FORTALECIMIENTO DEL PROCESO PREDICTIVO EN QUÍMICA MEDIANTE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE “OVA” OFF LINE EN ESTUDIANTES DEL GRADO 10 DE LA IE SANTA ISABEL MUNICIPIO DE CURUMANÍ –CESAR

Silvia Yolannys Ortiz Trillos

Trabajo de grado para obtener el título de Magister en Educación

Universidad Santo Tomás

Maestría en Educación Facultad de Educación

CAU Valledupar

Enero 24 de 2022

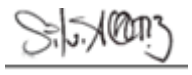
Ciudad, 01 de abril de 2022

A quien interese

Silvia Yolannys Ortiz Trillos con CC. 36.677.684 de Chiriguaná - Cesar, autor(es) del trabajo de grado titulado “Fortalecimiento del Proceso Predictivo en Química Mediante un Objeto Virtual De Aprendizaje “Ova” Off Line en Estudiantes del Grado 10 de la IE Santa Isabel Municipio de Curumaní –Cesar” presentado y aprobado en el 2022 como requisito para optar al título de Magister en Educación, declaro(amos) que conozco(cemos) el Reglamento de Posgrados, particularmente el Art. 28 “Perdida de espacio académico”, No. 4 “En caso de verificarse plagio en los trabajos escritos, se aplicará la sanción de suspensión o cancelación definitiva de la matrícula, a partir de lo establecido en el Régimen Disciplinario de la usta” y el Art. 36 “Aprobación de trabajos de grado o tesis”, No. 4 “REPROBADA: cuando se compruebe que hay plagio en el trabajo de grado o tesis, o el estudiante o grupo de estudiantes evidencien desconocimiento del tema tratado, o el desarrollo y contenido se considere deficiente y no me-rezca aprobación. En caso de ser reprobada por segunda vez, el estudiante queda excluido del Programa de Posgrado"; al igual que las leyes de la República de Colombia en lo concerniente a las derivaciones jurídicas respecto a los derechos de autor y propiedad intelectual.

Por tanto, declaro(amos) que no se ha hecho copia textual parcial o total de obra o idea ajena sin su respectiva referenciación y/o citación, y certifico(amos) que el presente escrito es de mi(nuestra) completa autoría. Soy(Somos) consciente(s) de que la acción voluntaria o involuntaria de una falta a las anteriores reglamentaciones acarrean investigaciones y sanciones. Igualmente, los conceptos emitidos en este documento son responsabilidad de los autores.

En constancia firmo(mamos),

Firma: 

Nombre y Apellidos: Silvia Yolannys Ortiz Trillos
Documento identificación: 36.677.684

RESUMEN ANALITICO EN EDUCACION RAE

Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Digital
Título del documento	Fortalecimiento del Proceso Predictivo en Química Mediante un Objeto Virtual De Aprendizaje “Ova” Off Line en Estudiantes del Grado 10 de la IE Santa Isabel Municipio de Curumaní –Cesar
Autor(es)	Silvia Yolannys Ortiz Trillos
Tutor	Director: Mg. Jorge Andrés Sosa. Codirector: Mg. Humberto Sánchez Rueda
Publicación	Valledupar, 2022. 83 páginas
Unidad Patrocinante	Universidad Santo Tomas, Facultad Educación, Maestría en Educación. MinCiencias y Secretaria de Educación Departamental del Cesar
Linea de investigación	Pedagogía, Currículo y Evaluación.
Grado	Maestría en Educación – 2022
Problema a solucionar	Dificultad en interpretación y relación de patrones de datos para evaluar predicciones en química de los estudiantes del grado décimo.
Espacio de comunicación	Digital
Palabras Claves	Predicción química, interpretación de datos, OVA , Didáctica de la Química

Descripción

Este proyecto de investigación inicia como una propuesta para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje, además de contribuir en la formación de ciudadanos críticos en una sociedad cada vez más consumida por la información y la tecnología, los cuales han provocado cambios en la educación; ocasionando además, mayores exigencias del saber; sumado a la pandemia provocada por el COVID 19, que también ha colocado a prueba nuestras capacidades de innovar, crear, diseñar y estar abiertos a cualquier situación, llevándonos a nuevas formas de pensar, actuar, interactuar y a aprender sobre la marcha y de las experiencias.

En este sentido, esta investigación acción, está orientada hacia el “fortalecimiento del proceso predictivo en química, mediante un OVA off line” implementado con estudiantes de décimo grado de la IE Santa Isabel ubicado en zona rural del municipio de Curumaní Cesar. Esta estrategia didáctica, se implementa a través de secuencias didácticas para alcanzar los objetivos planteados.

Contenidos

En el capítulo I, se aborda el planteamiento del problema, que a través de una lectura del contexto permitió delimitar y direccionar a la pregunta de investigación, además encontraremos los antecedentes como resultado de un rastreo de más de 50 fuentes bibliográficas consultadas y la justificación.

En el capítulo II, se presentan referencias teóricas que sustentan la parte conceptual de esta investigación,

incluyéndose las categorías apriorísticas.

En el capítulo III, se presenta el diseño metodológico, enmarcado en la investigación cualitativa, bajo un enfoque de la investigación-acción y una ruta metodológica con cuatro fases, plan de acción, acción, observación y reflexión (Latorre, 2005).

El capítulo IV da a conocer la sistematización, resultados, análisis de resultados y triangulación de las categorías emergentes con los instrumentos.

El capítulo V, donde se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas de los hallazgos, reflexiones y proyecciones como resultado de esta investigación,

Metodología

Para lograr un empoderamiento y con él una transformación de impacto que fortalezca la interpretación de patrones de datos en química para evaluar predicciones mediante un Objeto Virtual Aprendizaje off line, hace que esta investigación esté enmarcada dentro del tipo cualitativo, orientada en el enfoque metodológico de la Investigación acción, con el que se tiene la posibilidad de transformar contextos educativos dentro de sus propios límite; con una ruta metodológica trazada en cuatro fases, según los planteamientos de Latorre (2005): *Fase 1. Plan de Acción, Fase 2. Acción, Fase 3. Observación y Fase 4 Reflexión.* Las técnicas e instrumentos fueron la observación, cuestionario, fotografías y diario de campo.

Actividades generales

Dentro de las actividades generales previo aviso y autorización de los padres de familia y/o acudiente, se realizó una prueba diagnóstica a los estudiantes del grado décimo, lo que permitió caracterizar y revisar aspectos puntuales de la secuencia didáctica, seguidamente se actualizó la malla curricular para que fuera coherente con los referentes del MEN, luego el diseño de las secuencias didácticas en el OVA offline incluyendo actividades con simuladores, implementación y desarrollo de cada uno de los momentos propuestos en la secuencia didáctica mediadas por el OVA, en cada uno de los momentos la observación arrojó unos resultados, los cuales fueron analizados y finalmente la observación y reflexión da paso a las conclusiones y recomendaciones.

Impacto a generar

Fortalecer el proceso de predicción en los estudiantes del grado 10 de la IE Santa Isabel, permitirá la racionalidad de estos mismos en las tomas de decisiones en su vida diaria; Un “OVA” offline, como un recurso didáctico mediador al no requerir conectividad para su navegación propicia avance del grado con relación a los aprendizajes, disminuyendo así el riesgo que una parte se quede rezagado. Otro impacto es robustecer el SABER SER a través de la motivación, la autonomía de los aprendizajes y la cooperación entre los compañeros.

Unidades

Capítulo I Problema de Investigación

Capítulo II Referentes Teóricos

Capitulo III Diseño metodológico Capítulo IV Sistematización y Análisis de Resultados Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones
Conclusiones
La estrategia didáctica con SD mediante OVA offline en contextos rurales, potencian los aprendizajes y minimizan la deserción escolar. Manteniendo la motivación por aprender, ambientes propios de aprendizaje y metacognición. La implementación de la ED SABER FORT, ha sido pertinente positivamente, al evidenciarse relación de teorías químicas para ser más asertivos en sus predicciones; cumpliéndose así el objetivo general de esta investigación. La estrategia didáctica SABER FORT una alternativa innovadora digna de continuidad y replicas en otros grados, en diferentes áreas del conocimiento y Contextos.

Fecha de elaboración del Resumen	01	Abril	2022

FORTALECIMIENTO DEL PROCESO PREDICTIVO EN QUIMICA MEDIANTE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE “OVA” OFF LINE EN ESTUDIANTES DEL GRADO 10 DE LA IE SANTA ISABEL MUNICIPIO DE CURUMANÍ –CESAR

Silvia Yolannys Ortiz Trillos

Trabajo de grado para obtener el título de Magister en Educación

Director
Mg. Jorge Andrés Sosa.
Codirector
Mg. Humberto Sánchez Rueda

Universidad Santo Tomás

Maestría en Educación Facultad de Educación

CAU Valledupar

Abril 01 de 2022

Contenido

Introducción……1

1. Capítulo I Problema de Investigación..... 3

1.1. Contexto..... 3

1.2. Descripción de la Problemática..... 5

1.3. Objetivos..... 6

1.3.1. Objetivo General..... 6

1.3.2. Objetivos Específicos..... 6

1.4. Antecedentes..... 7

1.5. Justificación..... 16

2. Capítulo II Referentes Teóricos..... 18

2.1. Competencia de Indagación en Ciencias Naturales..... 18

2.1.1 Proceso Predictivo..... 20

2.1.1.2 Análisis de Datos..... 21

2.2. La Química como ciencia..... 22

2.3. Enseñanza – Aprendizaje de la Química..... 23

2.4. Articulación de Recursos digitales en la enseñanza-aprendizaje de laQuímica..... 25

2.4.1. Objeto Virtual de Aprendizaje “OVA”..... 25

3. Capitulo III Diseño Metodológico..... 26

3.1. Tipo de Investigación..... 26

3.2. Enfoque Metodológico..... 27

3.3. Población..... 28

3.3.1. Muestra..... 28

3.4. Ruta metodológica..... 29

3.4.1. Fase 1. Plan de Acción..... 31

3.4.2. Fase 2. Acción..... 31

3.4.3. Fase 3. Observación de la acción..... 36

3.4.4. Fase 4. Reflexión..... 37

4. Capítulo IV Sistematización y Análisis de Resultados..... 38

4.1. Sistematización..... 39

4.1.1. Sistematización de la prueba diagnóstica..... 39

4.1.2. Sistematización de la secuencia didáctica..... 41

4.1.3. Sistematización de la encuesta..... 43

4.2. Resultados..... 43

4.3. Análisis de los resultados..... 48

4.3.1. Proceso predictivo y su relación con el análisis e interpretación de datos..... 50

4.3.2. Incidencia del OVA off line en el análisis e interpretación de datos para evaluar predicciones..... 50

5. **Capítulo V Conclusiones y recomendaciones..... *53***

5.1. Recomendaciones 54

REFERENCIAS..... 56

ANEXOS..... 60

Lista Figuras

Figura 1 Resultados por competencias en ciencias naturales 4

Figura 2 Afirmaciones y evidencias de la competencia de Indagación 20

Figura 3 Mapa ubicación geográfica IE Santa Isabel 29

Figura 4 Ruta metodológica.....30

Figura 5 Aplicación de la prueba diagnóstica 41

Figura 6 Momentos de la secuencia didáctica mediada por OVA off line 46

Figura 7 Socialización del OVA Off line 47

Lista de Tablas

Tabla 1 Fuentes literarias Consultadas para la construcción de antecedentes 8

Tabla 2 Fases de la ruta metodológica 30

Tabla 3 Secuencia Didáctica.....33

Tabla 4 Cronograma proyecto de investigación.....38

Tabla 5 Respuestas de cada uno de los estudiantes por preguntas 45

Tabla 6 Categorías e instrumentos para el análisis de resultado 49

Introducción

Este proyecto de investigación inicia como una propuesta para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje, que desde mi labor docente cumplo un rol determinante en la formación de ciudadanos críticos en una sociedad cada vez más consumida por la información y la tecnología, los cuales han provocado cambios en la educación; ocasionado además, mayores exigencias del saber; sumado a la pandemia provocada por el COVID 19, que también ha colocado a prueba nuestras capacidades de innovar, crear, diseñar y estar abiertos a cualquier situación, llevándonos a nuevas formas de pensar, actuar, interactuar y a aprender sobre la marcha y de las experiencias.

Una de las cosas que posibilita el éxito en el ejercicio de las nuevas estrategias en la escuela, está relacionada con hacer una buena observación o lectura de contexto institucional; en este sentido, la presente investigación acción, está orientada hacia el “fortalecimiento del proceso predictivo en química, mediante un OVA off line” implementado con estudiantes de décimo grado de la IE Santa Isabel ubicado en zona rural del municipio de Curumaní Cesar. Esta estrategia didáctica, se implementa a través de secuencias didácticas para alcanzar los objetivos planteados.

En el capítulo I, se aborda el planteamiento del problema, que a través de una lectura del contexto permitió delimitar y direccionar a la pregunta de investigación, además encontraremos los antecedentes como resultado de un rastreo de más de 50 fuentes bibliográficas consultadas y la justificación.

En el capítulo II, se presentan referencias teóricas que sustentan la parte conceptual de esta investigación, incluyéndose las categorías apriorísticas.

En el capítulo III, se presenta el diseño metodológico, enmarcado en la investigación cualitativa, bajo un enfoque de la investigación-acción y una ruta metodológica con cuatro

fases, plan de acción, acción, observación y reflexión (Latorre, 2005).

El capítulo IV da a conocer la sistematización, resultados, análisis de resultados y triangulación de las categorías emergentes con los instrumentos

El capítulo V, donde se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas de los hallazgos, reflexiones y proyecciones como resultado de esta investigación,

1. Capítulo I Problema de Investigación

1.1. Contexto

El interés de este trabajo de investigación es fortalecer la interpretación de datos para evaluar predicciones en química mediante un OVA off line. en los estudiantes del grado décimo de la IE Santa Isabel, el cual está ubicado en el corregimiento Santa Isabel, municipio de Curumaní Cesar.

LA IE Santa Isabel es de carácter oficial, labora en la jornada mañana, atiende desde los grados de preescolar, básica primaria, secundaria y media; tiene aproximadamente 375 estudiantes en sus cuatro sedes, de los cuales el 20 % vienen de veredas aledañas. En sus primeras cuatro promociones de bachilleres académicos, ha reportado en el examen saber 11 bajos resultados en Ciencias Naturales, (componente químico), en lo que se refiere a los procesos predictivos dentro de la competencia de indagación.

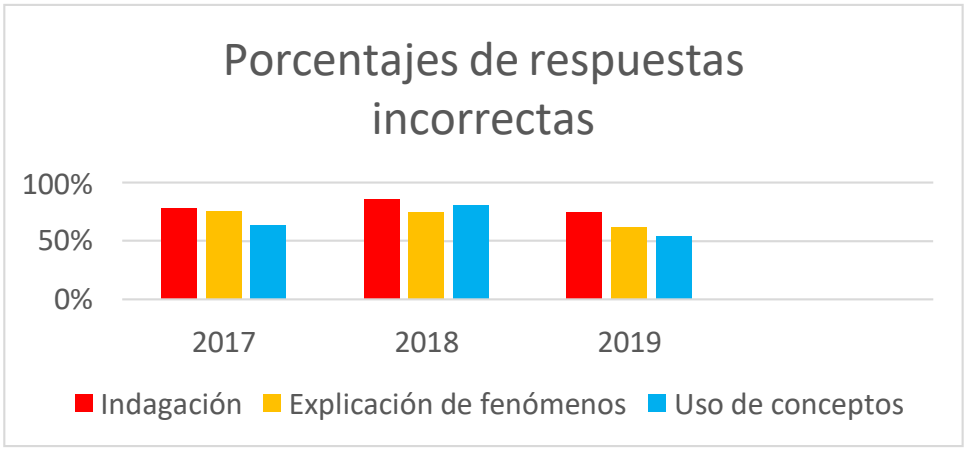
Teniendo en cuenta que el PEI de la IE Santa Isabel, además de interesarse por la persona de forma integral en todo sentido, señala el interés de formar ciudadanos científicos, entendida la Ciencia como la entrada del conocimiento al mundo; no obstante, al revisar la planeación curricular institucional, encontramos que estos están articulados con los estándares básicos decompetencia (EBC), derechos básicos de aprendizaje (DBA) y matriz de referencia; pero que en el aula, la realidad es otra; hay contradicción entre las políticas institucionales y las prácticas de enseñanza, al encontrarnos estudiantes con desempeños altos en las pruebas internas, pero que, cuando se les presenta una situación problema contextualizada no alcanzan a movilizar esos saberes adquiridos para resolverlos, señal de que hay una visión errónea frente a los objetivos institucionales propuestos.

