

**SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA: LABORATORIOS  
VIRTUALES Y ACTIVIDADES COTIDIANAS EN LA PROMOCIÓN DE LAS  
HABILIDADES DE INDAGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN EL ESTUDIO DE LA  
DENSIDAD EN LA INSTITUCIÓN LUIS CARLOS GALÁN SARMIENTO.**

Niky Jasbleidy Viviana Walteros López

universidad Icesi

Escuela de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Santiago de Cali

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA: LABORATORIOS VIRTUALES Y ACTIVIDADES COTIDIANAS EN LA PROMOCIÓN DE LAS HABILIDADES DE INDAGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN EL ESTUDIO DE LA DENSIDAD EN LA INSTITUCIÓN LUIS CARLOS GALÁN SARMIENTO.

Niky Jasbleidy Viviana Walteros López

Trabajo de grado para obtener el título de Magíster en Educación mediada por las TIC

Asesor:

Mg. Henry Arley Taquez Quengua

Universidad Icesi

Escuela de Ciencias de la Educación Maestría en Educación

Santiago de Cali

2021

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

### **Agradecimientos**

Primero doy gracias a Dios por mi vida y por darme la sabiduría necesaria para poder enfrentar esta investigación con esfuerzo y dedicación. Me superé personal y profesionalmente demostrando todas mis capacidades y habilidades.

A mis padres por inculcarme siempre el deseo de ser mejor cada día, por sus palabras de apoyo siempre que las necesité.

Gracias a mi compañero de vida que me ha acompañado en este proceso, brindándome el apoyo, motivación y las fuerzas para no desfallecer en los instantes en que creía que no podía lograrlo.

Gracias a mi tutor Mg. Henry Arley Taquez Quengua, por su dedicación y compromiso al orientarme y estar disponible para aclarar cualquier duda de mi parte.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

### **Dedicatoria**

Ante todo, a Dios por su infinita misericordia conmigo, por hacer posible  
esta oportunidad en mi vida.

A mi esposo Alberto Espinosa Ospina y a mis hijos Nicolás Espinosa Walteros y Nicole  
Walteros López por su amor, motivación y colaboración.

A mis queridos y respetados padres Ramiro Walteros Enciso y Luz Nérida López  
Sánchez por todas sus enseñanzas.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

**Tabla de contenido**

<b>Resumen.....</b>	<b>9</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>13</b>
<b>1. Alistamiento del proceso de sistematización.....</b>	<b>16</b>
1.1. Identificación, precisión y contextualización histórico-situada de la práctica educativa objeto de la SEE y sus actores.....	16
1.1.1 Identificación y precisión de la práctica.....	18
<b>1.1.2 Delimitación tempo-espacial de la secuencia didáctica a sistematizar.....</b>	<b>20</b>
<b>1.1.3 Caracterización de los actores que participan en la secuencia didáctica.....</b>	<b>22</b>
1.2. Justificación. ....	24
1.3. Diseño del proyecto de S.P.E desde la identificación de la práctica.....	29
1.3.1 Problema .....	29
1.3.2 Pregunta de la sistematización.....	30
1.3.3 Objetivo de la sistematización. ....	31
1.3.4 Definición de los ejes (y Sub-ejes) de la sistematización.....	32
1.3.5 Marco conceptual.....	33
1.3.6 Revisión de otras experiencias.....	47
2. Diseño metodológico de la sistematización.....	51
2.1 Enfoque de la investigación .....	52
2.2 ¿ Por qué sistematizar?.....	53
2.3 Población y contexto de la secuencia.....	54
2.4 Muestra.....	55
2.5 Desarrollo de la investigación .....	56
3. Desarrollo de los ejes.....	59

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

3.1. Eje 1.....	60
3.1.1 Sub Eje.....	75
3.1.2 Sub Eje.....	78
3.2 Eje 2.....	89
3.2.1 Sub Eje .....	83
3.2.2 Sub Eje.....	88
4.Conclusiones .....	97
5.Cronograma .....	102
6.Referencias.....	103
7. Anexos.....	107
Anexo 1 .....	57
Anexo 2.....	30
Anexo 3.....	62
Anexo 4.....	15
Anexo 5.....	94

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

### Lista de figuras

Figura 1. Porcentaje promedio de respuestas incorrectas en los aprendizajes en ciencias naturales.....	15
Figura 2. Proceso investigación cualitativa.....	53
Figura 3. Pantallazo plan de aula.....	61
Figura 4. Pantallazo rúbrica de evaluación.....	63
Figura 5. Resultados concepto materia.....	64
Figura 6. Resultados Unidades de masa.....	65
Figura 7. Resultados unidades de volumen.....	65
Figura 8. Resultado determinación volumen de un cuerpo.....	66
Figura 9. Formato diario de campo.....	69
Figura 10. Resultado encuesta padres de familia.....	71
Figura 11. Resultado encuesta padres de familia.....	72
Figura 12. Encuesta padres de familia.....	73
Figura13. Rúbrica de evaluación.....	75
Figura 14 Encuesta padres de familia.....	89
Figura 15. Matriz de evaluación por competencias .....	89
Figura 16. Escala institucional.....	90
Figura 17. Criterios de evaluación.....	91
Figura 18. Lista de chequeo para evaluar el ser.....	91

