el recurso para ser partícipe de su aprendizaje.

### Figura 14

*Resultados pregunta 3 de la encuesta de satisfacción frente al OVA.*

3. ¿Considera que es más fácil aprender un tema en el área de química con ayuda de recursos educativos digitales [Copiar](#)  
14 respuestas



*Nota.* Respuestas de la pregunta 3.

En la pregunta 3, el 64,3% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y el 35,7% están de acuerdo, en que es más fácil el aprendizaje de los temas en el área de química, con ayuda de recursos educativos digitales, en este caso el OVA.

Es de gran importancia que se incluyan las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, innovar en el aula de clases de esta manera los estudiantes adquieren habilidades en el uso de diversas herramientas, lo cual se traduce en la mejora y hace que el proceso educativo sea más interesante.

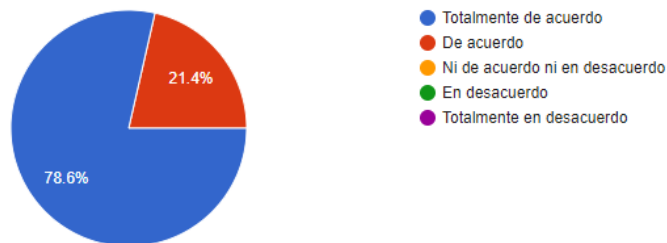
## Figura 15

*Resultados pregunta 4 de la encuesta de satisfacción frente al OVA.*

4. ¿Considera que es importante la aplicación de recursos educativos digitales durante el proceso de aprendizaje en el aula de clase?

 Copiar

14 respuestas



*Nota.* Respuestas de la pregunta 4.

En la pregunta 4 el 78,6% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y el 21,4% de los estudiantes están de acuerdo, que es importante la aplicación de recursos educativos en el aula de clase, resaltando que el grupo de estudio pertenece a una escuela Rural, se deben incluir procesos innovadores que fortalezcan los procesos de enseñanza-aprendizaje, que el docente sea creativo pero que a vez esté capacitado constantemente para ofrecer a los estudiantes las oportunidades del aprendizaje con diferentes herramientas pedagógicas, la innovación ayuda a que el estudiante tenga motivación lo que hace que el estudiante generar una actitud positiva frente al aprendizaje.

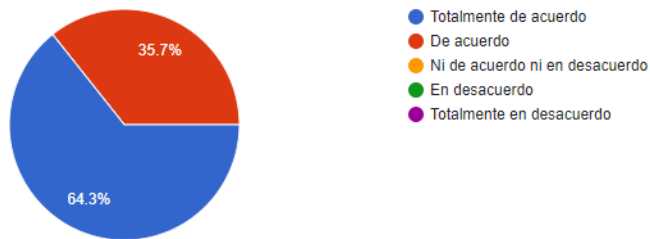
**Figura 16**

*Resultados pregunta 5 de la encuesta de satisfacción frente al OVA.*

5. ¿Mi actitud en la clase de química fue de interés por aprender porque reconozco que es útil para mi formación?

 Copiar

14 respuestas



*Nota.* Respuestas de la pregunta 5.

En la pregunta 5, el 64,3% de los estudiantes están totalmente de acuerdo, y el 35,7% de los estudiantes están de acuerdo, que el OVA, genera una actitud de interés por aprender, ya que se el buen uso de las tecnologías ayuda a que los estudiantes sientan curiosidad de usar las diferentes herramientas para buscar complementar su aprendizaje de los diferentes temas que han visto en las clases, así como indagar cosas nuevas y a aprenderse de diferentes contenidos que se han de su interés en donde adquieran conocimientos.

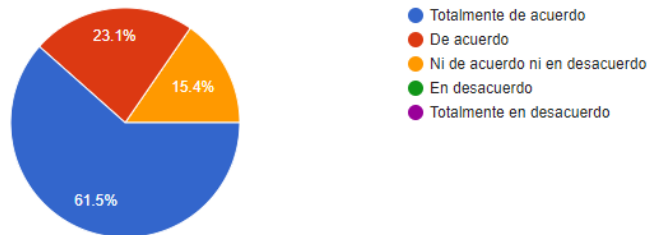
**Figura 17**

*Resultados pregunta 6 de la encuesta de satisfacción frente al OVA.*

6. ¿El uso del simulador le ayudo para comprender el tema?

 Copiar

13 respuestas



*Nota.* Respuestas de la pregunta 6.

En la pregunta 6 el 61,5% de los estudiantes, está totalmente de acuerdo, el 23,1% está de acuerdo, y el 15,4% está ni de acuerdo ni en desacuerdo, con el uso del simulador para comprender el tema, muchos estudiantes usaron el simulador, y fue muy aceptado por parte de ellos, era novedoso ya que nunca habían trabajado con simuladores, allí observaron que los conceptos teóricos son fundamentales a la hora de aplicarlos en una práctica, pueden descubrir diferentes relaciones, tomar decisiones adquirir experiencia frente a una situación, posibilitan el aprendizaje significativo.

## Conclusiones

La aplicación y el uso de las TIC durante el proceso de enseñanza-aprendizaje son de gran importancia, la tecnología brinda diversas herramientas que se puedan usar como elementos mediadores que estén encaminadas a apoyar al docente como al estudiante en el logro del objetivo del aprendizaje.

La aplicación del OVA durante el proceso de enseñanza del tema de soluciones despertó en los estudiantes interés por conocer más sobre los temas de Química, debido a que se estaba enseñando el tema de una manera diferente, con contenidos didácticos, donde el estudiante interactuaba y realizaban diversas actividades.

Se despertó el interés en el estudiante por las TIC al conocer que existen herramientas que facilitan su proceso formativo, que lo motiva a explorar otras para enriquecer sus conocimientos.

La evaluación se realizó por la percepción de los estudiantes, mediante la encuesta de satisfacción, y con la aplicación del postest, en la cual se evidenció, que hubo mayor cantidad de aciertos correctos, que incorrectos, con lo que podemos decir que el uso del OVA, ayudó en la adquisición de conocimientos en el tema de soluciones químicas, para los estudiantes de noveno grado.

El uso de los simuladores influyó mucho en el aprendizaje significativo, el estudiante pudo relacionar los contenidos del área con la parte experimental al hacer uso de estos, de esta manera el estudiante aprendió nuevas ideas y conceptos de manera significativa.

En los resultados de la encuesta de satisfacción, se puede evidenciar que hubo buena aceptación por parte de los estudiantes, al OVA.

### **Recomendaciones**

Es de gran importancia continuar innovando en el aula de clase, con el uso de las TIC, en el área de química, y hacer partícipe al estudiante de su aprendizaje, generando interés por aprender más, y por conocer nuevos recursos educativos que facilitan la adquisición de conocimientos.

Mostrarle al estudiante que existen varias de herramientas que le sirven de apoyo en su aprendizaje, para que ellos puedan complementar y reforzar lo visto en la clase, así como indagar cosas nuevas y a prenderse de diferentes contenidos de su interés en donde adquieran conocimientos.

### Referencias Bibliográficas

- Abril, M. (2018). Motivación del aprendizaje en línea. *Panorama*, 12 (22), 42-62.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6697232>
- Adame, S. (2015). Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales, LORI - AD.  
 doi:10.13140/RG.2.1.4020.0164
- Aguilar, M., Iniciar, A., & Parra, Y. (2011). Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica integrada para la enseñanza de la Química. *Revista electrónica de humanidades, educación y comunicación social*  
[http://ojs.urbe.edu/index.php/redhecs/article/view/257.11\(6\)](http://ojs.urbe.edu/index.php/redhecs/article/view/257.11(6))
- Alaminos, A. (2006). *Elaboración, Análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión*. (S. Editorial Marfil, Ed.) El muestreo en la Investigación Social  
[/https://core.ac.uk/download/pdf/16372347.pdf](https://core.ac.uk/download/pdf/16372347.pdf)
- Alvarado, L., y Valenzuela, S. (2020). *Unidades de Concentración. Colegio Santa María La Florida*. [tesis de maestría, universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL. <https://www.colegiostmf.cl/wp-content/uploads/2020/06/Qu%C3%ADmica-II%C2%BA-Gu%C3%ADa-8-Scarlett-Valenzuela-y-Lidia-Alvarado-.pdf>
- Álvarez, D. (2021). Cambios físicos. <https://concepto.de/cambio-fisico/>
- Álvarez, J., salvador, C., Maldonado, G., Átala, C., Olgún, A., y Pérez, M. (2014). La investigación Cualitativa. *Xikua*, 2(3).