Por otra parte, el ICFES manifiesta que “la prueba externa de ciencias naturales no intenta evaluar estrictamente conocimientos científicos, sino, la capacidad del estudiante en alcanzar y utilizar conceptualizaciones y teorías de ciencias naturales, para resolver

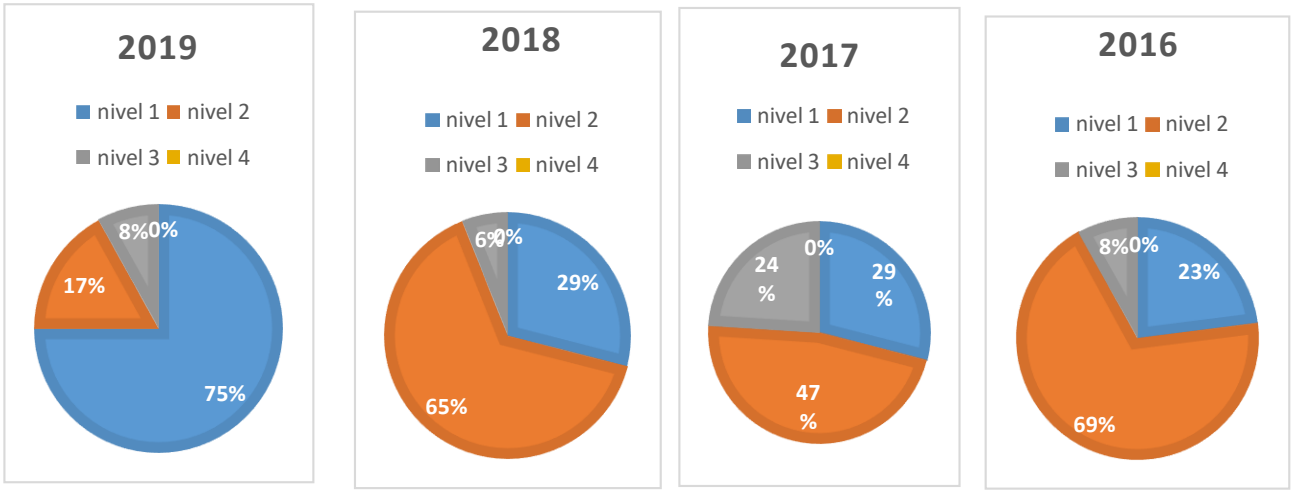
problemas, explicarlos y plantear preguntas adicionales e igualmente tratar de proporcionar las respuestas”. (ICFES, 2019). Estas competencias evaluadas se reflejan en los siguientes resultados:

Figura 1

Resultados por competencias en ciencias naturales



.



Fuente: ICFES mejor saber.

Estos resultados evidencian que, en Ciencias Naturales, la indagación presenta un alto porcentaje de respuestas incorrectas por parte de los estudiantes; específicamente cuando deben observar y relacionar patrones en los datos para evaluar predicciones. (ICFES, 2017)

Asimismo, la indagación se entiende como la capacidad para formular preguntas y procedimientos apropiados, para encontrar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar responder a esas preguntas. (ICFES, 2007), es una de las competencias

específicas del área de Ciencias Naturales fundamentada en las políticas públicas educativas a desarrollar en el aula, brindándole a los estudiantes la capacidad de comprender el mundo en el que estamos. Sin embargo, para que las Ciencias Naturales desarrollen estudiantes capaces de protagonizar su propio aprendizaje, la creatividad y la parte crítica, son los docentes el motor que impulsa esos valores y condiciones en los estudiantes, en entornos ineludibles para una excelente formación.

1.2. Descripción de la Problemática

Con base en las anteriores consideraciones, se puede observar que el plan de área de Ciencias Naturales en cuanto a organización, tiene en cuenta y se articula con los estándares de calidad emitidos por el MEN, pero que evidentemente algo está ocurriendo en la ejecución del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de química, que dificulta el alcance de las competencias de indagación, específicamente al tener que evaluar predicciones el cual requiere una buena observación y relación de los datos.

Se hace necesario hacer una revisión o repensar la práctica de enseñanza y buscar nuevas estrategias para favorecer los aprendizajes, “dado que la Ciencia en la escuela es pilar fundamental en la formación, al promover habilidades y competencias relacionadas con el pensamiento crítico y la toma de decisión, entendidas todas ellas como habilidades que posibilitan la cultura científica” (Quintanilla, 2006). Así mismo, Hernández, A. (2005) afirma que “los ciudadanos de hoy necesitan una formación científica básica si quieren comprender su entorno y tener participación en las tomas de decisiones sociales. La educación científica es parte esencial de la formación de los ciudadanos; el punto es poder desarrollar en la escuela las habilidades y competencias necesarias para relacionarlos con el mundo a través de la ciencia siendo coherentes con las ideas de los ciudadanos actuales.”

El MEN, en los EBC de Ciencia Naturales, Documento 3 (2006) resalta que “vivimos una época en la cual la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental en el desarrollo

de los pueblos y en la vida cotidiana de las personas”. (p.96). Ahora bien, el Examen Saber 11, que se destina a todos los estudiantes del grado undécimo en todo el territorio nacional, es un instrumento que permite dar cuenta de las capacidades de los estudiantes, su actuación, interpretación e interacción en contextos materiales y sociales.

En consecuencia, a todo lo expuesto, surge la pregunta de investigación:

¿Cómo fortalecer la interpretación de datos en química de los estudiantes del grado 10 de la IE Santa Isabel mediante un Objeto Virtual Aprendizaje off line para evaluar predicciones?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Fortalecer el proceso predictivo en química con la interpretación de datos mediante un Objeto Virtual Aprendizaje “OVA” off line en los estudiantes del grado 10 de la IE Santa Isabel municipio de Curumaní –Cesar.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar las falencias y las fortalezas presentadas en los estudiantes de décimo grado en la asignatura de química por medio de una prueba diagnóstica y retroalimentación de la misma.
- Actualizar las mallas curriculares, articuladas e integradas con los Estándares Básicos de Competencia (EBC), Derechos Básicos de Aprendizajes (DBA) y matriz de referencia, para que el proceso sea coherente con las políticas propuestas por el MEN.
- Diseñar un Objeto Virtual de Aprendizaje “OVA” off line, con secuencias didácticas para la apropiación teórica.
- Implementar el uso del Objeto Virtual de Aprendizaje “OVA” off line para el fortalecimiento del proceso predictivo en química.

- Evaluar la pertinencia de la implementación del Objeto Virtual de Aprendizaje “OVA” off line para el fortalecimiento de los aprendizajes.

1.4. Antecedentes

Atendiendo que el conocimiento es universal, y en aras de conocer el estado de la cuestión de este proyecto de investigación que pretende fortalecer el proceso predictivo de la competencia de indagación química, se realizó un rastreo de más de 50 fuentes bibliográficas en los últimos 10 años, relacionadas con el contexto de esta investigación y con un aporte significativo para la misma. En este sentido, el área de investigación de las ciencias, se enfocan en tres grandes líneas bien marcadas como es la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, didáctica de las ciencias naturales y por último la articulación de la tecnología en la enseñanza de las ciencias naturales; que tienen como fin potencializar el conocimiento.

Tabla 1

Fuentes literarias Consultadas para la construcción de antecedentes

ESTADO DEL ARTE – ANTECEDENTES					
Tipo de Producto	**Breve Descripción**	**Aporte**	**Autor(es)**	**Año**	Categoría(as)
		Internacionales			
1 Artículo investigativo	Garritz (2010), realiza un recorrido de lo que es indagación desde diversas referencias; llegando a resumirlas en 7 actividades, las cuales al promoverlas en el aula se estaría realizando indagación, destacando así las reflexiones que despliegan las observaciones y que, además, fomentan la búsqueda de patrones en la información, analizando e interpretando datos**.**	Aporte significativo desde un enfoque metodológico, recalcando las observaciones análisis e interpretación en la búsqueda de información. .	Garritz, A.	2010	**Indagación científica**
2 Artículo reflexivo	En el artículo (Garritz, 2012), propone unos pasos, para que los maestros conviertan la idea previa de los estudiantes en un concepto científico; ayudando al estudiante a dar sentidoal contenido científico.	Prácticas de enseñanza aprendizajes para tener en cuenta a nivel metodológico.	Garritz, A.	2012	**Aprendizaje de las Ciencias**
3 Artículo de Reflexión	Quintanilla en el 2016 hace una reflexión para que los docentes de ciencias naturales cuenten con nuevos elementos teóricos y prácticos en el marco de las actividades científicas escolar; propone el uso de los adelantos científicos y de la tecnología	Fundamentación epistemológica frente al conocimiento y respecto a elementos teóricos y prácticos.	Quintanilla, M.	2006	**Enseñanza de las Ciencias Naturales**

		en la enseñanza de las ciencias.				
4	Articulo	Díaz Barriga (2013), manifiesta que los docentes no debemos quedar rezagados ante el desarrollo de las TIC, que avanza a grandes pasos; los estudiantes de esta generación llamados nativos digitales, están estimulados por imágenes, colores, sonidos; por lo que la educación requiere transitarse hacia la conexión de todo en el aula; pasar de una clase frontal a un nuevo modelo educativo multimedios, de aquí la importancia del docente como orientador del adecuado uso de la información como ventana al mundo. Uno de los retos, es el diseño de secuencias didácticas, constituidas en actividades significativas que pueda mejorar el aprendizaje, articulando la realidad del contexto del estudiante con el eje temático a trabajar.	Transformar entornos escolares, teniendo el gusto por la interactividad de los estudiantes hoy en día.	Díaz Barriga, A	2013	**TIC Didáctica**
			Nacionales			
5	Artículo de Reflexión	A través de un estudio de caso, pone en manifiesto que, a pesar de las buenas intenciones del docente en el desarrollo de habilidades científicas en estudiantes, el escaso dominio conceptual sobre competencia y los métodos tradicionales limitan continuamente el aprendizaje de habilidades científicas; provocando un sesgo entre los métodos de	Reflexión para la metodología, reconociendo la importancia de la retroalimentación en procesos educativos para alcanzar una formación	Coronado y Arteta, J.	2015	**Competencias científicas**

		evaluación en el aula y los adoptados por el estado en las pruebas externas.	integral.			
6	Ponencia	Resaltan el compromiso de los profesores de ciencias naturales; desde el quehacer docente y la apropiación de los dominios establecidos, además de la coherencia evaluativa en el aula que permite desarrollar un proceso eficaz y acorde con lo establecido por la política educativa de Colombia. Por último, invitan a los docentes a revisar y reflexionar si las forma como están evaluando son pertinentes y permiten el desarrollo del pensamiento.	Aportes apropiados para la estructuración del momento de valoración en la secuencia didáctica, desde un enfoque formativo.	Páez, at al.	2020	**Evaluación formativa en Ciencias Naturales**
7	Artículo investigativo	A través un enfoque metodológico de investigación cuantitativa, concluyendo que la “IPE” es una herramienta eficaz para lograr resultados de aprendizajes en los estudiantes enmarcados dentro del constructivismo social.	Fundamentación centrada en aportes epistemológicos en el marco teórico de esta investigación.	Hernández, C y Salamanca X.	2017	**Investigación, competencia, Indagación,**
8	Artículo investigativo	La propuesta de investigación nace de los problemas que enfrentan los estudiantes de 9° grado en los resultados de las Pruebas Saber de la IE, además de la falta de reflexión crítica en los procesos de aprendizaje. La metodología aplicada fue ABP, diseñados en tres pasos; el primero la observación (que genere curiosidad y motiva al estudiante a proseguir el aprendizaje), segundo, el problema pensado en	El análisis de este articulo investigativo permite observar y dinamizar las diferentes estrategias pertinentes para mejorar la competencia de	Barrera y Cristancho	2017	**Competencias en Ciencias Naturales**

		el desarrollo de la indagación, aplicación de la guía y resultado de la guía: con este proyecto de investigación se logró inicialmente un rol activo del estudiante, además de la habilidad y desempeño para diseñar preguntas de investigación en contexto, escoger información pertinente y comunicar unos resultados, en conclusión, se mejoró la competencia de indagación y los lazos de confianza que propician un ambiente ideal de aprendizaje.	indagación.			
9	Tesis de Grado (Maestría)	Manifiestan que las TIC utilizadas como una estrategia pedagógica ofrecen y generan oportunidades para instruir y potenciar el aprendizaje, incluso en aquellos estudiantes con discapacidad auditiva (sordo), además de contribuir a que los mismos docentes sean miembros del proceso de innovación. Concluyen que se mejora significativamente el proceso de enseñanza aprendizaje de la química, pero para esto, el docente debe dedicarle tiempo a una planificación clara y meditada ajustada al contexto y a las intenciones formativas.	Este trabajo de grado es pertinente para esta investigación ya convergen en la inclusión de las TIC en busca de mejoras de los métodos de enseñanza aprendizaje.	Daza et al.	2009	**Implementación de las TIC a la E/A de la Química**

10	Artículo investigativo	A través de la metodología de investigación acción, realizada en tres fases (preparatoria, trabajo de campo y análisis de datos), concluyen que los temas tratados en ciencias naturales requieren estrategias diferentes a las tradicionales para que los estudiantes comprendan mejor, además, que los OVAs despiertan curiosidad y estimulan la atención de los estudiantes; lo que permitió desarrollar un interés en el tema.	Pertinente en estrategias llevadas a cabo por medio de OVAs, resaltando su efectividad en los procesos de enseñanza aprendizaje.	Diaz y Castro	2018	**Objeto Virtual de Aprendizaje**
11	Artículo científico	El artículo hace un análisis en el que enfoca la predicción científica en dos vertientes a saber primero como uno de los fines de la acción científica y el segundo la incidencia directa de ese fin, lo que la hace digna de méritos. Guillan, A. plantea que según Rescher, la valoración del mérito se debe además de la evaluación de las preguntas predictivas y de las respuestas, al valor a la tarea de los predictores y a la metodología de predicción, para los que resalta nueve factores dignos de	Importancia de preguntas y respuestas predictivas, fiables.	Guillan, A.	2016	**Métodos de predicciones**

		méritos para evaluar la predicción: fiabilidad, versatilidad, audacia, percepción, previsión, consistencia, autocritica, accesibilidad y coherencia; enmarcando la concepción de valores en cuanto a sistema dejando a la actividad científica en un segundo plano. Amanda Guillan complementa esta propuesta de Rescher con la dinámica interna y externa; la primera hace referencia a los objetivos, procedimientos y resultados de una investigación y la segunda a las relaciones con el entorno (social, político, económico, ecológico).			
	Trabajo degrado (Maestría)	Bajo un enfoque cualitativo se llevó a cabo el trabajo investigativo con el objetivo de fortalecer la resolución de problemas en química para el grado décimo, implementando una estrategia metodológica, se manejaron tres momentos: un pretest formulado con preguntas abiertas para determinar los niveles de resolución de	Cruz, et al.	2020	**Didáctic aquímica**

		problemas en química, relacionadas con el tema clases de materia; en el segundo momento o fase se llevó a cabo el diseño e implementación de la propuesta didáctica (prácticas en contextos) y por último implementación post-test y triangulación de la información con el que se evalúa el impacto de la estrategia.				
13	Trabajo de grado (Maestría)	Proyecto de investigación titulado llevado a cabo para provocar el provecho y la motivación de los educandos por la química; para lo cual implemento recursos tecnológicos como estrategia didáctica, logrando así un gran aporte a la IE Antonia Santos en Montería, facilitando el proceso enseñanza aprendizaje de la química, favoreció el aprendizaje colaborativo y generó unimpacto social.	Uso de los OVAs en química facilitan los procesos de enseñanza aprendizaje	Ramos, F.	2014	**Estrategia didáctica OVA**

14	**Trabajo de grado (Maestría)**	**El trabajo de investigación** *Aprendamos química en ambientes virtuales*, **llevado a cabo por medio de un diseño cuasi experimental, muestra un interesante cúmulo de recursos didácticos significativos para el aprendizaje dela química.**	Trabajo de grado que aporta al uso de las tic para favorecer la enseñanza y el aprendizaje de la química.	**Ramírez, G.**	**Estrategia didáctica E/A de química**

Estas líneas de investigación me permiten tener un espectro de las posturas de los diferentes actores de la educación en diferentes contextos; partiendo de las reflexiones de la labor docente, las didácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química y por último la articulación de recursos digitales; lo cual me aportan orientaciones valiosas que me ayudará en la delimitación las categorías conceptuales para el marco teórico, así como el desarrollode la metodología de mi trabajo investigativo.