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Figura 19. Lista de chequeo autoevaluación.....	92
Figura 20. Evaluación por criterios. ....	95
Figura 21. Puntos obtenidos por grupos.....	96



## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

### Resumen

La práctica docente se encuentra en constante construcción por tal motivo, requiere de una constante reflexión pedagógica y didáctica de su praxis, ya que es importante crear, y transformar las prácticas habituales por ambientes donde se brinde la creación de saberes, habilidades, valores, conocimientos actitudes y valores. Todo esto, con el propósito de mejorar día a día el obrar docente y así generar el desarrollo de aprendizajes y competencias relevantes en los estudiantes desde las ciencias naturales. Por consiguiente, la presente sistematización de una secuencia didáctica titulada sistematización de una secuencia didáctica: laboratorios virtuales y actividades cotidianas en la promoción de las habilidades de indagación y experimentación en el estudio de la densidad en la institución Luis Carlos Galán Sarmiento me permitió realizar una autoevaluación del proceso de enseñanza.

El contexto de esta sistematización es una institución de carácter público con un enfoque desarrollista y un modelo pedagógico constructivista. Para la realización del proceso de sistematización de la secuencia didáctica tuve en cuenta, primero la temática apropiada para fomentar en los estudiantes el pensamiento científico que los lleve a cuestionarse del porqué de ciertos fenómenos que ocurren en su vida cotidiana, segundo una revisión a la planeación para analizar aspectos a mejorar y retomar actividades que permitieron una participación de los estudiantes, tercero un diario de campo donde iba plasmando lo vivido sesión a sesión, permitiendo la reflexión constante durante y después de la clase y, por último, una evaluación formativa de la secuencia aplicada en cuanto al desarrollo de las competencias abordadas.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

**Palabras claves:** Pensamiento científico, secuencia didáctica, indagación, laboratorios virtuales, herramientas TIC, experimentación.

### **Abstract**

The teaching practice is under permanent construction and therefore requires constant pedagogical and didactic reflection of its praxis, since it is important to innovate, create and transform traditional practices, for environments where the construction of knowledge, skills, attitudes and values is provided. All this, with the purpose of improving day by day the teaching performance and thus generate the development of competencies and relevant learning in students from the natural sciences. Therefore, the present systematization of a didactic sequence entitled how virtual laboratories promote the ability of inquiry and experimentation from the density in the students of the tenth grade of the institution Luis Carlos Galán Sarmiento of Granada goal in the school year 2021, allows me to perform a self-evaluation of the teaching process.

The context of this systematization is a public institution with a developmentalist approach and a constructivist pedagogical model. In order to carry out the systematization process of the didactic sequence, I took into account, first, the appropriate theme to encourage students to develop scientific thinking that leads them to question the reason for certain phenomena that occur in their daily lives, second, a review of the planning to analyze aspects to improve and to retake activities that allowed student participation, third, a field diary where I recorded what was experienced session by session, allowing constant reflection during and after

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

class and, finally, a formative evaluation of the sequence applied in terms of the development of the competencies addressed.

**Key words:** Scientific thinking, didactic sequence, Inquiry, virtual laboratories, experimentation virtual laboratories, ICT tools, experimentation

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

### **Introducción**

La química es la ciencia que estudia todo aquello que nos rodea, por tal motivo decidí mostrarla a mis estudiantes de una manera fácil y llamativa, pues en mi trayectoria como docente tuve que vivir constantemente con el desinterés y el bajo rendimiento académico en esta asignatura, ya que para ellos solo significa cálculos matemáticos y reacciones poco importantes para su vida. Entonces tomé una decisión que no tenía reversa y empecé a mostrarles sus numerosas aplicaciones y que gracias a ella ha mejorado nuestra calidad de vida y que hace parte de nuestro día a día, como por ejemplo, por la mañana despertamos gracias a un reloj que se encuentra encerrado en una caja de metal o plástico, nuestra cama se tiende de sábanas y cobijas fabricadas con fibras sintéticas. Además utilizamos sustancias químicas para el aseo personal como lo son la crema de afeitar, jabón, champú, gel para el cabello desodorante, etc.

Todo esto con el fin de fomentar en los estudiantes el pensamiento científico sobre todo la indagación y experimentación y de paso el interés por esta asignatura para potenciar los resultados académicos en el área de ciencias naturales, ya que es una asignatura poco querida por los estudiantes, por tal razón su proceso escolar se convierte en algo complejo, desconociendo la verdadera importancia de ella en nuestro entorno, pues se encuentra presente en casi todas las actividades de nuestro diario, por tal razón a partir de la densidad puedo enseñarles cómo el estudio de la ciencia, especialmente la química, contribuye al desarrollo integral de las personas ya que promueve el desarrollo de hábitos y hábitos intelectuales de gran importancia en la sociedad permitiéndoles razonar, argumentar, comprobar, razonar, discutir, indagar y por consiguiente facilita la comprensión de fenómenos que tienen lugar en su entorno.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Por tal razón tomé la decisión de relacionar y demostrar con experiencias reales que la química no es una disciplina complicada y que gracias a ella podemos dar explicación a ciertas situaciones vividas por ellos constantemente, llamando así la atención de los estudiantes por aprender cada día los beneficios y riesgos asociados si no se comprende la utilidad de esta. Todo esto con el fin de formar estudiantes con la capacidad de resolver problemas de manera asertiva, organizada y lógica, de tal manera que cuando escuchen hablar de química, inmediatamente la relacionen con procesos que manejamos en nuestro entorno, desde el aire que respiramos hasta la ropa que usamos, llevándolos al fascinante mundo de la química hasta conducirlos a descubrimientos interesantes.