- Álvarez, L. (2012). *Elaboración de un objeto virtual de aprendizaje, que facilite la enseñanza de las unidades físicas de concentración*. [tesis de maestría, universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL.  
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11439/luzamandaalvarezpedraza.2012.pdf>
- Avanzar, E. p. (2023). Guía de preguntas frecuentes.  
<https://www.icfes.gov.co/documents/39286/2163563/Gu%C3%ADa+de+Preguntas+Frecuentes+2023.pdf>
- Botero, J. (2014). *Propuesta de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) para la enseñanza-aprendizaje de la cinética química*. [tesis de maestría, universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL.  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52147>
- Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T., & Villagómez, M. s. (2009). La motivación y el aprendizaje. *Alteridad revista de Educación*.  
<https://www.redalyc.org/pdf/4677/467746249004.pdf>
- Carrillo, M., y Roa, L. (2018). *Diseñando el aprendizaje desde el Modelo ADDIE*. [tesis de Especialización, universidad de la sabana]. Repositorio Institucional Unisabana  
<https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/35378/Dise%C3%B1ando%20el%20Aprendizaje%20-%20Modelo%20ADDIE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cataldi, Z., Donnamaria, C., y Lage, F. (2009). Didáctica de la química y TICs: Laboratorios virtuales, modelos y simulaciones como agentes de motivación y de

cambio conceptual.

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18979/Documento\\_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18979/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Raymond Chang y Williams College (2002). *Química*. 53500, México: McGraw-Hill/Interamericana Editores

Colombia Aprende, (s.f.). Derechos básicos de Aprendizaje.

<https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje>

Dunne, H. (2018). Soluciones Introducción Teórica.

[http://www.cpel.uba.ar/images/Quimica\\_2018/5\\_Soluciones.pdf](http://www.cpel.uba.ar/images/Quimica_2018/5_Soluciones.pdf)

Fernández, M., y Ortiz, R. (2017). *Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química de estudiantes de décimo grado*. [tesis de maestría, universidad de la costa Colombia]. Repositorio Institucional CUC

<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/368/32734283%2022523775.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

González, J. M., y Acosta, N. (2011). Estrategia didáctica con mediación de las tic, propicia significativamente el aprendizaje de la Química Orgánica en la educación secundaria. *Revista Escenarios*.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4495449>

Graciano, W. (2019). *Estrategia didáctica para la enseñanza de las disoluciones químicas mediante el proceso de Aprendizaje significativo crítico*. [tesis de maestría,

universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL.

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/75553/1128274006.2019.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Hermosa Del Vasto, P. M. (2015). Influencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje: una mejora de las competencias digitales. *Revista Científica General José María Córdova*, 13(16), 121–132. <https://doi.org/10.21830/19006586.34>

Villalobos, E. (2015). Uso del Blog educativo en procesos de aprendizaje de Educación Ambiental. *Revista de Investigación*, 39. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-29142015000200007](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142015000200007)

Hernández-Ávila, C. E., y Carpio Escobar, N. A. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta, Revista científica Del Instituto Nacional De Salud*, 2(1), 75–79. <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>

Lanusa Gámez, F. I., Rizo Rodríguez, M., y Saavedra Torres, L. E. (2018). Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje. *Revista Científica De FAREM-Estelí*, (25), 16–30. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i25.5667>

López, P. (2004). Población Muestra y Muestreo. *Punto Cero*, 9 (8), 69-74. 2004 [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)

Martínez, L., Hinojo, F., y Aznar, L. (2018). Aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje

- por parte de los Profesores de Química. *Información tecnológica* 29(2), 41-52  
<https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v29n2/0718-0764-infotec-29-02-00041.pdf>
- Mendoza, S. H., y Ávila, D. D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín científico de las ciencias económico administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53.  
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019/7678>
- Ministerio de Educación Nacional (2022). Evaluar para Avanzar.  
[https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-363488\\_recurso\\_11.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_11.pdf)
- Ministerio de Educación. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. [https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf)
- Morales-González, B., Edel-Navarro, R., y Aguirre-Aguilar, G. (2014). Modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación): Su aplicación en ambientes educativos. *Los modelos tecno-educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 33-46.
- Ondarse, D. (2021). Que es una Mezcla. <https://concepto.de/mezcla/>
- Pescador, V. M. (2014). ¿Hacia una sociedad del conocimiento? *Revista Med*, 2(22) 6-7.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91039150001>
- Riveros, V., Arrieta, X., y Bejas, M. (2011). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el quehacer educativo del aula de clase. *Omnia*, 17(1), 34-51  
[www.redalyc.org/pdf/737/73718406003.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/737/73718406003.pdf)

- Robles, P., y Rojas, M. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada*, 18, 1-16.  
[https://www.nebrija.com/revistalinguistica/files/articulosPDF/articulo\\_55002aca89c37.pdf](https://www.nebrija.com/revistalinguistica/files/articulosPDF/articulo_55002aca89c37.pdf)
- Rodríguez, A., y Lagarde, M. (2011). Área de Ciencias Experimentales. Universidad Nacional [http://www.cch-naucalpan.unam.mx/guias/quimica/EX\\_QUIMICA\\_I\\_2011.pdf](http://www.cch-naucalpan.unam.mx/guias/quimica/EX_QUIMICA_I_2011.pdf)
- Rodríguez, J. (2017). Fundamentos de Química General: Disoluciones, propiedades coligativas y gases ideales.  
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/43300/TFG-G4543.pdf?sequence=1>
- Salas, E. (2013). Diseño Preexperimentales en psicología y Educación: Una revisión conceptual. *Liberabit* 19(1), 133-141.  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/liber/v19n1/a13v19n1.pdf>
- Tavares, M., Marcelino, R., y Fortunato, I. (2018). LORI como método para evaluar objetos de aprendizaje: estudio de revisión. *Revista de Estudios Aplicados en Educación*, 3(5)  
[https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_estudos\\_aplicados/article/view/5002/2489](https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_estudos_aplicados/article/view/5002/2489)
- Uribe, M. (2013). *Uso de las Tic en la Enseñanza-Aprendizaje de la Química Orgánica*. [tesis de maestría, universidad Autónoma de Bucaramanga]. Repositorio Institucional UNAB.

[https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/17952/2013\\_Tesis\\_Urige\\_Lopez\\_Monica\\_Bibiana.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/17952/2013_Tesis_Urige_Lopez_Monica_Bibiana.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Valencia, J. (2021). *Aprendizaje de conceptos de soluciones Químicas, Acidez y Basicidad, a partir de prácticas de laboratorios con productos alimenticios*. [tesis de maestría, universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/80680/1053809949.2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Valero, P., y Freddy, M. (2009). Estrategias para el aprendizaje de la química de noveno grado apoyadas en el trabajo de grupos. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 10 (1) 109-135. <https://www.redalyc.org/pdf/410/41012305006.pdf>

Vasto, P. M. (2015). Influencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje: Una mejora de las competencias digitales.

*Revista Científica General José María Córdova*. 13(16) 122-131

<https://revistacientificaesmic.com/index.php/esmic/article/view/34/449>

Veytia, M., Lara, R., & García, O. (2018). Objetos Virtuales de Aprendizaje en la Educación Superior. *Eikasia Revista de Filosofía*.