1.5. Justificación

El Ministerio de Educación Nacional busca promover en alianza con instituciones acciones concretas de revisión y actualización de los procesos curriculares para fortalecer las prácticas institucionales buscando potenciar el aprendizaje de los estudiantes. (MEN, 2016).

Esta investigación está centrada en fortalecer el proceso predictivo dentro de la competencia de indagación química mediante un OVA off line, en los estudiantes de décimo grado de la IE Santa Isabel, teniendo en cuenta que se viene evidenciando en las pruebas externas bajos resultados con dificultad a la hora de la observación y relación de patrones de datos para la evaluación de predicciones.

Estos bajos resultados nos conciernen a nosotros los maestros, ya que directa o indirectamente somos responsables de ello y desde allí se hace necesario una reflexión metodológica y epistemológica de nuestra experiencia docente. Si bien es cierto que la educación básica y media, no tienen como fin formar científicos, no es menos cierto que se pretende fomentar ese pensamiento científico;que los estudiantes tengan esa capacidad de entender que a partir de investigaciones se fundan explicaciones y que en ese mismo proceso surgen más preguntas a las que se les intenta dar respuestas.

La implementación de esta estrategia didáctica cobra importancia porque además de incluir la tecnología como alternativa de apoyo en los procesos de enseñanza aprendizaje, la comunidad educativa isabelista, necesita no solo por los tiempos de emergencia sanitaria generada por el COVID 19 que estamos viviendo, sino que, en condición de población dispersa muchas veces por causa del tiempo en época de invierno, a los estudiantes se les dificulta llegar a la institución educativa; algunos tienen acceso limitado a la información, por falta de conectividad en la zona.

Estamos llamados a la resignificación de la gestión de aula hacia la gestión de entornos de aprendizajes, a gestionar las interacciones entre los docentes y los educandos, y

mediar el uso de los recursos con los que contamos a nivel institucional y de los diferentes contextos, “cambiando el esquema tradicional del aula, en el que el lápiz y el papel son los protagonistas, implantando un nuevo estilo en el que se empleen las mismas herramientas, pero incluyéndoles las aplicaciones de las nuevas tecnologías, contribuye a una nueva manera de aprender, que forja en los estudiantes una experiencia enriquecedora para la construcción de su propio conocimiento”. Hernández, S. (2008).

En este sentido, se hace interesante pensar en un recurso tecnológico para que no se queden rezagados los estudiantes ante el proceso académico llevado a cabo en el colegio; que además de llevarle la información, le permita tener una ruta de apropiación de los aprendizajes de forma eficiente y eficaz, posibilitando el desarrollo del pensamiento crítico en la medida en que los aprendizajes se alinean teniendo en cuenta cierta afinidad en los contenidos, actuando como una forma de fortalecimiento de las competencias.

De ahí que, en este trabajo de investigación el diseño de las secuencias didácticas, parten de las falencias y fortalezas detectadas en los estudiantes que cursan el grado décimo; y guardan coherencia en todo sentido con respecto a las políticas propuestas por el MEN, para alcanzar las competencias propias de Ciencias naturales, en este caso específicamente en química, cómo respuesta de los planes de mejoramiento institucional y como estrategia tecnológica alternativa de apoyo en los procesos de enseñanza aprendizajes, permitiendo interactuar al estudiante en un mismo escenario y contexto educativo, con actividades pedagógicas secuenciales a saber: momento de exploración, momento de estructuración, momento de transferencia y momento de evaluación; que contribuya a la apropiación conceptual e interpretación de la información y al desarrollo de las habilidades.

Además, éste proyecto aporta a la misión y visión del PEI de la IE Santa Isabel, la cual es enmarca en “un currículo flexible fundamentado en valores, apoyado en pedagogía moderna y tecnología de punta; mediante el uso de intermediarios tecnológicos con proyecciones

comunitarias para el desarrollo del ser, del saber y del saber hacer, transformarse en una Institución Educativa líder de las innovaciones y de la excelencia académica, prestando especial atención a una verdadera formación integral y diversificada, competentes en el campo de las tecnologías; contextualizadacon lo local, lo regional y lo nacional.

Por todo lo anterior se pensó en un “OVA” offline, como un recurso didáctico mediador para el cumplimiento de los objetivos propuestos, el cual no requiere conectividad para su navegación y así no interrumpir el proceso académico, propiciando un grado de homogeneidad en el avance del grado con relación a los aprendizajes, disminuyendo así el riesgo que una parte se quede rezagado.

Por último, cabe resaltar que fortalecer el proceso de predicción en los estudiantes del grado 10 de la IE Santa Isabel, permitirá la racionalidad de estos mismos en las tomas de decisiones en su vida diaria; además, les dará mayor oportunidad de continuar con estudios superiores.

Este proyecto forma parte del proceso de investigación sistemática de la Maestría en Educación de la Universidad Santo Tomas, con el objetivo de contribuir a la mejora de los métodos educativos.

2. Capítulo II Referentes Teóricos

Para fortalecer el proceso predictivo dentro de la competencia de indagación química mediante un “OVA” off line, es conveniente los siguientes referentes teóricos para esta investigación:

2.1. Competencia de Indagación en Ciencias Naturales

Las Ciencias Naturales se caracterizan por poseer un lenguaje propio, formas específicas de entender los fenómenos y de indagar sobre ellos; desde allí que las competencias generales obtienen connotaciones y convenciones de construcción específicas. Dentro de las competencias en ciencias naturales encontramos siete competencias específicas;

cuatro de ellas correspondientes a la dimensión actitudinal: “Comunicación, trabajo en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento” (ICFES, 2012, P. 67), y cuatro competencias específicas que corresponde al aspecto disciplinar y metodológico: Uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e Indagación; todas ellas deben desarrollarse en el aula; permitiendo la formación de ciudadanos capaces de comunicarse efectivamente con la sociedad. (ICFES, 2010).

Schwab (1960, como se citó en Garritz, 2010), define la competencia indagación como las actividades estudiantiles en las cuales se desarrollan conocimiento y entendimiento de las ideas científicas; para lo cual el docente debe provocar al estudiante a preguntarse ¿Qué datos descartamos y por qué? ¿Qué patrones hallamos en estos datos? ¿Qué explicaciones dan cuenta de estos patrones? El procedimiento que conlleva a responder las preguntas y resolver problemas basados en hechos y observaciones, es lo que se reconoce como indagación científica. Eggen y Kauchak (2001)**.**

Según Tamir y García (1992, citado por Moraga, et al. 2018) “Un contexto que genere la indagación, implica desarrollar en los estudiantes un sistema de pensamiento a través de un ejercicio intelectual en el que se lleva a cuestionarse así mismo a través de los fenómenos y al desarrollo de prácticas científicas”.

El Consejo Nacional de Investigación (1996), define indagación así:

> La indagación es una actividad multifacética que implica la observación, el cuestionamiento, la revisión de libros y diversas formas de información para averiguar que se sabe, planificar la investigación, examinar lo que se sabe con base en las evidencias, usar diversas técnicas para recopilar e interpretar datos y a partir de allí, predecir y comunicar los resultados. La indagación requiere identificar hipótesis, usar el razonamiento crítico y lógico, para probar explicaciones

alternativas. (*National Research Council*, 1996).

El ICFES (2018) define la competencia de indagación como la “capacidad para comprender que, a partir de la investigación científica, se construyen explicaciones sobre el mundo natural, además, incluye, entre otras cosas, observar detenidamente la situación planteada, formular preguntas, recurrir a libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones y organizar y analizar resultados”.

Figura 2

Afirmaciones y evidencias de la competencia de Indagación

Fuente: Matriz de referencia ICFES

Creación Propia

2.1.1 Proceso Predictivo.

Es significativo resaltar que el eje central de esta investigación es fortalecer el proceso predictivo llevado a cabo desde la observación y relación de patrones de datos; que como pudimos leer anteriormente es uno de los aprendizajes propuestos por el MEN que

contribuyen a la indagación.

Una predicción en un contexto científico es una declaración exacta de lo que sucederá bajo ciertas condiciones definidas. Para que esto suceda, primero es necesario hacer observaciones y mediciones. Se dice que las predicciones científicas procuran tener un sentido de realidad, pero, aun así, se basan en suposiciones que se han incorporado al modelo. Por lo tanto, aún pueden existir variables ocultas que no se han tenido en cuenta.

Según Mario Bunge (1979, citado por Ferro, V. 2012) la predicción tiene que ver con la teoría y los datos científicos, la predicción es una aplicación de la teoría científica, se caracteriza por su perfección más que por su certeza; y si falla, nos obliga a corregir nuestras suposiciones, alcanzando así una inteligencia más profunda. (p.2).

Cuando se falla en las predicciones, es porque no se comprende o no se sabe que no se comprende (Solé 1992) obligando al estudiante a repensar y a mover conocimientos previos para una mejor observación y relación de los datos suministrados.

Berrera y Cristancho (2017), en su trabajo de investigación titulado “Desarrollo de la competencia de indagación en Ciencias Naturales” afirmaron**:**

> “Los procesos en los que se obtuvieron los porcentajes más bajos, fueron: hacer predicciones, análisis e interpretación de resultados, elaborar conclusiones y la socialización de resultados, se detectó que los estudiantes al no tener el conocimiento previo necesario escribían ideas y no predicciones. A pesar de las mejoras en la interpretación y la elaboración de conclusiones, se evidencia que estos procesos requieren de mayor trabajo y tiempo, más cuando el estudiante no está acostumbrado a esta metodología que requiere autonomía y autoaprendizaje. Conviene subrayar que, los estudiantes que lograron solucionar el problema propuesto por el docente, están enlazados a los que logran analizar datos y establecer conclusiones”. (p.38).

2.1.1.2 Análisis de Datos

Rodríguez et al. (1996). Definen datos como una “información acerca de la realidad interna y externas utilizada con propósitos investigativos, a las interacciones de los sujetos entre sí con el propio investigador, sus actividades y los contextos en que tienen lugar. Realizar un buen análisis de datos implica focalizar su percepción como el todo en que da cuenta de ella, implican un referente teórico y conceptual que condicionan el modo de interpretar lo que sucede ante sus ojos”.

El análisis datos incluirá examinar sistemáticamente un conjunto de elementos de información para identificar partes y explorar las relaciones entre ellas y las relaciones con el todo. (Bunge, 1985).

2.2. La Química como ciencia

La química juega un papel fundamental, tanto por su lugar en las ciencias de la naturaleza y del conocimiento, así como por su importancia económica y su inclusión en nuestra vida diaria. A menudo se olvida su existencia e incluso se suele el riesgo de pasar completamente desapercibido a pesar de estar presente por doquier. Es una ciencia que no suele ser ostentosa, pero sin ella muchas hazañas terapéuticas, espaciales y de ingeniería que todos consideramos espectaculares, no serían posibles. La química es decisiva para satisfacer las necesidades de la humanidad en alimentos, medicinas, indumentos, vivienda, energía, materias primas, transportes y comunicaciones”. (UNESCO, 2011).

Según lo consignado en los Estándares Básicos de Competencias emitidos por el MEN, para facilitar la comprensión y la diferenciación de los problemas específicos relacionados con la biología, la química y la física, en los grados 10° y11° se habla de procesos biológicos, procesos físicos y procesos químicos. Esta distinción contribuye a que los jóvenes de este nivel entiendan más en detalle las diferencias y el objeto de estudio de cada disciplina científica y puedan ir escogiendo, con mayor seguridad, opciones de estudio o de trabajo relacionadas con sus intereses. (ECB, 2004, p. 13)

Ahora bien, las categorías conceptuales y temáticas básicas sobre las cuales se realizan los desempeños de cada área a través de situaciones problemas y acciones relacionadas con el contexto del estudiante, son reconocidas para el ICFES como “Componentes”, para el caso de la química, se reconoce como ***componente químico;*** derivado de los Estándares Básicos de Competencia; para laPrueba Saber 11 se ha definido así:

Componente Químico: “aborda los temas relacionados con la estructura y propiedades de la materia, sus interacciones y procesos básicos para entender fenómenos naturales”. (ICFES 2020). En cierta manera podemos decir que la química trata del conocimiento de las sustancias, de la extracción de sustancias naturales a partir de materias primas y de la síntesis en el laboratorio de estas mismas sustancias naturales o de otras que no existen en la naturaleza, por razón de sus propiedades. Caamaño, (2014).

2.3. Enseñanza – Aprendizaje de la Química

Todas las esferas sociales hoy en día deberían girar en torno a un individuo mucho más independiente y creador de su propio destino. Las instituciones educativas, bien sea nivel primaria o secundaria y las universidades, tienen el reto de romper ese estigma que las cataloga como centros de adoctrinamiento y empezar a formar seres con capacidades necesarios para afrontar los retos reales que presenta la vida. Más allá de unas lecciones, debe formar un ser capaz de alcanzar sus ideales, seguir sus propósitos y contribuir con sus acciones a su propio desarrollo y alcanzar un bien común. El proceso es complejo, como lo menciona Furió, C. (2006); “tan complejo como lo es el propio proceso de enseñanza aprendizaje de la Química”; continuando con Furió, “ha de preocuparnos preparar futuros ciudadanos bien formados en Química para que podamos decidir democráticamente y de manera fundamentada lo que nos interesa socialmente. (Furió, 2006).

Saber enseñar química es todo un desafío, pues, entre otras tantas cosas, es necesario

lograr que los estudiantes, mediante el uso de estrategias metodológicas, sean capaces de adquirir habilidades que promuevan la reflexión y el pensamiento crítico en las explicaciones de los fenómenos cotidianos, capacidades que generen también actitudes y valores hacia el aprendizaje de las ciencias. (Galeano, 2014); que las clases de química dejen de ser aburridas como los mismos estudiantes lo han calificado y que, en ocasiones, “el profesorado privilegia el conocimiento disciplinar sin considerar lo planteado en el marco teórico; es decir, se deja de lado los aportes de la historia de la química, la epistemología de la química, la sociología, la psicopedagogía y el contexto de enseñanza; no hay una integración de estos conocimientos” (Parga et al., 2009).