Trabajar con los estudiantes haciendo uso de laboratorios virtuales y la realización de preguntas donde ellos pudieran desarrollar habilidades del pensamiento científico, como la indagación y experimentación, empleando situaciones cotidianas que permitieran promover el pensamiento científico, el desarrollo de actitudes y hábitos intelectuales, no fue una tarea muy fácil, requirió de una constante motivación de los estudiantes para cambiar su percepción acerca de la química y lograr así que trabajaran con agrado, mejorando notablemente su desempeño en esta asignatura y esto pudiera verse reflejado en las pruebas externas realizadas a la institución como lo son la prueba saber 11, las cuales permiten realizar un análisis sobre la habilidad del estudiante para comprender teorías, conceptos y usar nociones, de las ciencias naturales en la solución de problemas.

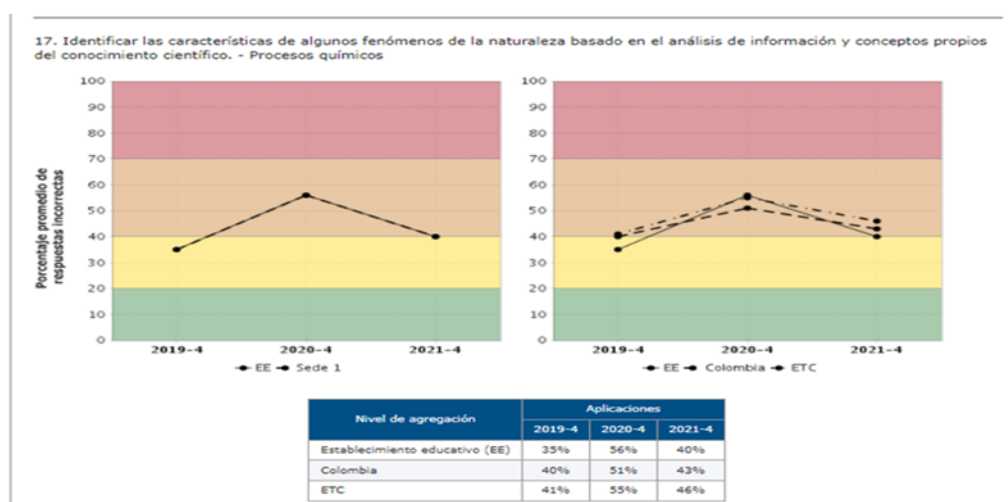
También, su capacidad para indicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza con base en observaciones y conceptos propios del conocimiento científico. Como se puede evidenciar en la siguiente figura donde hay una disminución en el porcentaje de respuestas incorrectas en la competencia de procesos químicos: identifica las características de algunos

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico durante el 2020 y 2021 en la institución educativa demostrando así el avance obtenido en esta asignatura lo que nos permite determinar el avance de los estudiantes al realizar acciones complejas que articulan varios procesos de pensamiento como se puede observar en la figura 1 y el Anexo 4

**Figura 1**

*Porcentaje promedio de respuestas incorrectas en los aprendizajes en ciencias naturales*



**Nota:** extraído página <https://www2.icfesinteractivo.gov.co/>

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

### **1. Alistamiento del proceso de sistematización.**

#### **1.1 Identificación, Precisión y Contextualización Histórico-Situada de la Práctica Educativa Objeto de la Sistematización.**

##### *1.1.1 Identificación y Precisión de la Práctica:*

#### **Momento no. 1**

##### **Caracterización.**

Mi práctica educativa trata sobre una implementación didáctica mediada por las TIC en el grado 10-2 en el área de ciencias naturales (química) en la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento del municipio de Granada en el departamento del Meta, con un total de 32 estudiantes entre los 16 y 17 años, con un propósito: fomentar el pensamiento científico en los estudiantes de grado décimo utilizando el tema la densidad en el desarrollo de un laboratorio virtual para explicar la importancia de ésta en nuestra cotidianidad debido a que la encontramos en los alimentos, vestuario, transporte, construcción, deporte, etc. Puesto que utilizar las herramientas TIC favorece el cambio de los ambientes de aprendizaje ya que permite innovar, interactuar y transmitir permanentemente el conocimiento. Los estudiantes se sienten más motivados al explorar estos recursos dedicándole más tiempo a trabajar en la parte académica generando mayor aprendizaje e interacción continua estudiante- docente y por ende potencialicen la resolución de problemas, el pensamiento científico, la motivación, la indagación por medio de la experimentación, el trabajo en equipo y sobre todo ser los protagonistas de su aprendizaje. Esta secuencia didáctica se dividió en tres momentos: Caracterización, implementación y evaluación.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

### **Exploración**

Los estudiantes resolvieron unas preguntas las cuales fueron planteadas para indagar sobre sus saberes previos acerca de la densidad y dónde es aplicable en su contexto, recordando conceptos estudiados en años anteriores que les permitiera reflexionar sobre la importancia de estos para la comprensión y explicación del concepto de densidad brindando espacios de refuerzo para la construcción de su conocimiento. Además, se realizó la proyección de un video sobre densidad donde se observaron ejemplos claros sobre la aplicabilidad de ésta en nuestro diario vivir.