[https://www.researchgate.net/publication/329881862\\_Objeto\\_Virtuales\\_de\\_Aprendizaje\\_en\\_Educacion\\_Superior](https://www.researchgate.net/publication/329881862_Objeto_Virtuales_de_Aprendizaje_en_Educacion_Superior)

Villalobos, E. (2015). Uso del Blog educativo en procesos de aprendizaje de Educación Ambiental. *Revista de Investigación*, 39(85) <http://ve.scielo.org/scielo.php>

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-29142015000200007](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142015000200007)

## Apéndices

### Apéndice A

#### *Resumen Analítico Especializado*

| <b>RESUMEN ANALITICO ESPECIALIZADO (RAE)</b> |  |
|--|--|
| <b>Título</b>                                | Evaluación de la implementación de un OVA en el área de química para los estudiantes del grado noveno, para fortalecer el aprendizaje sobre las soluciones químicas  |
| <b>Modalidad de Trabajo</b>                  | Proyecto de Investigación  |
| <b>Línea de Investigación</b>                | Didáctica, pedagogía y Currículo   |
| <b>Autores</b>                               | Martha Liliana Hernández Hernández   |
| <b>Institución</b>                           | Universidad Nacional Abierta y a Distancia   |
| <b>Fecha</b>                                 | 4/11/2023  |
| <b>Palabras Claves</b>                       | Objeto virtual de aprendizaje, Tecnologías de la Información y la Comunicación, recurso educativo digital, simulador, soluciones químicas, derechos básicos de aprendizaje.  |
| <b>Descripción</b>                           | El presente proyecto, sigue la línea de investigación en pedagogía, didáctica y currículo, Asesorado por la docente María cristina Gamboa. Se realizó en la Institución Educativa el Pórtico, en la sede F La Palmita del municipio de Aratoca Santander, con estudiantes del grado noveno en el área de química, el tipo de investigación pre-experimental correlacional, de nivel cuantitativo, en |

|                |   |
|----------------|---|
|                | <p>donde se aplicarán procesos estadísticos que buscan extrapolar los resultados de la investigación, el estudio se realizó con estudiantes del grado noveno en el área de química. Se justifica el estudio teniendo en cuenta los resultados de las pruebas evaluar para avanzar, en las cuales se ha observado un bajo rendimiento en el área de ciencias naturales (Química), por lo que se busca despertar el interés en los estudiantes en el área de Química, por medio de un diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) que sirva como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje del tema de soluciones, generando en el estudiante motivación para que el estudiante tenga actitud positiva frente al aprendizaje.</p>  |
| <b>Fuentes</b> | <p>Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las siguientes fuentes principales:</p> <p>Adame, S. (2015). Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales, LORI - AD. doi:10.13140/RG.2.1.4020.0164</p> <p>Alvarado, L., y Valenzuela, S. (2020). <i>Unidades de Concentración. Colegio Santa María La Florida</i>. [tesis de maestría, universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL.<br/> <a href="https://www.colegiostmf.cl/wp-content/uploads/2020/06/Qu%C3%ADmica-II%C2%BA-Gu%C3%ADa-8-Scarlett-Valenzuela-y-Lidia-Alvarado-.pdf">https://www.colegiostmf.cl/wp-content/uploads/2020/06/Qu%C3%ADmica-II%C2%BA-Gu%C3%ADa-8-Scarlett-Valenzuela-y-Lidia-Alvarado-.pdf</a></p> <p>Carrillo, M., y Roa, L. (2018). <i>Diseñando el aprendizaje desde el Modelo ADDIE</i>. [tesis de Especialización, universidad de la sabana].<br/> Repositorio Institucional Unisabana<br/> <a href="https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/35378/Di">https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/35378/Di</a></p> |

|  | <p>se%C3%B1ando%20el%20Aprendizaje%20-%20Modelo%20ADDIE.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</p> <p>Colombia Aprende, (s.f.). Derechos básicos de Aprendizaje.</p> <p><a href="https://www.colombiaprende.edu.co/contenidos/coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje">https://www.colombiaprende.edu.co/contenidos/coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje</a></p> <p>Ministerio de Educación Nacional (2022). Evaluar para Avanzar.</p> <p><a href="https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_11.pdf">https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_11.pdf</a></p>   |                                  |  |
|--|--|----------------------------------|--|
| <b>Contenidos</b>  | <table border="1" data-bbox="625 865 1144 1522"> <thead> <tr> <th data-bbox="625 865 1144 907"><b>Proyecto de Investigación</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="625 907 1144 1522"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada</li> <li>• RAE Resumen Analítico del escrito</li> <li>• Índice general</li> <li>• Índice de tablas y figuras</li> <li>• Introducción</li> <li>• Justificación</li> <li>• Definición del problema</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Marco Teórico</li> <li>• Aspectos metodológicos</li> <li>• Resultados y análisis</li> <li>• Conclusiones y recomendaciones</li> <li>• Referencias</li> <li>• Anexos</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table> | <b>Proyecto de Investigación</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada</li> <li>• RAE Resumen Analítico del escrito</li> <li>• Índice general</li> <li>• Índice de tablas y figuras</li> <li>• Introducción</li> <li>• Justificación</li> <li>• Definición del problema</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Marco Teórico</li> <li>• Aspectos metodológicos</li> <li>• Resultados y análisis</li> <li>• Conclusiones y recomendaciones</li> <li>• Referencias</li> <li>• Anexos</li> </ul> |
| <b>Proyecto de Investigación</b>   |  |                                  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada</li> <li>• RAE Resumen Analítico del escrito</li> <li>• Índice general</li> <li>• Índice de tablas y figuras</li> <li>• Introducción</li> <li>• Justificación</li> <li>• Definición del problema</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Marco Teórico</li> <li>• Aspectos metodológicos</li> <li>• Resultados y análisis</li> <li>• Conclusiones y recomendaciones</li> <li>• Referencias</li> <li>• Anexos</li> </ul> |  |                                  |  |
| <b>Metodología</b>   | <p><b>Fases Para el desarrollo de la investigación</b></p> <p><b>Fase 1 Elección del tema para evaluar la implementación del OVA, sobre soluciones químicas.</b></p> <p>Según los resultados obtenidos en las pruebas evaluar para avanzar, de los estudiantes del grado noveno, de la Institución Educativa El Pórtico, de la</p>   |                                  |  |

sede F La Palmita, el tema seleccionado para la enseñanza-aprendizaje es soluciones químicas.

### **Fase 2 Construcción de matrices de consistencia**

Los referentes fueron los estándares básicos de aprendizaje, se buscaron referentes teóricos relacionados con los temas, que son impartidos en el grado noveno sobre las soluciones químicas, los cuales se usaron para la construcción del pretest y postest.

También los obstáculos conceptuales identificados, por el docente que imparte las clases de química, y los resultados de las pruebas evaluar para avanzar.

### **Fase 3 Validación de instrumentos por parte de expertos.**

La cual consiste, básicamente, en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto” (Cabero y Llorente, 2013) citado en (Robles & Rojas, 2015). Se trata de una técnica cuya realización adecuada desde un punto de vista metodológico constituye a veces el único indicador de validez de contenido del instrumento de recogida de datos o de información (Escobar Pérez, 2008 citado en (Robles & Rojas, 2015)

### **Fase 4 Diseño y validación de los instrumentos**

Se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Pedagógico y didáctico: (Enseñanza-aprendizaje)
- Disciplinar (Soluciones químicas)

- Tecnológico (OVA diseñado en Exelearning) y Evaluación del OVA, teniendo en cuenta los 9 aspectos del método LORI.

Para el diseño de los instrumentos se construyó la matriz de consistencia que permite identificar las categorías de análisis y las temáticas a abordar en el OVA

La validación se realiza mediante, la matriz de consistencia diseñada, y la evaluación de los expertos.

#### **Fase 5 Firma del consentimiento informado**

Es un proceso mediante el cual una persona expresa su deseo de participar en una investigación, en el presente estudio las poblaciones participantes son menores de edad, por lo que también se hace necesario que los padres de familia, firmen el consentimiento informado de que sus hijos harán parte de la investigación, en coherencia con la Ley 1581 de 2012 de Protección de Datos de Colombia y lo establecido por el comité de Bioética de la UNAD.

#### **Fase 6 Aplicación del Pretest a los estudiantes del grado noveno.**

Se seleccionó el tema de soluciones químicas, y se diseñó el Pretest de acuerdo con la matriz de consistencia que se había realizado, posteriormente se aplicó a los estudiantes del grado noveno, para saber que tanto conocen del tema.

#### **Fase 7 Implementación del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)**

Se aplicará el OVA, el cual fue diseño en el programa Exelearning, este posibilita incluir varios tipos de contenidos como, por ejemplo: textos,

imágenes, videos, enlaces, además se pueden insertar materiales creados con otras herramientas tecnológicas.

Se desarrollará el OVA 2 veces a la semana, con una intensidad de 2 horas cada sesión, durante 4 semanas.

### **Fase 8 Aplicación del Postest**

Posterior a la interacción de los estudiantes con del OVA, se aplicó el postest, el cual contenían las mismas preguntas del pretest, con fin de realizar una comparación, si durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, del tema de soluciones químicas, hubo cambios en el aprendizaje del tema de estudio.

### **Fase 9 Comparación de resultados**

En esta fase se realiza la comparación de los resultados del pretest, y del postest, después de aplicar el OVA, a 14 estudiantes del grado noveno. Para poder analizar si el estudiante comprendió los subtemas que componen el tema general de soluciones químicas.