Según Furió (2006), “somos los docentes los verdaderos protagonistas del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química”, invitándonos a incluir la motivación en este proceso, que independientemente de cómo llegue el estudiante al aula de clase, el docente a través de las situaciones que genere en el aula, genera cambios actitudinales en los estudiantes para bien o para mal; por esta razón conviene modificar aspectos en la enseñanza de la química para motivar el aprendizaje de los estudiantes, presentándonos las siguientes ideas para impulsarlas: (pp. 224,227).

- ✓ Es preciso presentar contenidos relacionados con problemas sociales donde se usen los conocimientos químicos para solucionarlos. (p. 224).
- ✓ Los estudiantes han de conocer y valorar el desarrollo científico y tecnológico, sus aplicaciones e incidencia en el medio físico y social. Ello implica debatir en clase el carácter a menudo conflictivo del papel social de las ciencias y la necesidad de una toma fundamentada de decisiones por los ciudadanos. (p. 224).
- ✓ Cualquier evaluación que quiera incidir en la mejora del aprendizaje necesita que el estudiante reciba alguna retroalimentación informativa,

creíble y optimista sobre lo logrado por él mismo y sobre sus errores. En esta retroalimentación, el profesor ha de cuidar no disminuir la autoestima del alumno y mostrar expectativas positivas para alcanzarel éxito. (p.227).

- ✓ La evaluación del aprendizaje se ha de dirigir a ayudar a los estudiantes a mejorar el conocimiento de sí mismos, favoreciendo suautorregulación de manera que en cualquier momento del proceso pueda apreciar lo que sabe y también lo que no sabe. (p. 227)

2.4. Articulación de Recursos digitales en la enseñanza-aprendizaje de laQuímica

Un recurso digital puede ser cualquier elemento en formato digital que puede mostrarse y almacenarse en un dispositivo electrónico, acceder directamente o por acceso a la red. Muchos de estos recursos son de gran provecho para el aprendizaje al abrir canales de información interactivos, auditivos y visuales, de gran ayuda para los estudiantes que tienen dificultad para concentrarse y seguir las explicaciones en clase o un texto escrito, en general, son de gran utilidad para todos porque facilitan la comprensión de procesos, acceden fácilmente a los contenidos y tiene un gran atractivo.

Díaz Barriga (2013) manifiesta que los estudiantes de esta generación llamados nativos digitales, están estimulados por imágenes, colores, sonidos; por lo que la educación requiere transitarse hacia la integración de todo en el aula, pasar de una clase frontal a un nuevo modelo educativo multimedios, de aquí la importancia del docente como orientador del adecuado uso de la información como ventana al mundo.

2.4.1. Objeto Virtual de Aprendizaje “OVA”

Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) son recursos digitales que se utilizan en la educación virtual. Dentro de su metodología utilizan las TIC, como complemento para los procesos de enseñanza en entornos de aprendizaje mediados por estas tecnologías. Web

learning master (2019). El Ministerio Nacional de Colombia lo define como “un conjunto de recursos digitales, auto contenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización”. (MEN).

Los OVA son:

- **Reutilizables:** a partir de un OVA existente, puede modificarse o crearse uno nuevo, mejorando su contenido o utilizarlo en otros contextos.
- **Compatibles:** su compatibilidad con otros estándares sin inconvenientes técnicos al utilizarlos.
- **Estructurados:** con una interfaz fácil de utilizar y explorar por el usuario, contando con un diseño atractivo.
- **Atemporales:** no pierden vigencia en el tiempo ni en los contextos que se utilizan.

La fiabilidad del contenido que presentan los OVA es importante, debe ser oportuno de acuerdo al objeto de estudio. Además, debe ser enfocado con una pedagogía que satisfaga las necesidades de los usuarios.

3. Capitulo III Diseño Metodológico

Este capítulo presenta el tipo de investigación, el enfoque y ruta metodológica, así como también la población, técnicas e instrumentos pertinentes para la consecución del objetivo general de esta investigación.

3.1. Tipo de Investigación

Entender e interpretar lo que sucede con los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Santa Isabel, corregimiento del Santa Isabel del municipiode Curumaní Cesar; para lograr un empoderamiento y con él una transformación de impacto que fortalezca el proceso predictivo dentro de la competencia de indagaciónquímica; hace que esta

investigación esté enmarcada dentro del tipo cualitativo; la investigación cualitativa, se interesa según Bonilla y Rodríguez (1997) por “captar la realidad social a través de los ojos de la gente que está siendo estudiada, es decir, apartir de la percepción que tiene el sujeto de su propio contexto.” (p.47). así mismo, la investigación cualitativa; continuando con Bonilla y Rodríguez, es un “proceso exploratorio y sistémico de los conocimientos y valores que comparten los individuos en un contexto espacial y temporal”, en el cual, prima la comunicación directa y permanente con los principales autores, en este caso estudiantes y docente investigador; en consecuencia, esta comunicación directa es lo que permite comprender el conocimiento que ellos tienen de su situación y condiciones de vida.

De la misma forma, coincide Sandoval, C. (2002), quien considera que “la interacción entre el investigador y el investigado, es lo que permite la creación del conocimiento, para lo cual se hace necesario *meterse en la realidad* y comprender sus especificidades de contextos propios” (p.29) bajo espacios de aprendizajes colaborativos.

3.2. Enfoque Metodológico

Esta investigación de acuerdo a sus intereses, está orientada en la Investigación acción, con el que se tiene la posibilidad de transformar contextos educativos dentro de sus propios límites; según autores como Elliott, J. (2000), la Investigación acción le permite al docente no solo relacionarse con los problemas prácticos cotidianos, sino profundizar en el diagnóstico del problema y emprender el accionar tras la autorreflexión de la problemática a través del diálogo constante de los actores implicados.

El enfoque de la investigación acción se caracteriza principalmente según Kemmis y Mc Taggart (2012) por una espiral de ciclos basados en la autorreflexión (planificación, actuación y observación, reflexión y replanificación), estos autores, destacan además, las relaciones sociales en escenarios educativos, como el trabajo docente en conjunto con los estudiantes para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje; permitiéndoles examinar su

conocimiento e interpretación en el mundo social y material.

Ahora bien, Latorre, A. (2005) toma “prestado” todas estas ideas, anteriormente mencionada, además de otros autores expertos en investigación acción, como Zuber-Skerritt, Lomax y Whitehad; precisando que:

> “La investigación acción educativa se utiliza para describir actividades que realiza el profesorado, con unas estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio”.

Finalmente, siguiendo el modelo de Kemmis, expone cuatro fases o momentos (plan de acción, acción, observación, reflexión), cada una de estas fases implica una mirada retrospectiva y una intención prospectiva que forman conjuntamente una espiral autorreflexiva de conocimiento y acción.

Estos espirales de acción ayudan a organizar el proceso y a desarrollar explicaciones de nuestra práctica, convirtiéndose en una “espiral de autorreflexión”, donde se inicia con una situación, se implementa el plan o intervención, a la vez que se observa, reflexiona, analiza y evalúa, para volver a replantear un nuevo ciclo. Latorre (2005) (p. 39).

3.3. Población

Esta investigación se lleva a cabo con una población conformada por 375 estudiantes de la IE Santa Isabel ubicada en la calle central del corregimiento de Santa Isabel, zona rural del municipio de CurumaníCesar. Dicha población está distribuida en las 4 sedes de la institución desde el grado preescolar hasta el grado undécimo, jornada matutina; la sede principal cuenta con un curso por cada grado, mientras que las tres sedes restantes llegan hasta el grado quinto de primaria bajo la modalidad de escuela nueva multigrado.

3.3.1. Muestra

La muestra consta de ocho estudiantes del único grado décimo que tiene la institución, conformada por cuatro mujeres y cuatro hombres, cuyas edades oscilanentre 15 años a 18 años**;** con nivel socioeconómico estrato uno, en su mayoría familia disfuncionales y desplazados por la violencia.

Figura 3

Mapa ubicación geográfica IE Santa Isabel

Fuente: Google map. 2021

3.4. Ruta metodológica

En concordancia con su finalidad, esta investigación traza una ruta metodológica en cuatro fases, cada una de ellas con pasos bien definidos y encaminados al logro de los objetivos propuestos.

Figura 4

Ruta metodológica

Fuente: Elaboración propia, 2021, adaptado de Latorre (2005)

Tabla 2

Fases de la ruta metodológica

FASE 1 3 semanas Abril	**FASE 2** 4 semana Mayo	**FASE 3** 2 semana de Junio	**FASE 4** 4 semana de Agosto
DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL **Tipo de investigación:** Cualitativa **Método de investigación:** **I**nvestigación Acción según Latorre **Población:** 375 estudiantes	**DISEÑO METODOLÓGICO Y AVAL DEL INSTRUMENTO** **Diseño del instrumento:** Consentimiento de información a padres de familias y/o acudientes. Prueba diagnóstica que consta de 10 preguntas de selección múltiple y única	**APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO** Recogida de firma del consentimiento de información a padres de familias y/o acudientes.	**RESULTADOS PARCIALES** Aplicación del instrumento: codificación, análisis de los resultados. Juicios de valor. Impresiones, conclusiones Parciales
Muestra: 8 estudiantes del grado 10. **Instrumentos y/o Técnicas:** Observación, encuestay secuencia didáctica	respuesta correcta elaborada en Google Form.Secuencia didáctica conformada por dos ejes temáticos, cada lección tiene inicio, desarrollo y cierre. La etapa de inicio exploración, plantada con lapregunta ¿Qué voy a aprender?, la etapa del desarrollo dividida en dos momentos (lo que estoy aprendiendo y ¿-cómo sé qué aprendí?, finalmente la etapa de cierre ¿Qué	Socialización del proyecto en la institución (contexto). Aplicación de prueba a través de Google form.	

	aprendí? La encuesta consta de 10 preguntas con la que se pretende conocer el grado de satisfacción y avance de aprendizaje de los estudiantes.

Elaboración propia

3.4.1. Fase 1. Plan de Acción

Con el propósito de mejorar la práctica docente, se inicia esta primera fase, con una lectura de contexto de la IE Santa Isabel, para lo cual, se hizo revisión de planeación curricular del área, horizonte del PEI, se analizaron los resultados de pruebas externas de los últimos 4 años, DBA, Estándares Básicos de aprendizajes y matriz de referencias; encontrándose contradicciones entre las políticas institucionales y las prácticas de enseñanza; la profundización de las causas y consecuencias de dichas contradicciones permitieron la descripción y delimitación de la problemática, así mismo, que a partir de la necesidad de transformar y mejorar esta realidad, después de reflexionar, se planteó la pregunta de investigación y con ella el planteamiento de los objetivos; posteriormente, se eligió tres palabras claves y se inició un mapeo o rastreo documental que diera cuenta del estado del arte o antecedentes del objeto de estudio. Esta primera fase se encuentra detallada en el capítulo I de la presente investigación.

3.4.2. Fase 2. Acción

Apoyada en la comprensión diagnostica y revisión documental e investigaciones con grandes aportes metodológicos y conceptuales, se inicia esta segunda fase “la acción”.

“La acción es meditada, controlada, fundamentada e informada críticamente;[..] proyectada como un cambio cuidadoso y reflexivo de la práctica” (Latorre, 2005, p. 47). Con unos objetivos bien definidos, la acción de esta investigación va desde la aplicación de una prueba diagnóstica a los estudiantes del grado décimo en la asignatura de química,

actualización de mallas curriculares coherentes con las políticas públicas propuestas por el MEN, hasta el diseño y aplicación de secuencias didácticas a través de un OVA off line para el fortalecimiento del proceso predictivo en química.

En esta fase, también se concertan los ambientes de aprendizajes autónomos llevados a cabo de forma remota en medio de una situación emergente de la pandemia ocasionada por el COVID-19 y el cronograma; para darle continuidad al proceso; se le informa a la comunidad educativa del proyecto a trabajar, los cuales autorizan por escrito el consentimiento y uso de imágenes y/o videos de sus acudidos. (ver anexo 1).

3.4.2.1 Etapa Diagnóstica.

Se realiza una prueba diagnóstica compuesta por 10 preguntas de selección múltiple y única respuesta, relacionadas con la competencia de indagación química, en la que los estudiantes deben interpretar y analizar datos representados en textos,gráficas, dibujos, diagramas o tablas; llevada a cabo de forma individual, a través deformulario de Google alojada en el link: https://forms.gle/UsFPiGoVGxFDKWtG7 (ver anexo 2)

La investigación Acción nos permite a los autores principales del proceso, conocer por qué estamos fallando y donde estamos fallando, para activar el plan de acción, por tal razón esta prueba no asigna una calificación cuantitativa al estudiante.

Es de aclarar que estas preguntan fueron seleccionadas del cúmulo de cuadernillos de pruebas externas que reposan en la institución educativa, guardan la misma estructura y rigurosidad que presentan las preguntas de las pruebas saber 11.

3.4.2.2 Etapa del Diseño de la Secuencia Didáctica.

A partir de los resultados obtenidos de la prueba diagnóstica, se organizan las secuencias didácticas enfocadas a fortalecer las conceptualizaciones propias de la química con actividades que permitan desarrollar las habilidades y competencias de los estudiantes en interpretar patrones de datos para poder realizar o evaluar predicciones.

Para el diseño de las secuencias didácticas se tuvo en cuenta el formato único de planeación de secuencias didáctica sugerido por el MEN; estructuradas en cuatro momentos; el momento de inicio, llamado momento de Exploración (***¿Qué voy a aprender?),*** es el momento de motivación hacia un nuevo aprendizaje, explorando los saberes previos frente a las temáticas abordadas, destacando su importancia y necesidad de aprendizaje; en este momento se debe tener especial cuidado, ya que aquí es donde se activa la motivación e interés de los estudiantes frente al aprendizaje, del éxito de ella, dependerá fomentar un ambiente de aprendizaje que permita enfocar la atención del educando, para así dar paso al momento de desarrollo: (***Lo que estoy aprendiendo y practico lo que aprendí)***) aquí se conceptualiza, modela y verifica la comprensión de los aprendizajes a través de varias actividades inmersas en este momento. Por último, encontramos el momento de cierre o trasferencia y valoración en donde se plantean situaciones problemas que le permiten al estudiante transferir y utilizar los aprendizajes adquiridos en diferentes contextos. En este momento ***(¿Cómo sé qué aprendí?)*** se plantea un test final, las preguntas están diseñadas a partir de un contexto, la pregunta y cuatro opciones de respuestas, con única respuesta correcta, el estudiante tiene la oportunidad de saber si acertó o no en la respuesta correcta y seguir intentándolo, además de encontrar la retroalimentación de cada una de las opciones de respuestas; no se asigna calificación ya que se hace para mejorar el aprendizaje, lo que se pretende es fomentar la reflexión tanto en el estudiante cómo para el docente, quien puede hacer intervenciones oportunas o planificar en determinados focos de aprendizajes.

Cabe recordar que, los planes de acción pueden verse limitados por cuestiones políticas o de materiales, para lo cual la investigación acción es flexiblesy abierto a lo cambios.