### **Ejercitación**

Los estudiantes dieron explicación a una actividad realizada por la docente, donde aplicaron los conocimientos adquiridos en las actividades anteriores, a su vez pudieron dar más ejemplos donde se pueda ver afectada la densidad. Luego se desarrolló un experimento por parte de la docente que consistió en agregar agua a un vaso y después un huevo y poco a poco ir agregando sal y observar qué ocurre para proponer hipótesis.

## **Momento 2**

### **Implementación.**

Para este momento los estudiantes aplicaron experimentalmente los conocimientos adquiridos mediante la realización de un laboratorio virtual donde debieron hacer cálculos y mediciones para hallar la densidad a ciertas sustancias y objetos para comparar datos y formular



## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

hipótesis e indagar sobre lo que observaron con cada uno de los objetos que utilizaron para hallar su densidad.

### **Experimentación.**

Los estudiantes desarrollaron un laboratorio virtual donde pusieron en práctica los conceptos adquiridos para hallar experimental y matemáticamente la densidad de algunas sustancias y objetos. Además, demostraron que podían seguir instrucciones que los llevaran a resolver las hipótesis planteadas durante la clase.

La docente es una orientadora que estuvo presente en cada una de las prácticas para resolver dudas y afianzar conocimientos que ayudaron a mejorar y potencializar el trabajo en casa.

### **Momento no. 3**

#### **Evaluación**

En este momento los estudiantes pudieron dar explicación a preguntas como ¿dónde es más fácil nadar, en agua dulce o en agua salada? ¿Por qué no se hunden los barcos? Teniendo en cuenta la importancia de la masa y el volumen para la explicación de términos como más denso o menos denso.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

### **Compartiendo Resultados**

En este momento los estudiantes compartieron y compararon los datos obtenidos en la experimentación y realización del informe de laboratorio, exponiendo sus hipótesis y posibles soluciones a cada una de las preguntas planteadas en el laboratorio. Además, dieron a conocer los videos realizados en grupo donde explicaron la importancia de la densidad en la vida cotidiana a través de experimentos caseros permitiendo observar las plataformas utilizadas por los compañeros para la realización del video, la creatividad y recursos tecnológicos que algunos no conocían y que son de gran importancia para la construcción del conocimiento.

Para esta actividad hubo un acompañamiento constante de la docente en la realización de un video proponiendo plataformas de fácil manejo y orientándolos en la realización de audios y experimentos donde demostraran cómo puede verse afectada la densidad y qué efectos negativos puede traer al medio ambiente al desconocer ésta en algunas sustancias de uso doméstico e industrial.

### **Creando conocimiento.**

Los estudiantes realizaron videos donde explicaron la importancia de la densidad a partir de los videos observados y el laboratorio virtual realizado a través de experimentos caseros donde demostraron cómo puede verse afectada la densidad de una sustancia u objeto explicando así la importancia de la densidad en la solución de situaciones problemas y fenómenos del diario vivir, en la industria, alimentación, etc. Utilizando herramientas tecnológicas que le permitieron elaborar un material de buena calidad, novedoso, que pudiera ser compartido a otros docentes y estudiantes.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

### 1.1.2 Delimitación Tempo-espacial de la Secuencia Didáctica a Sistematizar

La institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento donde se desarrolló la secuencia didáctica fue fundada en la década de los 90's, se encuentra ubicada en el barrio Porvenir, zona urbana del municipio de Granada en el departamento del Meta. El municipio cuenta con 120.000 habitantes y un área total, de 350 km<sup>2</sup>, las principales actividades económicas en el área rural son: cultivos de arroz de riego y de secado, plátano, maíz tecnificado, palma africana, yuca, cacao, papaya, cítricos y maracuyá y producción agropecuaria.

En segundo orden la tradicional ganadería de pastoreo semiintensivo y extensivo. En tercer orden el turismo, la explotación de minerales a cielo abierto, la piscicultura de consumo y ornamentales. Es un municipio conocido por su ganadería, y posee una de las mejores fiestas y ferias, donde se realiza coleo(deporte autóctono de los llanos colombo-venezolanos) y exposiciones de caballos de paso fino.

La institución educativa tiene calendario A, sector oficial, presenta jornada mañana y tarde para la secundaria, su modalidad es académica y a partir del año 2020 se implementaron dos modalidades técnicas, logística empresarial y asesoría comercial. Cuenta con tres sedes de primaria y una sede de bachillerato de sexto a undécimo, cuenta con 25 aulas de clase, no todas cuentan con los recursos educativos necesarios como computador, televisor y video beam, un laboratorio de química que cuenta con cuatro mesones cada uno con su lavaplatos y servicio de agua, material de vidrio y algunas sustancias químicas, el cual no pudo ser utilizado ya que los

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

estudiantes se encontraban trabajando de forma virtual desde sus casas. Como material audiovisual, el laboratorio, cuenta con un video beam y un computador.