### **Fase 10 evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje**

La evaluación se realizó con la escala a de Likert, la cual es una escala de calificación usada para que una exprese su nivel de acuerdo o desacuerdo, en la presente investigación para medir las reacciones, actitudes de los estudiantes frente a la aplicación de la OVA, para la enseñanza de las soluciones químicas.

Se aplicará una prueba estadística para comparar los resultados del pretest y postest, para concluir sobre la experiencia.

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Conclusiones</b> | <p>La aplicación y el uso de las TIC durante el proceso de enseñanza-aprendizaje son de gran importancia, la tecnología brinda diversas herramientas que se puedan usar como elementos mediadores que estén encaminadas a apoyar al docente como al estudiante en el logro del objetivo del aprendizaje.</p> <p>La aplicación del OVA durante el proceso de enseñanza del tema de soluciones, despertó en los estudiantes interés por conocer más sobre los temas de Química, debido a que se estaba enseñando el tema de una manera diferente, con contenidos didácticos, donde el estudiante interactuaba y realizaban diversas actividades.</p> <p>Se despertó el interés en el estudiante por las TIC al conocer que existen herramientas que facilitan su proceso formativo, que lo motiva a explorar otras para enriquecer sus conocimientos.</p> <p>Se evidencio en los resultados del postest, que hubo mayor cantidad de aciertos correctos, que incorrectos, con lo que podemos decir que el uso del OVA, ayudo en la adquisición de conocimientos en el tema de soluciones químicas, para los estudiantes de noveno grado.</p> <p>El uso de los simuladores influyo mucho en el aprendizaje significativo, el estudiante pudo relacionar los contenidos del área con la parte experimental al hacer uso de estos, de esta manera el estudiante aprendió nuevas ideas y conceptos de manera significativa.</p> |
|---------------------|--|

|  |   |
|--|---|
|  | <p>En los resultados de la encuesta de satisfacción, se puede evidenciar que hubo buena aceptación por parte de los estudiantes, al OVA.</p>  |
| <p><b>Referencias Bibliográficas</b></p> | <p>Adame, S. (2015). Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales, LORI - AD. doi:10.13140/RG.2.1.4020.0164</p> <p>Aguilar, M., Inicarte, A., &amp; Parra, Y. (2011). Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica integrada para la enseñanza de la Química. <i>Revista electrónica de humanidades, educación y comunicación social</i><br/> <a href="http://ojs.urbe.edu/index.php/redhecs/article/view/257.11(6)">http://ojs.urbe.edu/index.php/redhecs/article/view/257.11(6)</a></p> <p>Alvarado, L., y Valenzuela, S. (2020). <i>Unidades de Concentración. Colegio Santa María La Florida</i>. [tesis de maestría, universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL.<br/> <a href="https://www.colegiostmf.cl/wp-content/uploads/2020/06/Qu%C3%ADmica-II%C2%BA-Gu%C3%ADa-8-Scarlett-Valenzuela-y-Lidia-Alvarado-.pdf">https://www.colegiostmf.cl/wp-content/uploads/2020/06/Qu%C3%ADmica-II%C2%BA-Gu%C3%ADa-8-Scarlett-Valenzuela-y-Lidia-Alvarado-.pdf</a></p> <p>Álvarez, L. (2012). <i>Elaboración de un objeto virtual de aprendizaje, que facilite la enseñanza de las unidades físicas de concentración</i>. [tesis de maestría, universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL.<br/> <a href="https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11439/luzamandaalvarezpedraza.2012.pdf">https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11439/luzamandaalvarezpedraza.2012.pdf</a></p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Colombia Aprende, (s.f.). Derechos básicos de Aprendizaje.</p> <p><a href="https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje">https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje</a></p> |
|--|--|

## Apéndice B

### *Carta de validación por parte de los pares*

Bucaramanga 17 de agosto de 2023

Magister  
Ana María Ardila Álvarez

Cordial saludo

Me permito enviarle la presente comunicación con el fin de solicitarle su valiosa colaboración para la validación en calidad de experto del instrumento que fue elaborado con el fin de recolectar la información necesaria para la investigación titulada: **Evaluación del aprendizaje sobre las soluciones químicas, mediado por un OVA, en grado noveno de la institución educativa el pórtico, de Aratoca Santander.**

Su participación es fundamental, ya que consistirá en analizar y evaluar la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de cada ítem del instrumento. La evaluación de los instrumentos es de gran importancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos a partir de éstos sean utilizados eficientemente para el desarrollo de la presente investigación.

De antemano, le agradezco su valiosa colaboración.

Atentamente,

Martha Liliana Hernández H.

Martha Liliana Hernández Hernández  
Estudiante de Maestría en Educación UNAD

Bucaramanga 15 de agosto de 2023

Magister  
María del Carmen Parra Hernández

Cordial saludo

Me permito enviarle la presente comunicación con el fin de solicitarle su valiosa colaboración para la validación en calidad de experto del instrumento que fue elaborado con el fin de recolectar la información necesaria para la investigación titulada: **Evaluación del aprendizaje sobre las soluciones químicas, mediado por un OVA, en grado noveno de la institución educativa el pórtico, de Aratoca Santander.**

Su participación es fundamental, ya que consistirá en analizar y evaluar la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de cada ítem del instrumento. La evaluación de los instrumentos es de gran importancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos a partir de éstos sean utilizados eficientemente para el desarrollo de la presente investigación.

De antemano, le agradezco su valiosa colaboración.

Atentamente,

Martha Liliana Hernández H.

Martha Liliana Hernández Hernández  
Estudiante de Maestría en Educación UNAD

## Apéndice C

### Evaluación por parte de pares

#### Evaluación pregunta por pregunta

Teniendo en cuenta las afirmaciones, evalúe de 1 a 5 las siguientes preguntas. Siendo 1 la calificación más baja y 5 la más alta.


El instrumento evaluado considera los factores relevantes para indagar respecto al tema de soluciones químicas.




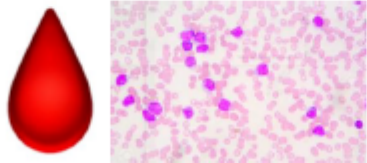
La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)

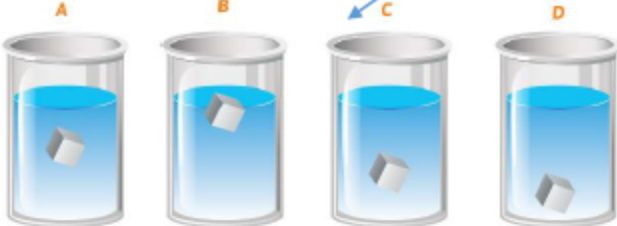
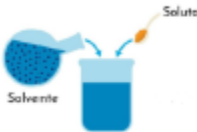


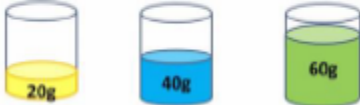
La redacción de la pregunta contiene expresiones y palabras que son conocidas por el sujeto (estudiante de primaria y bachillerato, padre de familia, docentes y directivos docentes) del cual se va a obtener información.




La pregunta tiene relación lógica con el tema y permite indagar en este proyecto de investigación.

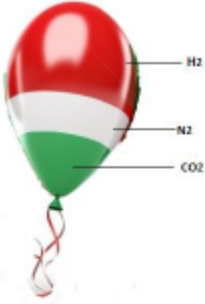
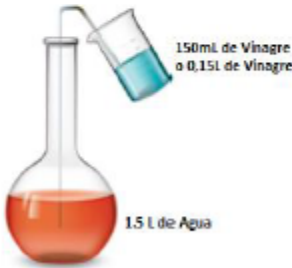

Concluyendo, considera como experto que el instrumento es adecuado para indagar lo referente a la evaluación del aprendizaje sobre las soluciones químicas, mediado por un OVA, en grado noveno.