Tabla 3

Secuencia Didáctica

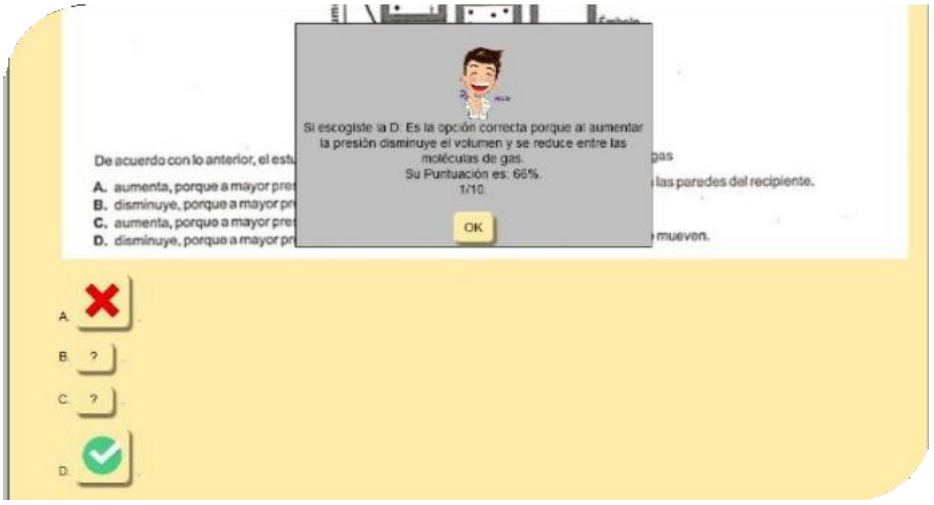
APRENDIZAJE AUTÓNOMO SABER FORT			
DOCENTE:	Silvia Yolannys Ortiz Trillos	GRADO:	Décimo
ASIGNATURA:	Química	Duración:	4 semanas
OBJETIVO GENENERAL	Fortalecer la interpretación de datos en química de los estudiantesdel grado 10 de la IE Santa Isabel municipio de Curumaní –Cesar, mediante un Objeto Virtual Aprendizaje “OVA” off line para avaluar predicciones.		
Eje temático	Materia y Energía		
Contenidos temáticos	Lección 1: Propiedades y cambios de estados de la materia Lección 2: Clasificación de la materia. Lección 3: Métodos de separación de la materia		
Recursos y Medios	Recurso humano, celular o tableta, OVA Saber Fort, material del estudiante.		
Objetivos de aprendizaje	Comprender que la materia se puede diferenciar a partir de sus propiedades. Comprender la clasificación de los materiales a partir de grupos de sustancias (elementos y compuestos) y mezclas (homogéneas y heterogéneas). Idéntica aplicaciones de diversos métodos de separación de mezclas en procesos industriales y la vida cotidiana.		
Criterios de evaluación	Predice y explica la variación de algunas de las propiedades (densidad, temperatura de ebullición y fusión) de sustancias simples y complejas. Predice y justifica la ocurrencia de un evento a partir de las diferencias existentes entre distintos elementos, compuestos y mezclas. Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.		
Inicio	**¿Qué voy a aprender?** El docente saluda y presenta los objetivos de aprendizaje de la lección, plantea una pregunta que le permitirá al estudiante reflexionar y movilizar los conocimientos previos para responder;posteriormente motiva a dar clip de avance para continuar al siguiente momento de la secuencia.		
Desarrollo	**Lo que estoy aprendiendo**		

En este momento se estructuran los conceptos propios de las propiedades de la materia, estados y cambios de estados de lamateria, se presentan unos videos que motivan y refuerzan el conocimiento.

Practico lo que prendí

Se presenta al estudiante una serie de actividades que le permite ir realizándolas y comprobando su respuesta.

Cada opción de respuesta tiene su retroalimentación, además que el estudiante tiene la oportunidad de varios intentos, esto le permitirá reflexionar y reorganizar su predicción.



Elaboración propia, 2021

3.4.3. Fase 3. Observación de la acción

Observamos la acción para poder reflexionar sobre ella misma; por lo cual es necesario buenas técnicas de recolección de datos; dichos datos son los que van a permitir identificar evidencias o pruebas de cambios; tanto en la propia acción como profesionales agentes transformadores positivos en entornos educativos, como en la acción de otras personas inmersas en la comunidad educativa especialmente nuestros estudiantes.

3.4.3.1 Técnicas e Instrumentos de recogida de información.

La “recogida de datos constituye un momento importante dentro de la fase de la observación del ciclo de investigación acción; […] las técnicas de recogida de información nos permiten reducir de un modo sistemático e intencionado la realidadsocial que pretendemos estudiar, resultando más fácil tratar y analizarlas”. (Latorre, 2005, p. 53).

En la presente investigación se tendrá en cuenta:

- Observación: Procedimientos en los que el “investigador presencia en directoel fenómeno de estudio, permitiéndole contar con su versión, además de lasversiones de otras personas”. (Latorre, 2005. p. 56.).
- Cuestionario: Instrumento que “consiste en un conjunto de cuestiones o preguntas sobre un tema o problema de estudio que se contesta por escrito”.(Latorre, 2005, p. 66).
- Fotografía: Técnica cada vez más popular en la IA, “en el contexto de la educación pueden funcionar como ventanas al mundo de la escuela”. (Latorre, 2005, p. 80).

Como podemos ver, a lo largo de todo el proceso de la investigación, observar la acción permite recoger información relevante, convirtiéndose en datos que conllevan a la cuarta fase de la espiral “la reflexión*”.*

3.4.4. Fase 4. Reflexión

Desde el enfoque que sustenta esta investigación, se puede decir, que la reflexión es uno de los momentos más significativos, de hecho, es lo que permite iniciar el plan de acción, acompañando al investigador en cada una de las fases del ciclo investigativo, de ahí que la misma reflexión permite el inicio de otro ciclo de investigación, formando la llamada “espiral autoreflexiva”.

Según Latorre (2005), “la reflexión es el proceso de extraer el significadode los datos;

implica una elaboración conceptual de esa información y un modo de expresarlas, que hace posible su conservación y comunicación”. (p. 83).

A partir de las fases de observación de la acción y su reflexión se construye el cuarto capítulo de esta investigación; la sistematización y el análisis de los resultados.

Tabla 4

Cronograma proyecto de investigación

Actividades	Año 2020												Año 2021											
	Primer semestre 2020						Segundo semestre 2020						Primer semestre 2021						Segundo semestre 2021					
	Ene	Feb	Mar	Abri	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abri	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Fase 1 Plan de Acción																								
Fase 2 La Acción																								
Fase 3 Observación de la acción																								
Fase 4 Reflexión																								

Fuente: Elaboración propia, 2021

4. Capítulo IV Sistematización y Análisis de Resultados

Se hace necesario sistematizar para comprender nuestra práctica en busca de mejorarla, permitiéndonos reflexionar en cada una de las etapas o momentos ejecutados, los momentos que permitieron el avance o por el contrario interrumpieron el proceso para lograr los objetivos planteados.

Ligia Bolívar (2003), en términos sencillos se reconoce la sistematización como la manera de “registrar de manera ordenada una experiencia que deseamos compartir con los demás, combinando el quehacer con su sustento teórico, y con énfasis en la identificación de los aprendizajes alcanzados en dicha experiencia”.

De la misma manera, Sandoval, A. (2001), centra la sistematización en la dinámica de los procesos, confrontando el contexto con la práctica y la teoría que lo inspira, para comprender la lógica, contradicciones, coherencias e incoherencias entre ellos.

Con base a todo lo anteriormente mencionado y posterior a la sistematización de la práctica, se realiza el análisis desde una postura crítica del proceso.

4.1. Sistematización

Para reconocer los resultados del plan de acción, se hace necesario organizar y sistematizar los datos obtenidos, que permitan validar la consecución de los objetivos trazados en esta investigación que es fortalecer el proceso predictivo en química, mediante un OVA off line en estudiantes del grado décimo. El Objeto Virtual de Aprendizaje off line que lleva por nombre SABER FORT, se llevó a cabo en la IE Santa Isabel, en escenarios emergentes de manera remota y bajo la modalidad de alternancia, debido a la emergencia sanitaria generada por el COVID-19. Para empezar, se llevó a cabo un conversatorio con los estudiantes, en el que se les dio a conocer la estrategia didáctica “Saber Fort”, sus objetivos y la ruta metodológica para alcanzarlos.

4.1.1. Sistematización de la prueba diagnóstica

Partiendo de que en las cuatro promociones de la institución educativa Santa Isabel, los estudiantes presentan bajos desempeños en la competencia de indagación, específicamente cuando se trata de analizar e interpretar gráficas, tablas o modelos para hacer predicciones; se les aplicó una prueba diagnóstica a los estudiantes del grado décimo, con el propósito de conocer el nivel de desempeño endicha competencia y además, esta prueba diagnóstica permite sacar a la luz el eje temático donde se presenta mayor falencia.

La prueba diagnóstica, se llevó a cabo por medio de Formulario Google, previo aviso a los estudiantes, padres de familia, docentes y directivo docente, acerca de los objetivos del proyecto de investigación, consentimiento de los padres defamilias y/o acudientes del consentimiento de los datos e imágenes tratados de sus acudidos; se les compartió el link de acceso a los estudiantes a través del grupo conformado en WhatsApp; la prueba la conforman diez preguntas de selección múltiple con única respuesta correcta, para responder de manera

individual. Ver anexo 2.

La prueba diagnóstica se llevó a cabo en las instalaciones de la institución educativa, atendieron al llamado 10 estudiantes del grado decimo, algunos por temor a las aglomeraciones no llegaron, vale la pena mencionar que se mantuvo el protocolo de bioseguridad, lavado de mano al ingresar a la institución y el distanciamiento en el aula, también fue necesario compartirles internet del dispositivo personal y así poder abrir, desarrollar y enviar las respuestas.

Figura 5

Aplicación de la prueba diagnóstica

Fuente: Propia, 2021

Se observa a los estudiantes del grado décimo realizando la prueba diagnóstica en lastablees de la institución, con los protocolos de bioseguridad

4.1.2. Sistematización de la secuencia didáctica

Tratando de fortalecer en los educandos la capacidad de análisis e interpretación de datos que le permitan evaluar predicciones, se procedió al diseño de la secuencia didáctica mediada por un OVA offline como estrategia didáctica; considerando además esta mediación tecnológica muy pertinente primeramente por la situación de emergencia sanitaria generada

por el COVID-19 y segundo que la comunidad educativa Santa Isabel, no cuenta con conectividad a internet, pero si con dispositivos como tabletas, para lo cual se convertiría en un recurso provechoso.

La secuencia didáctica diseñada en dos temáticas, se desarrollan en cuatro momentos sucesivos *(¿Que voy a aprender?, lo que estoy aprendiendo, práctico lo que aprendí y ¿Cómo sé que aprendí?*); desarrollada en cuatro semanas, con una intensidad de tres horas semanales, lo que constituye el ambiente de aprendizaje. (ver figura 6).

Al ingresar al OVA off line se esboza el diseño instruccional que orienta el uso y aprovechamiento del mismo; el diseño de la malla curricular, los dos ejes temáticos configurados como pestañas en la que se desglosan los cuatro momentosde la secuencia didáctica mencionados anteriormente; cada eje temático tiene unos objetivos de aprendizajes y criterios de evaluación, al igual que la conceptualización y acciones pertinentes para cada momento de la secuencia didáctica.

El primer eje temático titulado “Análisis e interpretación de datos”, tiene como objetivo de aprendizaje, conocer la utilidad de las tablas de datos y gráficas, la importancia de su interpretación, correlación de los patrones de datos que permitenhacer predicciones, con lo cual se presenta la conceptualización de proporcionalidades directas e inversas entre variables, desarrollo de las habilidades de pensamiento a través de varias actividades propuestas contribuyentes de los objetivos.

El segundo eje temático titulado “Materia y energía” comprende los contenidos temáticos como propiedades y cambios de estados de la materia, clasificación de la materia y métodos de separación de la materia. Los objetivos de aprendizaje para esta segunda temática es comprender que la materia se puede diferenciar a partir de sus propiedades, comprender la clasificación de los materialesa partir de grupos de sustancias (elementos y compuestos) y mezclas (homogéneasy heterogéneas); identificar aplicaciones de diversos métodos de

separación de mezclas en procesos industriales y la vida cotidiana; y como criterio de evaluación: predice y explica la variación de algunas de las propiedades de la materia como densidad, temperatura de ebullición y fusión de sustancias simples y complejas; predice y justifica la ocurrencia de un evento a partir de las diferencias existentes entre distintos elementos, compuestos y mezclas, y por último utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.

El objeto virtual de aprendizaje off line, se instaló en las tabletas de la institución educativa y algunos dispositivos móviles como celulares de los estudiantes. Cabe mencionar que los estudiantes del grado décimo cuentan con un permiso otorgado por la institución para que puedan llevarse las tabletas a sus respectivas casas, facilitando mucho más el proceso educativo.

4.1.3. Sistematización de la encuesta

Con objetivo de conocer las opiniones de los y las estudiantes del grado décimo en cuanto a los logros alcanzados y pertinencia del uso del OVA off line en el fortalecimiento del análisis e interpretación de datos para evaluar predicciones en química, se les aplicó una encuesta a través de formulario de Google, arrojada en el link https://forms.gle/Z7zRsZ3ft9wjN64W7; consta de 8 preguntas, de las cuales 5 son preguntas abiertas, 3 preguntas cerradas y por último, un espacio para los quedeseen hacer observaciones y sugerencias. Ver anexo 3.

4.2. Resultados

Como se ha mencionado anteriormente la prueba diagnóstica permite identificar las falencias y debilidades en cada uno de los estudiantes y en cada una de las temáticas dentro del componente químico, que en el caso de esta prueba encontramos preguntas propias de las temáticas de materia y energía, funciones químicas, soluciones, reacciones y ecuaciones química.

QM: Materia y energía

QF: Funciones químicas

QS: Soluciones

QR: Reacciones y ecuaciones químicas

Recordemos que la muestra de esta investigación, se llevó a cabo con 8 estudiantes del grado décimo. A continuación, se registra de manera individual y colectiva los resultados facilitando un análisis profundo de la misma. Se caracterizaa cada estudiante con la letra E y un número que fue asignado cumpliendo el ordenen que se recepcionaron sus respuestas.

E1: Estudiante 1

E2: Estudiante 2

E3: Estudiante 3

E:4 Estudiante 4

E5: Estudiante 5

E6: Estudiante 6

E7: Estudiante 7

E8: Estudiante 8

Todas las preguntas **(P)** están diseñadas bajo la competencia de indagación, ya que es en ella donde se presenta falencias, según la lectura de contexto llevado acabo en la primera fase de esta investigación. No obstante, el análisis de estas respuestas permite caracterizar y revisar aspectos puntuales para el diseño de la secuencia didáctica.

El color verde en cada una de las casillas, indican que el estudiante respondió acertadamente, de lo contrario las casillas se presentan en rojo, al final de cada tabla el color azul indica la clave o respuesta correcta. Tabla 5.

Tabla 5

Respuestas de cada uno de los estudiantes por preguntas

PREGUNTAS										
ID Estudiante	P1 QS	P2 QM	P3 QM	P4 QF	P5 QM	P6 QM	P7	P8 QF	P9 QR	P10 QR
E1	**B**	**A**	**A**	**D**	**B**	**B**	**B**	**C**	**A**	**A**
E2	**D**	**C**	**A**	**A**	**D**	**B**	**C**	**A**	**C**	**B**
E3	**D**	**C**	**D**	**A**	**B**	**B**	**A**	**A**	**B**	**B**
E4	**A**	**A**	**D**	**A**	**D**	**A**	**C**	**A**	**A**	**C**
E5	**A**	**C**	**D**	**B**	**A**	**B**	**C**	**D**	**D**	**B**
E6	**D**	**A**	**D**	**A**	**B**	**C**	**A**	**A**	**A**	**D**
E7	**D**	**C**	**D**	**C**	**B**	**C**	**C**	**B**	**B**	**B**
E8	**C**	**A**	**B**	**C**	**B**	**B**	**A**	**B**	**D**	**B**
CLAVE	**D**	**C**	**D**	**A**	**B**	**B**	**A**	**A**	**B**	**B**

Fuente: Propia, 2021

A la luz de los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica, se pudo corroborar las falencias presentadas por los estudiantes para evaluar predicciones; el eje temático con mayor porcentaje de respuestas incorrectas fue el de materia y energía. En el proceso de retroalimentación de la prueba diagnóstica, los estudiantes manifestaron además que se les dificultaba trabajar con graficas; por consiguiente, la primera temática llevada a cabo en la secuencia didáctica es análisis e interpretación de datos y la segunda temática desarrollada es materia y energía.