En la actualidad cuenta con 2.300 estudiantes, los cuales corresponden a las jornadas mañana, tarde y las tres sedes de primaria. La sede principal, donde laboro, ha sido olvidada por las administraciones municipal y departamental ya que actualmente no cuenta con recursos tecnológicos que suplan las necesidades de los docentes para trabajar por aulas especializadas, que es lo que pretenden las directivas de la institución al asignar un aula a cada docente para que los estudiantes se desplacen a buscarlos de acuerdo con la clase que le corresponda en su horario.

Esta institución recibió su nombre por el caudillo liberal que siempre luchó por el bienestar de nuestra patria y que además había aportado ideas y soluciones a la problemática de la educación en Colombia. Se rige por los estándares de competencia que se encuentran en el proyecto del ministerio de educación nacional - ASCOFADE (asociación colombiana de facultades de educación) Para la enseñanza de las ciencias naturales y para la elaboración de los estándares en competencias básicas, que son criterios públicos y claros que permiten conocer lo que deben aprender los jóvenes, y establecen el punto de partida de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de los niveles y áreas, son la línea de base para que todas las instituciones educativas, rurales, urbanas, privada o públicas de todo el país, ofrezcan la misma calidad de educación a los estudiantes de Colombia.

Los estándares se vinculan en un proceso de complejidad creciente y se consolidan en conjuntos de grados, estableciendo lo que los estudiantes deben saber y saber hacer al finalizar su

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

paso por ese conjunto de grados, así: de primero a tercero, de cuarto a quinto, de sexto a séptimo, de octavo a noveno y de décimo a undécimo. La comunidad galanista está formada por familias que en un porcentaje muy bajo están conformadas por papá y mamá y un porcentaje muy alto el de familias monoparentales, en su gran mayoría son de estratos socio- económicos 1 y 2, se dedican a las actividades agropecuarias, turismo, comercio, que son los principales renglones económicos del municipio que funciona como un centro de acopio de productos que se disponen a ser transportados hacia Villavicencio y Bogotá para luego ser redistribuidos y así cubrir las necesidades de muchos centros de abastecimiento del resto de país.

### **1.1.3 Caracterización de los Actores que Participan en la Práctica Educativa.**

Los actores claves para esta secuencia didáctica son los 32 estudiantes del grado 10-2, 17 niños y 15 niñas entre 16 y 17 años, de estratos socio- económicos 1 y 2. Jóvenes muy activos, participativos, respetuosos, con mucho interés por aprender y poner en práctica los conocimientos adquiridos en sus clases de tecnología y su gran atracción por las herramientas TIC que los motiva a realizar actividades que demuestran el trabajo en equipo, colaborativo y la responsabilidad y entrega a cada tarea asignada. Esto lo demuestran con el buen rendimiento académico en todas las áreas del conocimiento respecto a los demás grados de la institución, pues es un grupo que se destaca por su participación en todas y en cada una de las actividades programadas por la institución, en las cuales demuestran sus capacidades histriónicas, deportivas e intelectuales, reafirmando la importancia del trabajo en equipo y colaborativo.

También se encuentran los padres de familia que son una pieza fundamental para el buen desempeño de los estudiantes, ya que estos colaboraron y participaron con sus hijos en la elaboración del material audiovisual, acompañándolos y estimulándolos para que realizaran un trabajo de la mejor calidad, demostrando su compromiso con el proceso de aprendizaje de sus

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

hijos, inculcando en ellos la responsabilidad y el sentido de pertenencia. Aunque no todos contaban con los recursos apropiados de conectividad para la realización de las actividades propuestas.

Soy docente, nacida en Ibagué Tolima, licenciada en biología y química egresada de la Universidad del Tolima y estudiante de maestría en educación mediada por las TIC, que para enseñar una asignatura que no es de agrado para la gran mayoría de los estudiantes acompañé, orienté, motivé y facilité el trabajo desde casa a través de aulas virtuales utilizando la plataforma colpegasus de la institución donde laboro y en algunas ocasiones mi WhatsApp para resolver dudas e inquietudes sobre la realización de las actividades propuesta y así obtener buenos resultados, teniendo en cuenta todas y cada una de sus habilidades, destrezas, potencialidades, mostrándoles el lado bueno y atractivo de la química como ciencia de la vida, demostrando todos los días que respeto y ejerzo mi profesión con todo el agrado y la satisfacción que genera ser docente de vocación.