| Preguntas   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| <p>1. Julián retira un cubo de hielo del congelador de su nevera y lo deja en un plato que se encuentra a temperatura ambiente. Luego de un tiempo observa que éste se ha fundido por completo, como se muestra a continuación:</p>  <p>Este proceso es un cambio:</p> <p><b>A.</b> Físico, porque no se modifica la composición química de las sustancias.<br/>           B. Físico, porque no se observa el cambio de estado en las sustancias.<br/>           C. Químico, porque se modifica la composición química de las sustancias.<br/>           D. Químico, porque se observa el cambio de estado en las sustancias.</p> |   |   |   |   | X |

|   |  |  |  |  |   |
|---|--|--|--|--|---|
| <p>2. En la materia se producen cambios físicos y químicos, los cuales se diferencian entre sí, hay una transformación de la sustancia en otra, es químicamente diferente; según lo anterior, el proceso que NO implica un cambio físico es:</p>  <p>a) Cuando se calienta el agua<br/> <b>b) La corrosión de una varilla de hierro</b><br/> c) Condensación de las gotas de agua en las nubes<br/> d) Derretir el hierro</p>  |  |  |  |  | X |
| <p>3. Una mezcla:</p>  <p>a) Puede separarse por medios químicos.<br/> b) Es químicamente pura.<br/> <b>c) Está formada por dos o más sustancias diferentes.</b><br/> d) Siempre está en proporciones constantes.</p>  |  |  |  |  | X |
| <p>4. El aire puro que respiramos se considera:</p>  <p>a) Una mezcla heterogénea.<br/> b) Un compuesto.<br/> <b>c) Una mezcla homogénea.</b><br/> d) Un elemento.</p>   |  |  |  |  | X |
| <p>5. La sangre es uno de los líquidos corporales más importantes para el correcto funcionamiento del organismo humano. Es una mezcla donde se encuentran varios componentes, la cual podemos clasificar como:</p>  <p>a) Homogénea, porque sus componentes no se distinguen entre sí.<br/> b) Homogénea, porque sus componentes se pueden separar por algún método.<br/> <b>c) Heterogénea, porque sus componentes se distinguen entre sí.</b><br/> d) Heterogénea, porque sus componentes no se pueden separar por algún método.</p> |  |  |  |  | X |

|   |  |  |  |   |   |
|---|--|--|--|---|---|
| <p>6. En cuatro recipientes se vierte la misma cantidad de agua con diferentes contenidos de sal. A cada recipiente se le mete un trozo de metal de 5 g. El dibujo que representa el recipiente que contiene la mayor concentración de sal es:</p>  |  |  |  |   | X |
|   |  |  |  |   |   |
| <p>7. Cuando un soluto se disuelve en un disolvente se forma:</p>  <p>a) Un elemento.<br/>b) Un compuesto.<br/>c) Una suspensión.<br/>d) Una disolución.</p>   |  |  |  |   | X |
| <p>8. La disolución saturada tiene:</p>  <p>a) Mayor cantidad de solvente que soluto<br/>b) Mayor cantidad de soluto<br/>c) La máxima cantidad de soluto disuelto a alta temperatura<br/>d) Cantidad de soluto mayor que la solubilidad</p> |  |  |  | X |   |
| <p>9. Uno de los factores externos que afectan la solubilidad es:</p>  <p>a) Temperatura.<br/>b) Color.<br/>c) Solute.<br/>d) Solvente.</p>  |  |  |  |   | X |
| <p>10. Las unidades físicas de concentración, expresan la proporción del soluto en peso, volumen o en partes, en relación a la cantidad de solvente, una unidad física de concentración es:</p>    |  |  |  |   | X |

|   |  |   |  |  |  |  |   |
|---|--|---|--|--|--|--|---|
| <p>a) <math>M = \frac{n_{\text{solute}}(\text{mol})}{V_{\text{disolución}}(\text{L})}</math></p>                              | <p>b) <math>N = \frac{\text{Eq} - \text{gramo soluto}}{\text{Litros de solución}}</math></p> |   |  |  |  |  |   |
| <p>c) <math>\% \text{ m/V} = \frac{m_{\text{solute}}}{V_{\text{disolución}}} \cdot 100</math></p>                             | <p>d) <math>m = \frac{n_{\text{solute}}}{m_{\text{disolvente}}(\text{Kg})}</math></p>        |   |  |  |  |  |   |
| <p><b>11)</b> La molaridad de la solución de una solución formada al disolver 6 gr de NaOH, en 2.5L de solución es:</p>       |  |    |  |  |  |  | X |
| <p>a) 0,03<br/> <b>b) 0,06</b><br/> c) 1,06<br/> d) 0,04</p>  |  |   |  |  |  |  |   |
| <p><b>12)</b> Se disuelven 65 ml de etanol en agua, formando 200 ml de solución. ¿Cuál será el % v/v de dicha mezcla?</p>     |  |   |  |  |  |  | X |
| <p>a) % V/V 34,5<br/> b) % V/V 27,2<br/> c) % V/V 33,5<br/> <b>d) % V/V 32,5</b></p>  |  |   |  |  |  |  |   |
| <p><b>13.</b>Cuál es la normalidad de una disolución de HCl que contiene 83 gramos de soluto en 2.5 litros de disolución?</p> |  |  |  |  |  |  | X |
| <p><b>a) 14,6 N</b><br/> b) 13,6N<br/> c) 4,6 N<br/> d) 8,4 N</p>   |  |   |  |  |  |  |   |

|   |  |  |  |  |   |
|---|--|--|--|--|---|
| <p>14. Calcular la fracción de los componentes del aire de un globo el cual contiene:<br/>13 mol de H<sub>2</sub>, 6 mol de N<sub>2</sub>, y 9 mol de CO<sub>2</sub>.</p>  <p>a) <math>X_{H_2}=0,52</math> <math>X_{N_2}=0,32</math> <math>X_{CO_2}=0,16</math><br/> <b>b) <math>X_{H_2}=0,464</math> <math>X_{N_2}=0,2142</math> <math>X_{CO_2}=0,3214</math></b><br/> c) <math>X_{H_2}=0,608</math> <math>X_{N_2}=0,304</math> <math>X_{CO_2}=0,087</math><br/> d) <math>X_{H_2}=0,518</math> <math>X_{N_2}=0,296</math> <math>X_{CO_2}=0,185</math></p> |  |  |  |  | X |
| <p>15. Cuál es la concentración en porcentaje de volumen de 150 mL de vinagre disueltos en 1,5 litros de agua:</p>  <p>a) % V/V=0,094<br/> <b>b) % V/V=0,90</b><br/> c) % V/V=0,94<br/> d) % V/V=0,090</p>  |  |  |  |  | X |
| <p>Calcule la concentración molar de 40 g de CH<sub>4</sub> (metano) de masa molar 16,04 g/mol, en 200 mL de disolución.</p>  <p>a) <math>\frac{40g}{200mL} * \frac{1 mol}{16,04 \frac{g}{mol}} * \frac{1 L}{1000 mL} = 0,00000124</math></p>  |  |  |  |  | X |

|    |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|
| b) | $\frac{40g}{200mL} * \frac{1 mol}{16,04 \frac{g}{mol}} * \frac{1000 mL}{1 L} = 12,468$   |  |  |  |  |  |
| c) | $\frac{200 mL}{40 g} * \frac{16,04 \frac{g}{mol}}{1 mol} * \frac{1 L}{1000 mL} = 0,0802$ |  |  |  |  |  |
| d) | $\frac{200 mL}{40 g} * \frac{16,04 \frac{g}{mol}}{1 mol} * \frac{1000 mL}{1 L} = 80,200$ |  |  |  |  |  |

**Observaciones:**

El instrumento se puede aplicar a la población de estudio.

**Concepto:**

Las preguntas presentadas en el instrumento se encuentran bien planteadas, presentan cohesión y coherencia con respecto a los temas de estudio. Además, el lenguaje utilizado es acorde al grado que la muestra de estudio lo que facilita la comprensión de las preguntas planteadas. Considero que el instrumento es adecuado para aplicar a la población de estudio.

Firma: Ana Maria Ardila Alvarez

Nombre: Ana Maria Ardila Alvarez

Títulos: Ingeniera Química, Especialista en Gestión Ambiental, Magister en Ingeniería Química

Cédula: 1.098.634.972

### Evaluación pregunta por pregunta

Teniendo en cuenta las afirmaciones, evalúe de 1 a 5 las siguientes preguntas. Siendo 1 la calificación más baja y 5 la más alta.



El instrumento evaluado considera los factores relevantes para indagar respecto al tema de soluciones químicas.