Finalmente, la secuencia didáctica se llevó a cabo en las cuatro semanas como se había planeado, los momentos desarrollados de la secuencia didáctica mediados por el OVA off line se evidencian en la figura 6.

Figura 6

Momentos de la secuencia didáctica mediada por OVA off line

Fuente: Elaboración propia, 2021

Primera semana: En la socialización del diseño instruccional del Objeto virtual off line y los contenidos de cada una de las temáticas a desarrollar, los estudiantes estuvieron muy receptivos y entusiasmados, a la expectativa de lo que sería todo el proceso; el momento de instalación del OVA off line SABER FORT en sus dispositivos (Tablet y/o celulares), fue muy emotivo observar la forma como comenzaron a compartírselos entre ellos mismos a través de cables OTG, e inmediatamente comenzaron a explorarlos, lo cual se evidenció la familiaridad, facilidad y adecuado uso de la tecnología. Además, los estudiantes se mostraron motivados a continuar de manera autónoma en sus casas.

Imagen 2

Figura 7

Socialización del OVA Off line

Fuente: Propia, 2021

Se observa a los estudiantes del grado décimo compartiendo el OVA off line a los diferentes dispositivos.

Segunda semana: Se pudo observar que la conceptualización ejemplificada con tablas y gráficas de proporcionalidades directa e inversamente entre variables facilitó la interpretación de las mismas, los estudiantes, manifestaron la pertinencia de integrar estas conceptualizaciones para el desarrollo de las competencias y habilidades no solamente necesarias en el área de ciencias naturales en este caso la asignatura de química, sino, en otras áreas del saber como las matemáticas y las ciencias sociales.

Tercera semana: Se llevó a cabo el desarrollo de manera autónoma del momento *lo que estoy aprendiendo,* los estudiantes manifestaron claridad en los conceptos y mejoramiento en la interpretación de las gráficas, comentando que se divirtieron con el simulador Phet y las actividades planteadas, y que a medida que lo ejecutaban descubrieron

que les surgían preguntas y al mismo tiempo, esas preguntas las podían responder a través del análisis realizado en el simulador.

En la socialización de los avances, los estudiantes narraron que pudieron compartir con sus familiares e incluso algunos manifestaron que les enseñaban a sus padres o hermanos que cursan grados diferentes a manipular el OVA off line, para entre ellos mismos poder formularse y responder las preguntas que suscitaban.

Además, dando cumplimiento a la actividad propuesta en la sesión ¿cómo sé que aprendí?, cada estudiante exponía las preguntas, para lo cual sus compañeros ejecutaban en el simulador, analizaban y daban sus respuestas, explicaciones o justificaciones.

Cuarta semana: En esta última semana se realizó un conversatorio con los estudiantes, para aclarar dudas en el desarrollo de la SD, además las preguntas que emergían de ellos mismos y del profesor, sirvieron como retroalimentación para conocer, resignificar y profundizar algunos conceptos y tips relacionados con la predicción, observación e interpretación de la información, al mismo tiempo de la pertinencia en el uso del OVA off line.

Una estudiante manifestó la oportunidad que le brindó este recurso digital en el avance de los aprendizajes, ya que por motivos de salud no puedo asistir la segunda semana de desarrollo de la estrategia didáctica, pero que ella de maneraautónoma realizó y comprendió la temática.

4.3. Análisis de los resultados

Según Cisterna (2015), después de presentar los resultados se procede a realizar el proceso de triangulación hermenéutica, definida por el mismo autor como: “la acción de reunión y cruce de toda la información pertinente al objeto de estudio, surgida en una investigación en cada uno de los instrumentos aplicados”. (pp. 69,70).

De acuerdo con el andar en todo el proceso de investigación y los datos obtenidos con

los instrumentos señalados, se definen tres categorías a saber: (proceso predictivo, análisis e interpretación de datos y OVA), para los cuales siguiendo los pasos del procedimiento de triangulación según Cisterna (2015), después de seleccionar la información obtenida en el trabajo de campo; se triangulan o correlacionan la información entre todas las categorías y los instrumentos (prueba diagnóstica PD, diario de campo DC y encuesta a estudiantesEE) todas ellas construidas desde las perspectiva de las categorías de análisis.

Tabla 6

Categorías e instrumentos para el análisis de resultado

Fortalecer el proceso predictivo en química			
	Proceso Predictivo (PP)	**Análisis e interpretaciónde datos (AEIDD)**	**Mediación Tecnológica (MT)**
Prueba diagnóstica (PD)	Todas las preguntas estaban diseñadas para evidenciar el proceso predictivo.	P2, P5, P6, P10 evalúan la capacidad de interpretar y analizar datos. P4 Y P7 asociadas con la forma de registrar y comunicar observaciones y resultados en esquemas, gráficas o tablas.	La PD se aplicó a través de formulario de Google Form en lastabletas de la IE.
Diario de campo (DC)	E2:- profesora disculpe y cuáles son esos hallazgos? PI: Bueno como ustedes saben, a ustedes contantemente se les está evaluando; los resultados en las evaluaciones externa, muestran un bajo desempeño de los estudiantes para evaluar predicciones.	E3 –“hasta ahora comprendoeso de directamente proporcional”. E1 –“nosotros hemos trabajado con gráficas, pero la verdad nunca nos había enseñado así.”E7 –“ estos simuladores permiten ir estructurando mejor las ideas, porque uno observa realmente lo que pasa”	OVA off line Simuladores Phet
Encuesta a estudiantes(EE)	P1 Logros para evaluar predicciones P6 sugerencias para E/A.	P1 fortalezas y debilidades parael AEIDD P8 mejoras en la observación e interpretación de datos	P3 inconvenientes en la educación remota P4 motivación con el uso del OVApara los aprendizajes de química P5 oportunidades del Ova en tiempos emergentes.

Fuente: Propia, 2021

4.3.1. Proceso predictivo y su relación con el análisis e interpretación de datos

A partir de los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica PD, registrados en la tabla 5, encontramos hallazgos en materia de fortalezas y falencias; las preguntas P1, P3 y P8 evalúan la habilidad de usar información adicional para evaluar predicciones, siendo esta una de las fortalezas reflejadas por algunos estudiantes en (P1, E2, E3, E6, E7), (P3; E3, E4, E5, E6, E7), (P8: E2, E3, E4, E6), mientras que más del 50 % de los estudiantes de la muestra, no acertaron con sus respuestas en las preguntas que evaluaban la capacidad para interpretar y analizar datos (P2, P5, P6, P10), por último, las preguntas P4, P7, dieron cuenta de las acciones de pensamiento asociados en la forma de registrar y comunicar sus observaciones y resultados en esquemas, gráficas y tablas, solo cuatro y tres estudiantes respondieron acertadamente (P4:E2, E3, E4, E6 – P7:E3, E6, E8).

Contrastando la PD, con el DC y la EE, se pudo detectar que hay un ejercicio clave en el proceso predictivo, y es el análisis de datos. El análisis de datos fue un elemento muy recurrente, además, uno de los factores que afecta o promueve las habilidades de pensamiento al estar vinculado directamente e inciden para que el estudiante pueda evaluar predicciones; confirmando la tesis de Bunge (1979) “las predicciones guardan relación con la teoría y datos científicos”. Así mismo, Solé (1992), argumenta que cuando el estudiante falla en las predicciones, se hace necesario una mejor observación y relación de los datos suministrado, que en ocasiones no comprende.

4.3.2. Incidencia del OVA off line en el análisis e interpretación de datos para evaluar predicciones

Primeramente, la información recogida en la PD y el DC de la semana 1, indujo la articulación de un recurso digital para el proceso de enseñanza aprendizaje en el alcance de los objetivos propuestos.

Posteriormente, se pensó en un OVA off line como estrategia didáctica mediadora

apropiada en este año atípico (2021), donde a nivel nacional la educación se está desarrollando de forma remota a través de la virtualidad, siendo ésta uno de los inconvenientes que presenta la comunidad educativa Santa Isabel, como ya se ha mencionado, es el acceso a la conectividad; contrastándose esto con el marco teórico (p27), cuando Hernández, S (2010) nos hace un llamado a los docentes a implementar nuevos estilos, incluyendo las nuevas tecnologías que forjen en los estudiantes experiencias enriquecedoras y nuevas manera de aprender. Así mismo, Díaz Barriga (2013) nos invita a pasar de una clase frontal a un nuevo modelo educativo multimedio.

En este sentido es importante resaltar que la estrategia didáctica llevada a cabo por SD mediadas por el OVA off line, fueron fortaleciendo el proceso predictivo a medida que se ejecutaban cada uno de los momentos planteados; E3 “hasta ahora comprendo eso de directamente proporcional”, E1 “ nosotros hemos trabajado con gráficas, pero la verdad, nunca nos habían enseñado a analizarlas así” .Dada estas observaciones la primera SD impartida en el OVA off line es la observación, análisis,interpretación y representación de datos, en el que se deja claramente diferenciado que es predicción, observación e interpretación de datos, además, de cómo se comportan las variables cuando son directamente proporcional o inversamente proporcional, que a mi juicio y según los instrumentos aplicados devela. Siendo necesarios esclarecer, para que los estudiantes tengan esos conceptos y teorías claras y así ya tenga fundamentación para evaluar predicciones.

Los instrumentos dieron cuenta de las dificultades, actitudes y oportunidades de mejoramiento tanto para el estudiante como para el docente, quien, desde una postura crítica, iba haciendo ajustes, de acuerdo a las situaciones propias del contexto,

Así mismo, a través de la encuesta los estudiantes declararon sentirse un poco inseguros al comienzo, ya que no tenían claro el concepto de predicción, además de las dificultades para interpretar gráficas, igualmente manifiestan que el mayor inconveniente que

han tenido que enfrentarse al transformar su actividades presenciales a educación remota o a distancia ha sido el acceso a internet , calificando como oportuna y genial esta estrategia; primero porque la misma secuencia didáctica les permitió superar las dificultades y mejorar las habilidades necesarias para evaluar predicciones y segundo porque se puede ir desarrollando en cualquier tiempo o espacio aun si no se tiene conectividad para no quedar rezagado en el aprendizaje.

Finalmente, considero que el OVA off line fue una herramienta, que mostró su efectividad para estimular los sentidos y las perspectivas del estudiante en tiempo y espacio, E7 “ estos simuladores permiten ir estructurando mejor las ideas, porque uno observa realmente que es lo que pasa”, los simuladores inmersos en las actividades de la SD, coadyuvan mucho más en profundizar los aprendizajes; volviéndose así la estrategia didáctica SABER FORT una alternativa innovadora digna de continuidad y replicas en otros grados, en diferentes áreas del conocimiento.

5. Capítulo V Conclusiones y recomendaciones

Como respuesta a los objetivos proyectados al inicio de esta investigación y después de un largo recorrido en este proceso se realizan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- La investigación acción contribuye a transformar contextos educativos, permitiendo al docente indagar y reflexionar de las diferentes situaciones donde se lleva a cabo su práctica docente; delimitar un problema, establecer unos objetivos y ahondar en una rigurosa revisión de literatura, sin duda alguna nos abre un espectro a nuestra ruta a seguir con respecto a las estrategias; siendo esta una de las mejores bondades de la IA.
- Se hace necesario validar las falencias y fortalezas de los estudiantes, y no partir de premisas que en ocasiones no contribuyen a los avances; en este sentido la evaluación diagnostica ha sido un elemento clave al permitir un diagnóstico fiable, pero, además, la retroalimentación y reflexión que se llevó acabo posterior a la PD, con los actores del proceso, visualizó otras necesidades e ideas que no se dejan percibir en la PD y que fueron explicitas verbalmente por los estudiantes.
- Las estrategias didácticas a través de SD mediadas por un OVA off line en contextos rurales, potencian los aprendizajes y minimizan la deserción escolarde los estudiantes, manteniendo la motivación por aprender; al poder crear sus propios ambientes de aprendizajes y metacognición. En este sentido es importante resaltar que los objetivos y criterios de evaluación deben guardar coherencia con los lineamientos o estándares de calidad emitidos por el MEN para optimizar la progresión de los aprendizajes.
- El uso de las herramientas tecnológicas favorece el fortalecimiento de las competencias y habilidades en cuanto a la observación e interpretación de datos, los simuladores son de mucha ayuda al no tener un laboratorio físico; ya que permiten al estudiante pasar de los imaginarios a visualizar y ejecutar o experimentar que es lo que

realmente ocurre a nivel micro o macroscópico, despejando dudas y estructurando a nivel mental sus conocimientos.

- La implementación de la estrategia didáctica SABER FORT, ha sido pertinente de forma positiva en el fortalecimiento del proceso predictivo en química de los estudiantes del grado décimo, al evidenciarse que los estudiantes del grado décimo tienen especial cuidado al observar detalladamente los datos, preguntarse una y otra vez el porqué de las situaciones planteadas, relacionando teorías químicas para ser más asertivos en sus predicciones; cumpliéndose así el objetivo general de esta investigación.

- El impacto que ha tenido esta estrategia didáctica mediada por el OVA off line además de fortalecer el proceso predictivo en química de los estudiantes del grado decimo de la IE Santa Isabel, ha sido robustecer el SABER SER a través de la motivación, la autonomía de los aprendizajes y la cooperación entre los compañeros. Esta parte cobra mucha importancia en el aporte que le hace esta investigación a la resignificación de la visión del PEI, para construir sociedad del conocimiento, a través de su enfoque socio formativo apoyados en los avances tecnológicos para lograr una formación integral del estudiante.

- Los grandes avances de la ciencia y la tecnología, ponen a prueba nuestras capacidades de innovar, crear, estar abiertos a nuevas formas de pensar y actuar; los OVAs como recursos digitales ayudan a gestionar las interacciones entre docentes y educandos, estamos llamados a mediar el uso de los recursos con los que contamos a nivel institucional y de los hogares desde los diferentes contextos; en este sentido el OVA off line SABER FORT, es oportuno en contextos rurales, especialmente aquellos que careen de conectividad.

5.1. Recomendaciones

- Se hace necesario que desde el nivel de preescolar se diseñen estrategias didácticas llevadas a cabo con secuencias didácticas mediadas por la tecnología, que cautiven a niños y niñas, orientándolos a evaluar predicciones, esto les permitirá desarrollar su imaginación,

sorprenderse y sentirse importantes. Cuando el docente empieza a preguntarles por lo leído, los niños y niñas empiezan a hacer deducciones e inferencias; ahí en ese nivel de preescolar empiezan a evaluar predicciones.

- Este tipo de investigación, llevado a cabo bajo la metodología de IA, caracterizada por un espiral autorreflexiva, se recomienda hacerla en equipo (por lo menos dos investigadores) u otros actores, que brinden la oportunidad de organizar, discutir y profundizar desde el mismo diagnóstico del problema contextual, plan de acción, mejoras de estrategias de acción, observación y reflexión.