Además, con todo el entusiasmo e interés de hacer de la asignatura de química algo agradable y llamativo, donde los estudiantes aprendan para la vida mostrándoles que somos químicos, ya que estamos formados por compuestos químicos y realizamos reacciones dentro de nuestro organismo transformando sustancias para poder realizar ciertas actividades como correr, hablar, cantar, etc. Por tal razón la importancia de contextualizar todo lo que enseñamos, así le damos un valor a lo que aprendemos, encontrándole un sentido a todo lo que hacemos en el aula de clases.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

### 1.2. Justificación

Los educandos enfrentan día a día realidades o problemas, de ahí la relevancia que puedan indagar, formular hipótesis, realizar observaciones a través de la experimentación para la construcción de su conocimiento. Por eso la importancia de que tengan una voluntad mental de poder contextualizar su realidad, lo cual es una dificultad de la educación actual. De ahí que es fundamental que el docente, como integrante de la educación, oriente sus prácticas hacia un pensamiento científico, ya que las situaciones actuales nos invitan a la relación de todo con nuestro contexto para encontrar un sentido a lo que aprendemos. Por tal razón la sistematización de esta secuencia didáctica beneficia a toda la comunidad educativa en general, pues mi deseo es hacer entender a los estudiantes la importancia de contextualizar la química para relacionarla con su vida actual, que está presente en todo aquello que los rodea, que sus aportaciones intervienen en sus vidas y estas pueden contribuir en la aplicabilidad del conocimientos y el desarrollo de las competencias necesarias en su proceso académico, dando respuesta a las necesidades e intereses de los estudiantes, buscando la construcción conjunta de significados que les permita explicar ciertos fenómenos que ocurren a su alrededor, permitiéndoles aprender de verdad y no a memorizar para el momento, dándole una importancia a los problemas actuales y de interés para los estudiantes, comprendiendo el por qué y el para qué de las cosas. Todo esto hace que puedan servir de apoyo a otros estudiantes y docentes en la orientación de una asignatura que desde mucho tiempo atrás no es muy bien recibida por los estudiantes que creen que solo presenta aspectos cuantitativos y operativos, dejando a un lado su aspecto experimental, experimental y contextualizado que muestre sus contribuciones para solucionar problemas y necesidades humanas.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

El sistematizar mi práctica educativa me permitió la posibilidad de reflexionar sobre mi que hacer pedagógico y me llevó a reconstruir y resignificar una experiencia vivida para darle sentido, orden y que pudiera ser compartida con pares académicos que me brindaron retroalimentación para enriquecer mis experiencias pedagógicas y así comprenderlas de manera coherente. Me brindó la oportunidad de clasificar, organizar y recuperar información y que constantemente pudiera hacer aportes significativos a nivel municipal, departamental y nacional ampliando mis conocimientos teóricos, prácticos y metodológicos, que potencializaron mi trabajo en el aula con los estudiantes para que estos mejoraran su desempeño en la asignatura y comprendieron que es una disciplina que va más allá de cálculos matemáticos y reacciones químicas y a su vez mejoraran los resultados en las pruebas externas (ICFES), promoviendo la lectura y por ende la comprensión lectora indispensable para la realización de dichas pruebas.

Para la comprensión y construcción del pensamiento científico en las ciencias naturales la experimentación es considerada un asunto importante. Por tal razón, algunos autores creen que las prácticas de laboratorio son una excelente estrategia didáctica para aproximar al estudiante a las competencias científicas tales como: la formulación de hipótesis, la indagación la verificación de dichas hipótesis y el desarrollo de actitudes y habilidades científicas.

Por otro lado, le da la oportunidad al estudiante constantemente de comparar sus conocimientos previos con los encontrados en el laboratorio. También le permite de una manera concreta consolidar o rebatir sus interpretaciones mentales de su diario vivir (López y Tamayo, 2012).



## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Por otro lado, en cuanto a la aplicación de las prácticas experimentales, no necesariamente se realizan en un espacio físico como los laboratorios también se pueden desarrollar en el aula de clase, o cualquier otro espacio de la Institución Educativa, donde se puedan incluir nuevas alternativas con material didáctico como los son los simuladores, incluyendo nuevas tecnologías donde el estudiante es un agente activo y el docente es un mediador del proceso práctico (Aguilar, 2011).

### **1.3 Diseño del Proyecto de S.P.E desde la Identificación de la Práctica**

#### **1.3.1 Problema.**

A lo largo de mi trabajo en la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento he tratado de explicar la química desde lo cotidiano para fomentar el pensamiento científico y fomentar en los estudiantes la indagación y experimentación mostrándoles la cara buena de la química, que por muchos años ha sido el terror de los estudiantes y por la que muchos han perdido su año escolar, pues la ven como la asignatura donde tienen que memorizar y repetir la tabla periódica como loros o aprenderse los compuestos químicos y sus reacciones. Es una constante que los docentes que orientan esta asignatura solo utilicen el tablero y el marcador para transmitirla a los estudiantes, ya que es muy común no contar en las instituciones con un espacio físico (laboratorio) y si lo tienen está subutilizado por miedo o desconocimiento sobre el manejo de algunos materiales (reactivos, vidrio o porcelana) convirtiendo las clases en aburridas y monótonas, que no permiten la contribución activa del estudiante en la búsqueda del conocimiento, perdiendo interés, lo que lleva a los alumnos al fracaso; convirtiéndose en ejemplo de lo incomprensible y de lo arriesgado (Izquierdo, 2004.p.115).