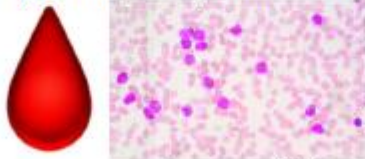
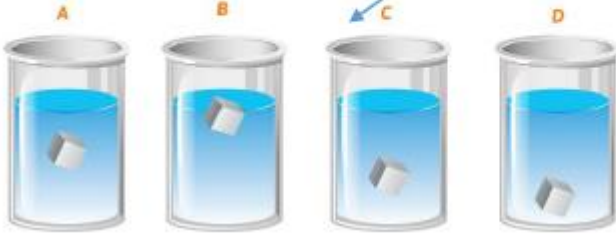
La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)

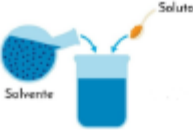


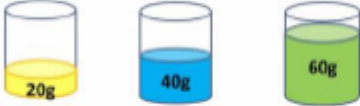
La redacción de la pregunta contiene expresiones y palabras que son conocidas por el sujeto (estudiante de primaria y bachillerato, padre de familia, docentes y directivos docentes) del cual se va a obtener información.


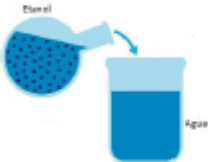

La pregunta tiene relación lógica con el tema y permite indagar en este proyecto de investigación.

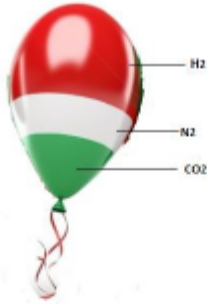

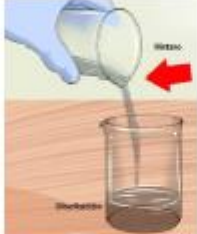
Concluyendo, considera como experto que el instrumento es adecuado para indagar lo referente a la evaluación del aprendizaje sobre las soluciones químicas, mediado por un OVA, en grado noveno.

| Preguntas  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| <p>1. Julián retira un cubo de hielo del congelador de su nevera y lo deja en un plato que se encuentra a temperatura ambiente. Luego de un tiempo observa que éste se ha fundido por completo, como se muestra a continuación:</p>  <p>Este proceso es un cambio:</p> <p><b>A.</b> Físico, porque no se modifica la composición química de las sustancias.<br/>           B. Físico, porque no se observa el cambio de estado en las sustancias.<br/>           C. Químico, porque se modifica la composición química de las sustancias.<br/>           D. Químico, porque se observa el cambio de estado en las sustancias.</p> |   |   |   |   | X |
| <p>2. En la materia se producen cambios físicos y químicos, los cuales se diferencian entre sí, hay una transformación de la sustancia en otra, es químicamente diferente; según lo anterior, el proceso que NO implica un cambio físico es:</p>  <p>a) Cuando se calienta el agua<br/> <b>b)</b> La corrosión de una varilla de hierro<br/>           c) Condensación de las gotas de agua en las nubes<br/>           d) Derretir el hierro</p>   |   |   |   |   | X |
| 3. Una mezcla:   |   |   |   |   | X |

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
|  <p>a) Puede separarse por medios químicos.<br/> b) Es químicamente pura.<br/> c) Está formada por dos o más sustancias diferentes.<br/> d) Siempre está en proporciones constantes.</p>   |  |  |  |   |
| <p>4. El aire puro que respiramos se considera:</p>  <p>a) Una mezcla heterogénea.<br/> b) Un compuesto.<br/> c) Una mezcla homogénea.<br/> d) Un elemento.</p>  |  |  |  | X |
| <p>5. La sangre es uno de los líquidos corporales más importantes para el correcto funcionamiento del organismo humano. Es una mezcla donde se encuentran varios componentes, la cual podemos clasificar como:</p>  <p>a) Homogénea, porque sus componentes no se distinguen entre sí.<br/> b) Homogénea, porque sus componentes se pueden separar por algún método.<br/> c) Heterogénea, porque sus componentes se distinguen entre sí.<br/> d) Heterogénea, porque sus componentes no se pueden separar por algún método.</p> |  |  |  | X |
| <p>6. En cuatro recipientes se vierte la misma cantidad de agua con diferentes contenidos de sal. A cada recipiente se le mete un trozo de metal de 5 g. El dibujo que representa el recipiente que contiene la mayor concentración de sal es:</p>    |  |  |  | X |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
| <p>7. Cuando un soluto se disuelve en un disolvente se forma:</p>  <p>a) Un elemento.<br/>b) Un compuesto.<br/>c) Una suspensión.<br/><b>d) Una disolución.</b></p>   |  |  |  |   |
| <p>8. La disolución saturada tiene:</p>  <p>a) Mayor cantidad de solvente que soluto<br/><b>b) Mayor cantidad de soluto</b><br/>c) La máxima cantidad de soluto disuelto a alta temperatura<br/>d) Cantidad de soluto mayor que la solubilidad</p>  |  |  |  | X |
| <p>9. Uno de los factores externos que afectan la solubilidad es:</p>  <p><b>a) Temperatura.</b><br/>b) Color.<br/>c) Solute.<br/>d) Solvente.</p>   |  |  |  | X |
| <p>10. Las unidades físicas de concentración, expresan la proporción del soluto en peso, volumen o en partes, en relación a la cantidad de solvente, una unidad física de concentración es:</p>  <p>a) <math>M = \frac{n_{\text{solute}}(\text{mol})}{V_{\text{disolución}}(\text{L})}</math><br/>b) <math>N = \frac{\text{Eq - gramo soluto}}{\text{Litros de solución}}</math><br/><b>c) <math>\% \text{ m/V} = \frac{m_{\text{solute}}}{V_{\text{solución}}} \cdot 100</math></b><br/>d) <math>m = \frac{n_{\text{solute}}}{m_{\text{disolvente}}(\text{kg})}</math></p> |  |  |  | X |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
| <p><b>11)</b> La molaridad de la solución de una solución formada al disolver 6 gr de NaOH, en 2.5L de solución es:</p>  <p>a) 0,03<br/> <b>b) 0,06</b><br/> c) 1,06<br/> d) 0,04</p>                           |  |  |  | X |
| <p><b>12)</b> Se disuelven 65 ml de etanol en agua, formando 200 ml de solución. ¿Cuál será el % v/v de dicha mezcla?</p>  <p>a) % V/V 34,5<br/> b) % V/V 27,2<br/> c) % V/V 33,5<br/> <b>d) % V/V 32,5</b></p> |  |  |  | X |
| <p><b>13.</b>Cuál es la normalidad de una disolución de HCl que contiene 83 gramos de soluto en 2.5 litros de disolución?</p>  <p><b>a) 14,6 N</b><br/> b) 13,6N<br/> c) 4,6 N<br/> d) 8,4 N</p>              |  |  |  | X |
| <p><b>14.</b> Calcular la fracción de los componentes del aire de un globo el cual contiene:<br/> 13 mol de H<sub>2</sub>, 6 mol de N<sub>2</sub>, y 9 mol de CO<sub>2</sub>.</p>  |  |  |  | X |

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
|  <p>a) <math>X_{H_2}=0,52</math> <math>X_{N_2}=0,32</math> <math>X_{CO_2}=0,16</math><br/> <b>b) <math>X_{H_2}=0,464</math> <math>X_{N_2}= 0,2142</math> <math>X_{CO_2}= 0,3214</math></b><br/> c) <math>X_{H_2}=0,608</math> <math>X_{N_2}=0,304</math> <math>X_{CO_2}=0,087</math><br/> d) <math>X_{H_2}=0,518</math> <math>X_{N_2}=0,296</math> <math>X_{CO_2}=0,185</math></p>   |  |  |  |   |
| <p>15. Cuál es la concentración en porcentaje de volumen de 150 mL de vinagre disueltos en 1,5 litros de agua:</p>  <p>a) % V/V=0,094<br/> <b>b) % V/V=0,90</b><br/> c) % V/V=0,94<br/> d) % V/V=0,090</p>  |  |  |  | X |
| <p>Calcule la concentración molar de 40 g de CH<sub>4</sub> (metano) de masa molar 16,04 g/mol, en 200 mL de disolución.</p>  <p>a) <math>\frac{40g}{200mL} * \frac{1 mol}{16,04 \frac{g}{mol}} * \frac{1 L}{1000 mL} = 0,00000124</math><br/> <b>b) <math>\frac{40g}{200mL} * \frac{1 mol}{16,04 \frac{g}{mol}} * \frac{1000 mL}{1 L} = 12,468</math></b><br/> c) <math>\frac{200 mL}{40 g} * \frac{16,04 \frac{g}{mol}}{1 mol} * \frac{1 L}{1000 mL} = 0,0802</math></p> |  |  |  | X |

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| $d) \frac{200 \text{ mL}}{40 \text{ g}} * \frac{16,04 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{1 \text{ mol}} * \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 80,200$ |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|

**Observaciones:**

Las preguntas relacionadas en el pretest son claras, emplean vocabulario de fácil manejo posibilitando al estudiante la resolución del mismo. La información compartida en las preguntas permite contextualizar al estudiante en torno frente a las temáticas a evaluar.