- Finalmente, a partir de las reflexiones; reconociendo que el conocimiento es inagotable y que nuestra práctica docente debe estar en constantemente renovación en pro de mejoras de aprendizajes que permitan desarrollar los saber del SER, Conocer, Hacer y Convivir; este trabajo de investigación se proyecta a alimentar y a escalar continuamente hasta contener todos los ejes temáticos de la asignatura de química, apuntando a fortalecer el proceso predictivo.

REFERENCIAS

Alonso, M., et al. (1995) Concepciones docentes sobre la evaluación en laenseñanza de las ciencias. *Alambique*, *4*, 6–15

Caamaño, A. (2001): «Repensar el currículum de química en los inicios del siglo XXI» en Alambique, n. 29, p. 43.

Caamaño, A. (2003a): «La enseñanza y elaprendizaje de la química» Enseñar ciencias.

Cabero, J., et al. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK.Digital Education Review Number 32, http://greav.ub.edu/der/

Castro, A., & Ramírez, R. (2012). Docentes vs. estudiantes. Contradicciones en la enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Interamericana De Investigación, Educación Y Pedagogía,RIIEP*, *5*(1). https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2012.0001.0

Coronado, M. y Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales Zona Próxima, núm. 23, pp. 131-144 Universidaddel Norte Barranquilla, Colombia

Daza Pérez, E., et al. (2009). Experiencias de enseñanza de la Química Con el Apoyo de las TIC. DE ANIVERSARIO, 320-329.

Díaz-Barriga, A (2013), “TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica”, en Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES), México,UNAM-IISUE/Universia, vol. IV, núm. 10, pp. 3-21, http://ries.universia.net/index.php/ries/article/view/340,

Diaz, L y Quintanilla, M (2012). Promoviendo sujetos competentes ante la ciencia ysus problemas. Análisis de microdiseños docente de evaluación.

Eggen, P. y Kauchak, D. (2001). Estrategias docentes. Buenos Aires, Argentina:Fondo de

Cultura Económica de Argentina.

Ferro, V. (2012) Una herramienta metodológica para la evaluación tecnológica:prospectiva.

García, G., Ladino Y. (2008) Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. Estudiositas, 3(3): 7-16

Furió, C (2006) La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la química. Una cuestión controvertida.

Garritz, A. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover elaprendizaje. *Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Educación química*, *21*(2), 106-110.

Garritz, A. (2012). *Proyectos educativos recientes basados en la indagación de laquímica.* México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Garritz, A. y Reyes, F., (2012). La enseñanza basada en la indagación científica como Práctica educativa de los talleristas del programa PAUTA. Facultad deQuímica, Universidad Nacional Autónoma de México

Hernández, C. (2005). ¿QUÉ SON LAS “COMPETENCIAS CIENTÍFICAS"? Miembro del Grupo Federici de investigación sobre enseñanza de las ciencias y de la Colegiatura Icfes Universidad Nacional. p, 2.

Hernández, C y Salamanca, X., (2017). Fortalecimiento de Competencias Científicas: La Investigación como Estrategia Pedagógica. Horizontes Pedagógicos, issn-l:0123-8264, 19 (2), 91-100. Obtenido de: https://revistas.iberoamericana.edu.co/index.php/rhpedagogicos/article/view/1205

Hernández S, (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje.

ICFES. (2019). Marco de referencia para la evaluación. Prueba de ciencias naturales Saber 11. P. 29

Mejía, J. (2018). Objeto virtual de aprendizaje como estrategia pedagógica y didáctica para apoyar la enseñanza de la historia el Colegio Cristóbal Colón, Armenia - Quindío. Implementación de herramienta tecnológica OVA. *e-ion* 5,(1), 55 – 69

MEN (2020-1). Revolución educativa. Programas para el Desarrollo de Competencias. P.14 MEN. Guía de orientación Saber 11.

MEN. (2016). Guía de fortalecimiento curricular. Siempre día E.

MEN. Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales https://www.tplaboratorioquimico.com/

Páez J. et al. (2020). “Coherencia evaluativaen las ciencias naturales, un enfoque desde el aula hacia las políticas de calidad en Colombia Primer Foro virtual de Evaluación Formativa. *Por una evaluación diferenciada en tiempos de crisis, para profesores en formación inicial y continua*” Montería, Córdoba - Colombia 29 de mayo. foroevaluacion@correo.unicordoba.edu.co

Parga Lozano, et al.(2009), «Conocimiento didáctico del contenido curricular del profesorado de Química». *Enseñanza de las ciencias:revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], Extra, pp. 3146-9, https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/294623

Pascuas Y., Jaramillo, C., y Verástegui F., Desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje como estrategia para fomentar la permanencia estudiantil en laeducación superior. Bogotá, Pp.116-129.

Quintanilla, M. (2006) La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a‘leer el mundo’. Rev. Pensamiento Educativo, Vol. 39. pp. 177-204

Rojas Arenas, et al. (2017). Desarrollo dela competencia de indagación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria del Instituto Técnico Ambiental San Mateo de Yopal-Casanare. Retrieved from

https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_docencia_yopal/21

Salamanca, X., & Hernández, C. A. (2018). Enseñanza en ciencias: la investigacióncomo estrategia pedagógica. *trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, *10*(19), 133-148.

Vasilachis, (2006) Estrategias de Investigación Cualitativa. Gedisa Editorial. Barcelona España.

ANEXOS

Anexo 1. Autorización de uso de imagen sobre fotografías y audios

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) PARA USO PÚBLICO

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, la Institución Educativa Santa Isabel solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del (la) estudiante_____, identificado(a) con tarjeta de identidad número_____, alumno de la Institución Educativa Santa Isabel para que aparezca ante la cámara, en una videograbación con fines pedagógicos que se realizará en las instalaciones del colegio mencionado.

El propósito del video es evidenciar el desarrollo de la Experiencia Significativa de carácter pedagógico en el proyecto de maestría titulado **FORTALECIMIENTO DEL PROCESO PREDICTIVO EN QUIMICA MEDIANTE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE “OVA” OFF LINE EN ESTUDIANTES DEL GRADO 10 DE LA IE SANTA ISABEL MUNICIPIO DE CURUMANÍ –CESAR** elaborado por el docente **Silvia Yolannys Ortiz Trillos** en el programa académico Maestría en Educación ofertado por la Universidad Santo Tomás de Aquino. Sus fines son netamente pedagógicos, sin lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos.

Autorizo,

_____ _____
Nombre del padre/madre de familia o acudiente Cédula de ciudadanía

_____ _____
Nombre del estudiante Tarjeta de Identidad

Fecha :__ /_____/_____

Anexo 2 Instrumento Prueba diagnostica

PRUEBA DIAGNOSTICA

Apreciado estudiante Isabelita, te invito a contestar las siguientes preguntas correspondientes a una prueba diagnóstica en química, que permiten identificar falencias y fortalezas presentadas al observar y relacionar patrones de datos para evaluar las predicciones.

*Obligatorio

1. Correo *

2. *Marca solo un óvalo.*

   ◯ Opción 1

3. NOMBRES Y APELLIDOS *

4. GENERO *

   Marca solo un óvalo.

   ◯ FEMENINO
   ◯ MASCULINO
   ◯ OTROS

PRUEBA DIAGNOSTICA

5. NOMBRES Y APELLIDOS *

6. GENERO *

   Marca solo un óvalo.

   ◯ FEMENINO
   ◯ MASCULINO
   ◯ OTROS

1 *

Un estudiante observa que cuando se le agrega sal común al agua, disminuye la temperatura a la cual se empieza a congelar la disolución. Los resultados obtenidos con tres concentraciones de sal se observan a continuación.

Concentración de sal de la disolución (% p/V)	Temperatura a la cual se empieza a congelar (°C)
5	-1
10	-4
15	-6

Teniendo en cuenta lo anterior, ¿qué se espera que ocurra si se congela una disolución con concentración de sal de 25 % p/V?

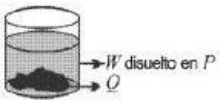
A. Que la concentración de sal de esta disolución sea menor que la concentración de las otras tres disoluciones.
B. Que el volumen final de la disolución, cuando se congele completamente, sea mayor que 25 mL.
C. Que el tiempo que tarda en congelarse la disolución sea menor que el de las otras tres disoluciones.
D. Que la temperatura a la cual empezó a congelarse la disolución sea menor que -6 °C.

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

2 *

Se tiene una mezcla heterogénea de los compuestos W, Q y P (*ver* figura). El estado de cada compuesto puro y su solubilidad en P se muestra en la tabla.



Propiedades		
Compuesto	Estado	¿Es soluble en P?
W	Sólido	Si
Q	Sólido	No
P	Líquido	Si

Para separar el compuesto Q de la mezcla se propone realizar una filtración con papel de filtro. ¿Es adecuado este método para separar el compuesto Q?

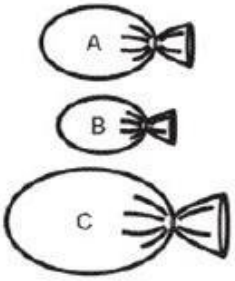
A. Si, porque el papel de filtro absorbe el compuesto liquido P y deja pasar los compuestos sólidos a través de los poros.
B. No, porque en el papel de filtro quedará retenida una mezcla de los dos compuestos sólidos, W y Q.
C. Si, porque el compuesto Q quedará retenido en el filtro y como W se solubiliza en P ambos compuestos pasarán a través de este.
D. No, porque con la filtración se separa al compuesto W, pero los compuestos Q y P siguen mezclados.

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

3 *

Se realiza un experimento donde se toman tres bombas de caucho las cuales tienen en su interior diferentes cantidades de agua destilada como se muestra en la figura.



Si las tres bombas son colocadas en una cubeta llena de agua destilada se espera que

A. las bombas A, B y C se vayan al fondo de la cubeta.
B. la bomba B flote, pero las bombas A y C vayan al fondo de la cubeta.
C. las bombas A y C floten, pero la bomba B vaya al fondo de la cubeta.
D. las bombas A, B y C floten.

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

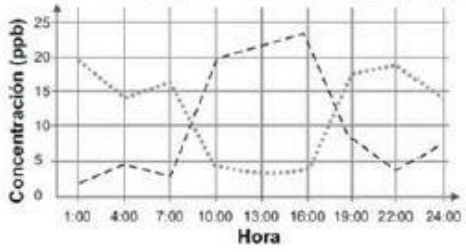
4 *

Una estación de monitoreo de calidad del aire, en un sitio de una ciudad, analiza la concentración de dióxido de nitrógeno (NO_2) y ozono (O_3) durante un dia con equipos automatizados. En la tabla se muestran los resultados obtenidos.

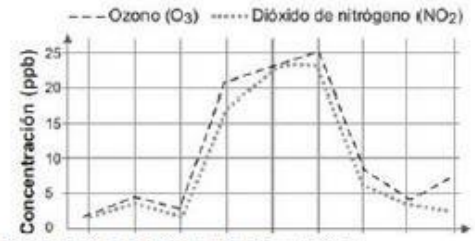
Hora	1:00	4:00	7:00	10:00	13:00	16:00	19:00	22:00	24:00
Concentración de O_3 (ppb)	1,70	4,17	2,75	19,60	22,17	23,76	7,83	3,76	6,92
Concentración NO_2 (ppb)	19,34	14,20	15,64	4,60	3,19	3,92	17,39	18,30	14,14

De acuerdo con la tabla, ¿cuál de las siguientes gráficas representa los resultados correctamente?

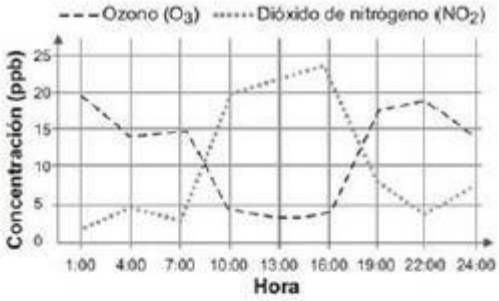
A.



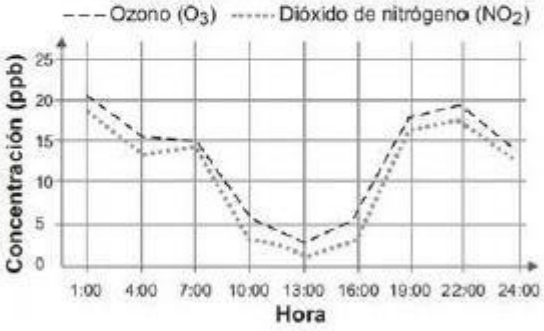
B.



C.



D.

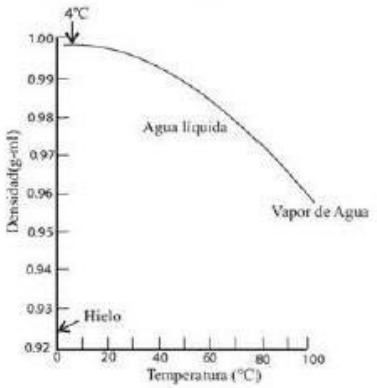


Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

5 *

La siguiente gráfica presenta las variaciones de densidad en función de la temperatura para una cantidad de agua.

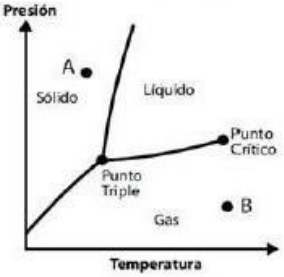


Teniendo en cuenta la información presentada, se evidencia que

A. la cantidad de agua aumenta y el volumen permanece constante.
B. la cantidad de agua permanece constante y el volumen aumenta.
C. la cantidad y el volumen de agua aumentan en la misma relación.
D. la cantidad y el volumen de agua permanecen constantes.

6 *

Un diagrama de fases es una representación gráfica de un sistema material a diferentes presiones y temperaturas reflejando el equilibrio entre las distintas fases. A continuación se observa el diagrama de fases de un compuesto.



Teniendo en cuenta la gráfica anterior es posible afirmar que para pasar del punto B al punto A se requiere

A. mantener constante la temperatura y aumentar la presión del sistema.
B. aumentar la presión y disminuir la temperatura del sistema.
C. disminuir la presión y aumentar la temperatura del sistema.
D. aumentar la temperatura y mantener constante la presión del sistema.

7 *

Una bebida alcohólica como la cerveza es una disolución que contiene agua, alcohol, dióxido de carbono y otras sustancias; se preparó un coctel a base de cerveza al cual se le agregó una copa de vodka y pequeños trozos de aceitunas; si se quisieran separar el agua, el alcohol y las sustancias solidas de esta mezcla (suponga que el gas se separa al destapar la cerveza), se debería proceder realizando un proceso de

A. filtración y destilación.
B. centrifugación y destilación.
C. filtración y evaporación.
D. decantación y evaporación.

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

8 *

Para una reacción de neutralización la concentración de iones hidronio (provenientes del ácido) es inversamente proporcional al volumen de iones hidroxilo (provenientes de la base), por lo tanto se puede decir que cuando el volumen de OH agregado pasa de 10 mL a 40 mL, la concentración de iones hidronio

A. disminuye y el pH aumenta.
B. aumenta y el pH disminuye.
C. disminuye y el pH también desciende.
D. aumenta y el pH también se incrementa.

Marca solo un óvalo.

- A
- B
- C
- D

ra estudiar la velocidad de la reacción entre el hidrógeno $_2$) y el óxido nitroso (NO) que producen nitrógeno molecu- (N_2) y agua (H_2O), se planteó el siguiente modelo de la locidad de reacción:

$2H_{2(g)} + 2NO_{(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$
$V = k\,[H_2]^2\,[NO]^2$
Donde: V: velocidad de reacción. k: constante de velocidad de reacción. $[H_2]$: concentración de hidrógeno molecular. $[NO]$: concentración de óxido nitroso.

n base en el modelo anterior, se puede inferir que

si se duplica la concentración de N_2 se duplica la velocidad de reacción, porque hay una relación directamente proporcional entre la velocidad de reacción y la concentración de N_2.

la velocidad de reacción no depende de la concentración de productos, porque en la ecuación de la velocidad de reacción solo están involucradas las concentraciones de los reactivos.

la constante de velocidad de reacción k depende de la concentración de los reactivos, porque si se aumenta la concentración de los reactivos, la constante de velocidad k aumenta.