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Por esta razón, la asignatura de química presenta los índices más altos de reprobación, ya que los estudiantes manifiestan poco interés por aprender una asignatura que para ellos no es útil en ningún momento de su vida. No muestran interés por estudiar algo relacionado con ella ya que nunca les ha llamado la atención, ya sea porque quienes la enseñan solo son transmisores de conocimientos y piensan solo en los contenidos, olvidando la importancia de la enseñanza por competencias y la importancia de contextualizar los aprendizajes para que ellos le encuentren un sentido a la ciencia. Esa zona de confort, miedo al cambio, pereza de indagar sobre nuevas estrategias, el querer seguir arraigado a un sistema tradicional que no permite al estudiante ser propositivo, participativo y protagonista de la construcción de su conocimiento, están desencadenando una apatía por parte de los estudiantes que no les permite observar, experimentar, indagar, cometer errores y aprender de ellos.

El poco interés de los estudiantes por la química es consecuencia de la ausencia de motivación por esta ciencia y de los inconvenientes para su aprendizaje, ya que no es captada por ellos como útil para la vida (Méndez, 2015).

Los estudiantes están cansados de la clase en el tablero, ellos quieren una química experimental y se encuentran con solo la parte teórica y no se les está brindando la posibilidad de llevar a la práctica lo aprendido en el aula de clase, todo esto hace que ellos se desanimen y pierdan el interés por desarrollar el pensamiento científico.

Por otro lado el poco interés de algunos docentes por mejorar las prácticas de enseñanza-aprendizaje y formas efectivas de vincular el contexto al currículo a partir de la experimentación y la indagación para mejorar los entornos de aprendizaje en los cuales los estudiantes adquieran conocimiento a través de un proceso activo, constructivo y social, permitiendo que cumplan con los tres ejes básicos de los estándares de competencia para el área de ciencias naturales: entorno

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

físico, entorno vivo y ciencia, tecnología y sociedad. Estas son, entre otras, las razones por la que los estudiantes no se sienten motivados y han perdido el interés por indagar y explicar situaciones cotidianas de manera autónoma y consciente.

Por tal razón es primordial incorporar herramientas TIC que permitan demostrar la importancia de la química para que los estudiantes pueden entender cómo funcionan las cosas a nuestro alrededor y les de acceso a entender los problemas del mundo en los cuales el ser humano tiene mucha incidencia. El interés de esta sistematización es reconocer cuáles son las herramientas pedagógicas y didácticas más efectivas para hacerles entender a los estudiantes del grado 10-2 la importancia de la química en nuestro diario vivir y motivarlos a partir de la indagación y experimentación que no es una asignatura complicada, que por el contrario se puede comprender y explicar a partir del análisis de situaciones reales.

### **1.3.2 Pregunta de la Sistematización.**

¿Cómo los laboratorios virtuales y las actividades basadas en situaciones cotidianas favorecen la capacidad de indagación y experimentación en el concepto de densidad en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento del municipio de Granada Meta?

### **1.3.3 Objetivo de la Sistematización.**

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Establecer cómo los laboratorios virtuales y las actividades basadas en situaciones cotidianas promueven la capacidad de indagación y experimentación del pensamiento científico en el concepto de densidad en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento del municipio de Granada Meta.

### **1.3.4 Definición de los Ejes (y Sub-ejes) de la Sistematización.**

#### **Ejes de sistematización.**

##### **Eje 1.**

Estrategias didácticas y pedagógicas para el fortalecimiento de la indagación y experimentación en el pensamiento científico en el área de ciencias naturales (química)

##### **Sub- Ejes**

¿Cómo el uso de los laboratorios virtuales favorece la indagación y la experimentación para el desarrollo del pensamiento científico en estudiantes de grado décimo?

¿De qué manera contribuyen las prácticas de laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje del concepto de densidad en actividades basadas en situaciones cotidianas?

##### **Eje 2.**

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Desarrollo del pensamiento científico en estudiantes del grado décimo de la institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento del municipio de Granada Meta

### **Sub-Ejes**

¿Cuáles son las dificultades que tienen los estudiantes para desarrollar el pensamiento científico en las dimensiones de indagación y la experimentación?

¿De qué manera las estrategias de evaluación promovieron la capacidad de indagación y experimentación en el concepto de densidad? Ver anexo 2

### **1.3.5 Marco Conceptual.**

En este marco conceptual se consideraron los siguientes aspectos conceptuales que nos permitieron desarrollar y comprender la sistematización de una secuencia didáctica. En este se enumeran la importancia y los principios de la enseñanza de las ciencias naturales como lo son las TIC, son una herramienta mediadora de los procesos de enseñanza-aprendizaje, haciendo énfasis en los laboratorios virtuales, los cuales tienen un papel muy importante en este trabajo. Utilizando la densidad para promover la indagación y la experimentación en el pensamiento científico en la resolución de situaciones cotidianas.

### **El Pensamiento Científico.**

Se entiende como una secuencia en el cual el hombre se prepara para enfrentar el mundo, combinando diferentes componentes de tipo socioemocional y cognitivo. Furman (2016)

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Por tal razón es de gran importancia resaltar la descripción del pensamiento realizada por los señores Driver, Guesne y Tiberhien (1989) la cual está dividida en 4 fases:

Pensamiento dirigido a la percepción. Estos autores establecen que los niños por lo general basan inicialmente sus razonamientos de acuerdo con las características observables en una situación problema de la vida cotidiana.