**Concepto:**

El pretest, es pertinente y acorde de acuerdo con los desempeños básicos de aprendizaje propuestos para grado noveno en lo que respecta a Ciencias Naturales. Se observa fundamentación pertinente y acorde con la formulación de preguntas, así mismo el uso de gráficos es acertado, proporcionando al estudiante mayor información respecto a los cuestionamientos que se solicitan en cada una de las preguntas.

Firma: 

Nombre: María Del Carmen Parra Hernández

Títulos: Química, Especialista en Pedagogía Universitaria y Magister en Química.

Cédula: 3133025960

## Apéndice D

### *Evaluación del OVA método LORI*

Evaluador 1.

---

#### Evaluación

##### **Investigación**

Evaluación del aprendizaje sobre las soluciones químicas, mediado por un OVA, en grado noveno de la institución educativa el pórtico, de Aratoca Santander.

##### **Objetivo general**

Evaluar los aprendizajes sobre el tema de soluciones químicas, de los estudiantes del grado noveno, logrados con la implementación del OVA.

##### **Objetivos específicos**

Diseñar un objeto virtual de aprendizaje (OVA), para el apoyo de la enseñanza y aprendizaje de las soluciones químicas, haciendo uso del exelearning.

Implementar el OVA para fortalecer el conocimiento del tema de soluciones químicas, con el uso de análisis dimensional.

Valorar los logros de los aprendizajes en relación con el tema de soluciones que tienen los estudiantes del grado noveno antes y después de utilizar el OVA, comparando los resultados del pretest y postest.

##### **Muestra de estudio**

La muestra está conformada por 14 estudiantes de grado Noveno.

##### **OVA**

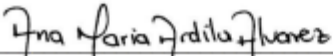
Se diseñó el objeto virtual de aprendizaje según los derechos básicos de aprendizaje del área de química, para el grado noveno, la importancia de los DBA se centra en la construcción de estrategias para crear recursos de aprendizaje, con el fin de que los estudiantes logren alcanzar los estándares básicos de competencias.

##### **Enlace:**

[https://6jwy6czpcp2jblfn4iwkia.on.driv.tw/OVA%20Soluciones%20Qu%C3%ACmicas%20Noveno/OVA\\_LAS\\_SOLUCIONES\\_QUIMICAS/](https://6jwy6czpcp2jblfn4iwkia.on.driv.tw/OVA%20Soluciones%20Qu%C3%ACmicas%20Noveno/OVA_LAS_SOLUCIONES_QUIMICAS/)

El instrumento LORI, desarrollado como un modelo de participación para evaluar objetos de aprendizaje y en este caso para evaluar recursos educativos digitales; a través de 9 criterios indica los atributos a ser observados para la revisión de objetos de aprendizaje. Al expresar mediante una escala de 1-5 de valoración

| <b>Criterio</b>                        | <b>Evaluación</b>  | <b>Calificación</b> |
|--|--|---------------------|
| Calidad del contenido                  | La presentación del contenido no presenta errores formales, la información es clara y las instrucciones precisas para los usuarios.  | 5                   |
| Alineación de objetivos de aprendizaje | Las actividades, contenidos y evaluación propuestas son consistentes con el objetivo propuesto por el OVA que es enseñar las soluciones Químicas.  | 5                   |
| Retroalimentación y adaptación         | El OVA propone inicialmente una prueba de nivel para verificar conocimientos y, así, adaptar los contenidos docentes a las necesidades del estudiante usuario. También es posible realizar un seguimiento del progreso del aprendizaje a través de comentarios en la aplicación. | 5                   |
| Motivación                             | El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno.  | 5                   |
| Diseño y presentación                  | Los elementos gráficos están bien ordenados dentro de la plataforma y bien etiquetados, la presentación del texto es claramente legible, facilitando el aprendizaje. El ambiente también es agradable con la presentación de colores.  | 5                   |
| Usabilidad                             | Usar y navegar por el OVA es muy sencillo e intuitivo, con instrucciones muy claras  | 5                   |
| Accesibilidad                          | El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas.  | 3                   |
| Reusabilidad                           | El RED puede ser reutilizado por distintos cursos y/o contextos, El RED puede ser descargado de su sitio origen  | 5                   |
| Cumplimiento de normas                 | El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales   | 5                   |

Firma: 

Nombre: Ana Maria Ardila Alvarez

Títulos: Ingeniera Química, Especialista en Gestión Ambiental, Magister en Ingeniería Química.

Cédula: 1.098.634.972

## Evaluador 2

**Evaluación****Investigación**

Evaluación del aprendizaje sobre las soluciones químicas, mediado por un OVA, en grado noveno de la institución educativa el pórtico, de Aratoca Santander.

**Objetivo general**

Evaluar los aprendizajes sobre el tema de soluciones químicas, de los estudiantes del grado noveno, logrados con la implementación del OVA.

**Objetivos específicos**

Diseñar un objeto virtual de aprendizaje (OVA), para el apoyo de la enseñanza y aprendizaje de las soluciones químicas, haciendo uso del exelearning.

Implementar el OVA para fortalecer el conocimiento del tema de soluciones químicas, con el uso de análisis dimensional.

Valorar los logros de los aprendizajes en relación con el tema de soluciones que tienen los estudiantes del grado noveno antes y después de utilizar el OVA, comparando los resultados del pretest y postest.

**Muestra de estudio**

La muestra está conformada por 14 estudiantes de grado Noveno.

**OVA**

Se diseñó el objeto virtual de aprendizaje según los derechos básicos de aprendizaje del área de química, para el grado noveno, la importancia de los DBA se centra en la construcción de estrategias para crear recursos de aprendizaje, con el fin de que los estudiantes logren alcanzar los estándares básicos de competencias.

**Enlace:**

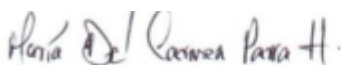
[https://6jwy6czpcp2jblfn4iwkia.on.driv.tw/OVA%20Soluciones%20Qu%C3%ACmicas%20Noveno/OVA\\_LAS\\_SOLUCIONES\\_QUIMICAS/](https://6jwy6czpcp2jblfn4iwkia.on.driv.tw/OVA%20Soluciones%20Qu%C3%ACmicas%20Noveno/OVA_LAS_SOLUCIONES_QUIMICAS/)

El instrumento LORI, desarrollado como un modelo de participación para evaluar objetos de aprendizaje y en este caso para evaluar recursos educativos digitales; a través de 9 criterios indica los atributos a ser observados para la revisión de objetos de aprendizaje. Al expresar mediante una escala de 1-5 de valoración

| <b>Criterio</b>                        | <b>Evaluación</b>  | <b>Calificación</b> |
|--|--|---------------------|
| Calidad del contenido                  | La presentación del contenido no presenta errores formales, la información es clara y las instrucciones precisas para los usuarios.  | 5                   |
| Alineación de objetivos de aprendizaje | Las actividades, contenidos y evaluación propuestas son consistentes con el objetivo propuesto por el OVA que es enseñar las soluciones Químicas.  | 5                   |
| Retroalimentación y adaptación         | El OVA propone inicialmente una prueba de nivel para verificar conocimientos y, así, adaptar los contenidos docentes a las necesidades del estudiante usuario. También es posible realizar un seguimiento del progreso del aprendizaje a través de comentarios en la aplicación. | 5                   |
| Motivación                             | El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno.  | 5                   |
| Diseño y presentación                  | Los elementos gráficos están bien ordenados  | 5                   |

|                        |   |   |
|------------------------|---|---|
|                        | dentro de la plataforma y bien etiquetados, la presentación del texto es claramente legible, facilitando el aprendizaje. El ambiente también es agradable con la presentación de colores. |   |
| Usabilidad             | Usar y navegar por el OVA es muy sencillo e intuitivo, con instrucciones muy claras   | 3 |
| Accesibilidad          | El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas.                                       | 3 |
| Reusabilidad           | El RED puede ser reutilizado por distintos cursos y/o contextos, El RED puede ser descargado de su sitio origen   | 5 |
| Cumplimiento de normas | El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales  | 5 |

- Se recomienda incluir una breve explicación sobre el manejo del recurso simulador de soluciones químicas (Universidad del Colorado, California), de manera que ello facilite el manejo del mismo a los estudiantes.
- Respecto a la accesibilidad tendría que considerarse que tipo de dificultades tanto sensoriales como motrices están presentes en los estudiantes, lo cual podría limitar el acceso de los estudiantes a las actividades propuestas.