D. si la constante de velocidad de reacción k se duplica, se cuadriplica la velocidad de reacción, porque hay una relación cuadrática entre la constante de velocidad y la velocidad de reacción.

10 *

. Un estudiante realizó el siguiente experimento:

Agregó 100 mL de agua con levaduras en un recipiente y lo calentó en una estufa. Midió el volumen del agua y contabilizó el número de células de levaduras cada dos minutos.

Los resultados se muestran en la tabla.

Tiempo (minutos)	Temperatura del agua (°C)	Volumen del agua (mL)	Número de levaduras
2	10	100	500
4	30	100	500
6	60	100	500
8	100	80	400
10	100	60	300

Si la tendencia se mantiene, ¿cuál sería el volumen del agua a los 12 minutos?

A. Entre 120 mL y 100 mL.
B. Menor a 60 mL.
C. Menor a 300 mL.
D. Entre 80 mL y 60 mL.

Anexo 3 Instrumento Encuesta a estudiantes

Encuesta https://forms.gle/SDok6tE57tkD6Pqx7

ENCUESTA

Apreciado estudiante Isabelita, de ante manos agradecerles por su valioso tiempo, la presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión en cuanto a los logros alcanzados y pertinencia del uso del OVA off line en este proceso.

*Obligatorio

1. Correo *

2. NOMBRES Y APELLIDOS *

3. GENERO *

Marca solo un óvalo.

- FEMENINO
- MASCULINO
- OTROS

PREGUNTAS

4. 1. El objetivo general de este proyecto es fortalecer la interpretación de datos para poder evaluar predicciones. ¿Consideras que en ti se logró? ¿porqué? ¿Cuáles fueron tus fortalezas y debilidades? *

5. 2. ¿Qué ha sido lo más difícil en este proceso? *

_____

_____

_____

_____

_____

6. 3. ¿Qué inconvenientes enfrentas al transformar sus actividades presenciales a educación remota o a distancia? *

Marca solo un óvalo.

- ◯ Acceso a internet
- ◯ Dispositivo móvil
- ◯ Socioafectivas (ansiedad, tristeza, impotencia)
- ◯ Otro: _____

7. 4. ¿Qué tan motivado te sentiste con el uso del OVA off line para los aprendizajes de química? *

Marca solo un óvalo.

- ◯ Muy motivado
- ◯ Motivado
- ◯ Poco motivado
- ◯ Ninguno de los anteriores

8. 5. En tiempos emergentes como los que estamos viviendo a causa del Covid 19, ¿Cómo calificas la oportunidad de tener este recurso digital en casa? *

Marca solo un óvalo.

- ◯ Muy oportuno
- ◯ Oportuno
- ◯ Poco oportuno
- ◯ Inoportuno

9. 6. Menciona algunas sugerencias que creas puedan ayudar a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la química en tu institución. *

10. 7. ¿Podrías mencionar algunas ventajas que consideras del uso de la OVA off line como recurso mediador del proceso de enseñanza aprendizaje? *

11. 8. ¿Qué tanto has mejorado en tu observación e interpretación de datos? *

12. Observaciones y sugerencias

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

ANEXO 4. DIARIO DE CAMPO

DIARIO DE CAMPO 1	
FECHA:	10 AGOSTO 2021
HORA	4:00 pm
DURACIÓN	20 minutos
LUGAR	Aula de Informática IE Santa Isabel
PARTICIPANTES	Estudiantes del grado décimo Docente investigador
OBJETIVOS	Socializar el proyecto de investigación
DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	El docente investigador saluda cordialmente a todos los estudiantes presentes, Les informa que está estudiandouna maestría en la Universidad Santo Tomas a través de una beca en convenio con el ministerio de las Tics; además que en el marco de este estudio adelanta un proyecto de investigación, el cual se pretende llevar a cabo con ellos (estudiantes del grado décimo). Uno de los estuantes E8, preguntó por los beneficios que ellos tendrían como participantes del proyecto de investigación. Esta pregunta fue muy pertinente para entrar a explicar los hallazgos encontrados después deuna exhausta revisión documental en la institución, centrándose o formulándose como un problema de investigación para lo cual la propuesta para fortalecer los hallazgos, es a través de una estrategia didáctica. E2:- profesora disculpe y cuáles son esos hallazgos? PI: Bueno como ustedes saben, a ustedes contantemente se les

	está evaluando; los resultados en las evaluaciones externas, muestran un bajo desempeñode los estudiantes para evaluar predicciones. Se les informó a los estudiantes del formato de autorización de los padres para la participación en el proyecto, además del uso de imágenes fotográficas o videos de sus acudidos.
OBSERVACIONES	Cada estudiante se llevó el formato de autorización, con el compromiso de devolverlos en el próximoencuentro.
REGISTRO FOTOGRÁFICO	

DIARIO DE CAMPO 2	
FECHA:	17 AGOSTO 2021
HORA	1:00 pm
DURACIÓN	3 horas
LUGAR	Aula de clases IE Santa Isabel
PARTICIPANTES	Estudiantes del grado décimo Docente investigador
OBJETIVOS	Aplicar prueba diagnóstica y retroalimentación de la misma
DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	Se reciben a los estudiantes acatando las medidas de bioseguridad; el profesor de informática se retrasó en la entrega de las tabletas, por lo que la aplicación de la prueba inició retrasada 20 minutos y finalizó a las 2:00 pm. Fue necesario compartirles desde mi dispositivo móvil conexión a internet, para que realizar la prueba alojada en el link de Google Form. Terminada la prueba se dio un receso de 20 minutos a los estudiantes; pasado este tiempo se inició la socialización y retroalimentación de las preguntas. DI:- Al afirmarse que la concentración de iones de hidronio es inversamente proporcional al volumen de iones de hidroxilo, quiere decir que si aumenta el volumen de OH, disminuye la concentración de iones de hidronio; al aumentar la concentración del ácido, su pH también va a disminuir. (el docente investigador representa gráficamente en el tablero la explicación anteriormente mencionada correspondiente a la pregunta número 8 de la PD).

	E3- “profe, hasta ahora comprendo eso de directamente proporcional” E5: “en cambio yo si no entiendo esas gráficas, me dan duro”. Estos fueron unos de los apartados relevantes presentados en la retroalimentación,
OBSERVACIONES	Las preguntas correspondientes al tema de materia y energía, fueron las que tuvieron mayor número de respuestas incorrectas. Se hace necesario diseñar una secuencia didáctica para afianzar interpretación y representación de datos, además de un medio que garantice la continuidad del proceso en tiempos emergentes.
REGISTRO FOTOGRAFICO	

ANEXO 5: pantallazos de OVA off line SABER FORT

Saber Fort
SABER FORT
ANALISIS Y PREDICCIÓN
MATERIA Y ENERGIA
Practico lo que Aprendí
En esta sesión, nos vamos a valer de un simulador para afianzar toda la conceptualización referente a los estados de la materia, a través de unas preguntas guiadas para trabajar con el simulador y ademas que ustedes generen preguntas que les van surgiendo mientras juegan en él.
¿Qué sucede si agregamos más moléculas al sistema?
¿Qué sucede si disminuye el volumen en el sistema gaseoso? (darle clic sostenido sobre el dedo y deslizarlo hacia abajo).
¿Qué sucede si calentamos el sistema gaseoso?
¿Qué sucede si enfriamos el sistema gaseoso?
Comprobar
Te invito a que sigas practicando con el simulador y a medida que practiques anotes en tu libreta las preguntas que surjan, para socializarlas con tu profesor y compañeros en el próximo encuentro.
1 2 3 4 5 6 7 8
Estados de la Materia: Intro
PhET

ANEXO 6. Estudiantes resolviendo actividades

ANEXO 7. DIARIO DE CAMPO

Socialización del proyecto de investigación con directivo y docentes como aporte a la resignificación del PEI.

ANEXO 8. MALLA CURRICULAR

INSTITUCION EDUCATIVA SANTA ISABEL
"ARMONIA- PAZ Y SABIDURIA"
Resolución de aprobación Nº 006794 de 16 de noviembre de 2016 de la S.E.D.
NIT: 900001010-3 - DANE: 220228000582

AREA: CIENCIAS NATURALES				ASIGNATURA: QUÍMICA			GRADO: DÉCIMO	
MATRIZ DE REFERENCIA				ESTANDARES BASICO DE COMPETENCIA Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia			DBA	EJE TEMATICO
COMPONENTE	COMPETENCIA	APRENDIZAJE	EVIDENCIA	...Me aproximo al conocimiento como científico natural	...Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales	...Desarrollo compromisos personales y sociales		
Componente químico	Indagación	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones. Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.	• Usa información adicional para evaluar una predicción. • Representa datos en gráficas y tablas. • Interpreta y Sintetiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas. • Propone e Identifica patrones y regularidades en los datos.	• Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas. • Utilizo las matemáticas como herramienta para modelar, analizar y presentar datos. • Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas.	• Comparo masa, peso, cantidad de sustancia y densidad de diferentes materiales. • Comparo sólidos, líquidos y gases teniendo en cuenta el movimiento de sus moléculas y las fuerzas electroestáticas. • Verifico las diferencias entre cambios químicos y mezclas.	• Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, • Reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos. • Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.	Comprende que la temperatura (T) y la presión (P) influye en algunas propiedades fisicoquímicas (solubilidad, viscosidad, densidad, puntos de ebullición y fusión) de las sustancias, y que estas pueden ser aprovechadas en las técnicas de separación de mezclas.	**Materia y energía** Propiedades de la materia Estados de la materia Diagrama de fases Cambios físicos y químicos de la materia

ANEXO 9. SECUENCIA DIDÁCTICA

<table>
<tr><td colspan="6">INSTITUCION EDUCATIVA SANTA ISABEL
"ARMONIA- PAZ Y SABIDURIA"
Resolución de aprobación Nº 006794 de 16 de noviembre de 2016 de la S.E.D.
NIT: 900001010-3 - DANE: 220223000582</td></tr>
<tr><td colspan="2">AREA: CIENCIAS NATURALES</td><td colspan="2">ASIGNATURA: QUIMICA</td><td>GRADO: DECIMO</td><td>TIEMPO:</td></tr>
<tr><td colspan="2">ESTANDAR BÁSICO DE COMPETENCIA</td><td colspan="4">• Comparo masa, peso, cantidad de sustancia y densidad de diferentes materiales.
• Comparo sólidos, líquidos y gases teniendo en cuenta el movimiento de sus moléculas y las fuerzas electroestáticas.
• Verifico las diferencias entre cambios químicos y mezclas.</td></tr>
<tr><td colspan="2">DBA</td><td colspan="4">Comprende que la temperatura (T) y la presión (P) influye en algunas propiedades fisicoquímicas (solubilidad, viscosidad, densidad, puntos de ebullición y fusión) de las sustancias, y que estas pueden ser aprovechadas en las técnicas de separación de mezclas.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">MATRIZ DE REFERENCIA</td><td>APRENDIZAJE</td><td colspan="3">Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.
Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.</td></tr>
<tr><td>EVIDENCIA DE APRENDIZAJE</td><td colspan="3">• Usa información adicional para evaluar una predicción.
• Representa datos en gráficas y tablas.
• Interpreta y Sintetiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas.
• Propone e Identifica patrones y regularidades en los datos.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">TEMATICA</td><td rowspan="2">Objetivo de Aprendizaje</td><td colspan="5">MOMENTOS</td></tr>
<tr><td>¿Qué voy a aprender?</td><td>Lo que voy a aprender</td><td>Practico lo que aprendí</td><td>¿Cómo sé que aprendí?</td><td>RECURSOS</td></tr>
<tr><td>-Propiedades de la materia
-Estados de la materia
-Diagrama de fases
-Cambios físicos y químicos de la materia</td><td>Comprender que la materia se puede diferenciar a partir de sus propiedades.
Comprender la clasificación de los materiales a partir de grupos de sustancias (elementos y compuestos) y mezclas (homogéneas y heterogéneas).
Idéntica aplicaciones de diversos métodos de separación de mezclas en procesos industriales y la vida cotidiana</td><td>El docente saluda y presenta los objetivos de aprendizaje de la lección, plantea una pregunta que le permitirá al estudiante reflexionar y movilizar los conocimientos previos para responder; posteriormente motiva a dar clip de avance para continuar al siguiente momento de la secuencia.</td><td>En este momento se estructuran los conceptos propios de las propiedades de la materia, estados y cambios de estados de la materia, se presentan unos videos que motivan y refuerzan el conocimiento.</td><td>Se presenta al estudiante una serie de actividades que le permite ir realizándolas y comprobando su respuesta</td><td>Se presenta una evaluación, cada pregunta presenta un contexto, formulación de la pregunta y cuatro opciones de respuesta con una opción correcta.
Cada opción de respuesta tiene su retroalimentación, además que el estudiante tiene la oportunidad de varios intentos, esto le permitirá reflexionar y reorganizar su predicción.</td><td>Humano
Tabletas</td></tr>
</table>

ANEXO 10. CERTIFICADO COMO PONENTE - VII COLOQUIO INTERNACIONAL USTA

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

1580 2020 AÑO 440

LA FACULTAD DE EDUCACIÓN DE LA DECANATURA DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA Y EL DOCTORADO EN EDUCACIÓN

Certifica que
SILVIA YOLANNYS ORTIZ TRILLOS
CC. 36.677.684

Participó como PONENTE en el:

VII Coloquio Internacional
“Pedagogía universal, formación ciudadana y transformación digital”

Realizado en la ciudad de Bogotá D.C. los días 14 y 15 de mayo de 2021

Se expide en la ciudad de Bogotá D.C. Colombia, a los 25 días del mes mayo de 2021.

Fray, Jorge Ferdinando Rodriguez, O.P.
Decano de Division de Educación de Universidad Abierta y a Distancia

Pedro Antonio Vela González ED. D
Decano de la Facultad de Educación

La autenticidad de este documento puede ser verificada en el registro electrónico de la Universidad Santo Tomás que se encuentra en el sitio web http://admoneventos.usta.edu.co/valida_certificado.php ingresando el número de documento y el código M6OKWSMriB

ANEXO 11.. CERTIFICADO COMO PONENTE - VI COLOQUIO INTERNACIONAL USTA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704

1580 2020 AÑO 440

LA FACULTAD DE EDUCACIÓN DE LA DECANATURA DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA,

Certifica que

SILVIA YOLANNYS ORTIZ TRILLOS
CC. 36.677.684

Participó como Participante Interno en el:

VI Coloquio Internacional

“Formación en Pensamiento Reflexivo y Crítico: Un Aporte a la Investigación en la Educación y Ciencias Afines en Posgrados”

Realizado en la ciudad de Bogotá D.C. los días 14,15 y 16 de mayo 2020

Se expide en la ciudad de Bogotá D.C. Colombia, a los 21 días del mes mayo de 2020.

Fray, Javier Antonio CASTELLANOS O.P.
Decano de División de Educación Abierta y a Distancia

PEDRO ANTONIO VELA GONZÁLEZ ED. D
Decano de la Facultad de Educación

La autenticidad de este documento puede ser verificada en el registro electrónico de la Universidad Santo Tomás que se encuentra en el sitio web http://admoneventos.usta.edu.co/valida_certificado.php ingresando el número de documento y el código a5wBLdL0pY