Firma: 

Nombre: María Del Carmen Parra Hernández

Títulos: Química, Especialista en Pedagogía Universitaria y Magister en Química.

Cédula: 1.094.246.776

Celular: 3133025960

## Evaluador 3

### Evaluación

#### Investigación

Evaluación del aprendizaje sobre las soluciones químicas, mediado por un OVA, en grado noveno de la institución educativa el pósito, de Áratoca Santander.

#### Objetivo general

Evaluar los aprendizajes sobre el tema de soluciones químicas, de los estudiantes del grado noveno, logrados con la implementación del OVA.

#### Objetivos específicos

Diseñar un objeto virtual de aprendizaje (OVA), para el apoyo de la enseñanza y aprendizaje de las soluciones químicas, haciendo uso del exelearning.

Implementar el OVA para fortalecer el conocimiento del tema de soluciones químicas, con el uso de análisis dimensional.

Valorar los logros de los aprendizajes en relación con el tema de soluciones que tienen los estudiantes del grado noveno antes y después de utilizar el OVA, comparando los resultados del pretest y postest.

#### Muestra de estudio

La muestra está conformada por 14 estudiantes de grado Noveno.

#### OVA

Se diseñó el objeto virtual de aprendizaje según los derechos básicos de aprendizaje del área de química, para el grado noveno, la importancia de los DBA se centra en la construcción de estrategias para crear recursos de aprendizaje, con el fin de que los estudiantes logren alcanzar los estándares básicos de competencias.

#### Enlace:

[https://6jwy6czpcp2jblfn4iwkia.on.driv.tw/OVA%20Soluciones%20Qu%C3%ACmicas%20Noveno/OVA\\_LAS\\_SOLUCIONES\\_QUIMICAS/](https://6jwy6czpcp2jblfn4iwkia.on.driv.tw/OVA%20Soluciones%20Qu%C3%ACmicas%20Noveno/OVA_LAS_SOLUCIONES_QUIMICAS/)

El instrumento LORI, desarrollado como un modelo de participación para evaluar objetos de aprendizaje y en este caso para evaluar recursos educativos digitales; a través de 9 criterios indica los atributos a ser observados para la revisión de objetos de aprendizaje. Al expresar mediante una escala de 1-5 de valoración

| <b>Criterio</b>                        | <b>Evaluación</b>  | <b>Calificación</b> |
|--|--|---------------------|
| Calidad del contenido                  | La presentación del contenido no presenta errores formales, la información es clara y las instrucciones precisas para los usuarios.  | 5                   |
| Alineación de objetivos de aprendizaje | Las actividades, contenidos y evaluación propuestas son consistentes con el objetivo propuesto por el OVA que es enseñar las soluciones Químicas.  | 5                   |
| Retroalimentación y adaptación         | El OVA propone inicialmente una prueba de nivel para verificar conocimientos y, así, adaptar los contenidos docentes a las necesidades del estudiante usuario. También es posible realizar un seguimiento del progreso del aprendizaje a través de comentarios en la aplicación. | 5                   |
| Motivación                             | El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno.  | 5                   |
| Diseño y presentación                  | Los elementos gráficos están bien ordenados  | 4                   |

|                        |   |   |
|------------------------|---|---|
|                        | dentro de la plataforma y bien etiquetados, la presentación del texto es claramente legible, facilitando el aprendizaje. El ambiente también es agradable con la presentación de colores. |   |
| Usabilidad             | Usar y navegar por el OVA es muy sencillo e intuitivo, con instrucciones muy claras   | 5 |
| Accesibilidad          | El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas.                                       | 5 |
| Reusabilidad           | El RED puede ser reutilizado por distintos cursos y/o contextos, El RED puede ser descargado de su sitio origen   | 5 |
| Cumplimiento de normas | El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales  | 5 |

**Firma:** Ana Lucia Luna M.



**Nombre:** Ana Lucia Luna

**Títulos:** Ing. Sistemas – Especialista en seguridad de la información

**Cédula:** 63545465 de Bucaramanga

## Apéndice E

### *Firma de Consentimientos informados*

### CONSENTIMIENTO INFORMADO ESTUDIANTE

Bucaramanga, de agosto de 2023

Yo, Didier Fabian Mancilla Niño  
 identificado con documento de identidad TI número 1098357434, y en mi condición de menor de edad, manifiesto mi deseo de participar y colaborar de manera voluntaria en la aplicación de instrumentos, cuya información servirá de insumo para la investigación denominada **"Evaluación de la implementación de un OVA en el área de química para los estudiantes del grado noveno, para fortalecer el aprendizaje sobre las soluciones químicas"**. Suministraré mi opinión sobre los aspectos indagados y manifiesto que conozco que la información será utilizada para fines académicos conservando la confidencialidad de los participantes.

Este documento le informa, en seguida, el propósito de cada etapa en la que usted participará, para su conocimiento como menor de edad.

**Cuestionario Pretest:** hacer un diagnóstico, del conocimiento que tienen los estudiantes sobre el tema de soluciones Químicas.

**Aplicación del Objeto Virtual de Aprendizaje:** Diseñar un objeto virtual de aprendizaje (OVA), para el apoyo de la enseñanza y aprendizaje de las soluciones químicas, haciendo uso del exeelearning.

**Cuestionario Postest:** En el cual refleja si el estudiante comprendió y adquirió conocimientos sobre las soluciones químicas,

Atentamente

Didier Fabian  
Firma



## CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRE DE FAMILIA

Bucaramanga, de agosto de 2023

Yo, Isabel Niño Guevara  
 identificado con documento de identidad cedula número  
77938437, autorizo la participación de mi hijo Darley F. Mancilla n.  
 identificado con tarjeta de identidad \_\_\_\_\_ a participar y colaborar de  
 manera voluntaria en la aplicación de instrumentos, cuya información servirá de  
 insumo para la investigación denominada "Evaluación de la implementación de un  
 OVA en el área de química para los estudiantes del grado noveno, para fortalecer el  
 aprendizaje sobre las soluciones químicas". Suministraré mi opinión sobre los  
 aspectos indagados y manifiesto que conozco que la información será utilizada para  
 fines académicos conservando la confidencialidad de los participantes.

Este documento le informa, en seguida, el propósito de cada etapa en la que el menor de edad participará.

**Questionario Pretest:** hacer un diagnóstico, del conocimiento que tienen los estudiantes sobre el tema de soluciones Químicas.

**Aplicación del Objeto Virtual de Aprendizaje:** Diseñar un objeto virtual de aprendizaje (OVA), para el apoyo de la enseñanza y aprendizaje de las soluciones químicas, haciendo uso del exelearning.

**Questionario Postest:** En el cual refleja si el estudiante comprendió y adquirió conocimientos sobre las soluciones químicas.

Atentamente

Isabel Niño Guevara  
Firma

## Apéndice F

### Carta Aval de la Institucion Educativa el Portico

|   |       |                           |
|---|-------|---------------------------|
|  | CARTA | VERSIÓN: 00               |
|   |       | EMISIÓN: Julio 06 de 2010 |
|   |       | PÁGINA: 1 de 1            |

Aratoca, 11 de agosto del 2023

Señores

Programa Maestría en Educación  
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)  
Bucaramanga

Asunto: Carta de aval institucional

En mi calidad de representante de la Institución Educativa EL Pórtico con NIT No. 900000128-9 de manera atenta informo que:

1. Nuestra institución educativa tiene conocimiento y avala el desarrollo de los ejercicios académicos en contexto relacionados con la práctica de aula incorporando tecnología en el proceso de enseñanza, que adelanta la señora Martha Liliana Hernández Hernández identificada con cédula de ciudadanía número 1094247974 en calidad de estudiante del programa académico Maestría en Educación, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
2. Los autores de los ejercicios académicos deberán formular y gestionar la participación de la población objeto de intervención acorde con los lineamientos exigidos por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, manejando correctamente la información y documentos suministrados y guardando la debida reserva sin excepción alguna.
3. Los padres y/o acudientes de los estudiantes de grado 9, firmaran un consentimiento informado.

Cordialmente,

  
Dr. Fernando Figuevedo Garzón  
Rector  
Institución Educativa El Pórtico

  
Martha Liliana Hernandez Hernandez