Enfoque centrado en el cambio. Una de las características importantes del pensamiento científico en los estudiantes la constituyen la secuencia de los hechos o los cambios que ocurren con el pasar del tiempo en dichas situaciones.

Razonamiento causal lineal. Es este aspecto se observa que un niño al explicar dichos cambios, su razonamiento presenta un proceso de causa lineal en este sentido.

Dependencia del contexto. Uno de los impedimentos que se identifican, consiste en conocer formas de verificar el pensamiento científico.

El pensamiento científico es la curiosidad que tiene el hombre permanentemente de comprender su entorno, por tal razón debe ser analítico, crítico y al mismo tiempo desarrollar la capacidad de pensar de manera distinta ser creativo y utilizar argumentos demostrables racionalmente: renunciando a considerar algo porque algún organismo que lo sostenga, no acepta explicar nada con base en elementos indeterminados o mentirosos, acercándose a la verdad por descarte de afirmaciones erradas. Por tal razón el estudiante debe ser idealista en sus propuestas de solución y estricto en las pruebas a que las somete, debe poseer las habilidades para analizar, observar, relacionar lo concreto y lo abstracto, sintetizar y comprender. El pensamiento científico nos permite determinar cimientos sólidos de crecimiento, adquiriendo las herramientas y

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

conocimientos esenciales para perfeccionar nuestra educación y el avance tecnológico que nos permite descubrir y explorar nuestro entorno con eficacia y curiosidad.

Dándole relevancia a lo planteado por los hermanos Zubiria (1996) los docentes cumplen un rol muy importante a la hora de aplicar diferentes metodologías, que motiven al estudiante a ir más allá de lo que ya es claro a indagar sobre todo aquello que les genere inquietud.

Los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, precisan que la ciencia es una construcción del ser humano de forma metódica, racional, y sistemática que inicia en el conocimiento común de la experiencia cotidiana con sus interrogantes, problemas y necesidades que, al ser puesta en duda y explicada genera conocimiento, el cual, puede ser mejorado y transmitido, cuyo propósito es potenciar la calidad de vida de la humanidad (MEN, 1998c).

Para la comprensión y formación del pensamiento científico en las ciencias naturales la experimentación es de gran importancia por tal motivo es indispensable aplicarla en el contexto escolar. Así pues, algunos autores consideran que las prácticas de laboratorio son un elemento clave para aproximar al estudiante a las competencias científicas tales como: la formulación de hipótesis, la indagación el desarrollo de actitudes y habilidades científicas. Además, permite que el estudiante compare sus conocimientos previos con los encontrados en el laboratorio, así estos no sean desarrollados en escenarios físicos.

### **Habilidades del Pensamiento**

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia plantea el desarrollo de habilidades del pensamiento científico y fenómenos naturales mediante los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales, en el cual pretende crear personas con la facultad de

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

analizar y observar lo que sucede en su medio para que se pregunten y busquen explicaciones y estén en la capacidad de reflexionar y debatir con otros sus dudas; que convivan con otros seres y que actúen de tal forma que demuestren que se sienten parte de él; acepta que una de las importantes metas en la enseñanza de las ciencias, es la construcción del pensamiento científico, ya que este le brinda al estudiante las herramientas necesarias para entender su entorno (MEN, 2004).

Las habilidades de pensamiento son fundamentales porque, a medida que se vayan desarrollando, brindan a los estudiantes la construcción de aprendizajes más exhaustivo, ya que permiten el desarrollo de procesos mentales y contribuye a la solución de problemas de la vida cotidiana, ya que están relacionadas con la facultad de procesar información a partir de conocer, organizar, reorganizar y utilizar el conocimiento para la búsqueda de nuevas respuestas que refuercen el aprendizaje adquirido. Pero todo esto debe ser desarrollado de manera consciente, no basta con aprender por aprender, lo importante es pensar científicamente es ser responsable de lo que conocemos y cómo lo conocemos, como lo afirma la psicóloga cognitiva Deanna Kuhn (2010).

Las habilidades que identifican el pensamiento científico son: la predicción, la formulación de hipótesis, indagación, deducción, la pregunta y la búsqueda continua de evidencias por medio de la experimentación para alcanzar óptimos resultados y a la vez transmitir las conclusiones generadas (Cruz, 2009).

### **Indagación.**



## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

El aprendizaje por indagación es una manera de involucrar al estudiante en una situación problema en el cual debe aportar soluciones. En este aprendizaje se quiere que el docente ayude a los estudiantes a expresar todas esas grandes ideas mediante preguntas y de la indagación continua. También que los estudiantes busquen con interés, curiosidad ante la realidad entendiendo, analizando y reflexionando constantemente. Todo esto permite que la indagación sea una habilidad del pensamiento científico que proporcione la participación de los estudiantes en la construcción del conocimiento adquiriendo la capacidad para resolver problemas, elementos esenciales que constituyen una práctica pedagógica encaminada a despertar todos los días en los estudiantes la búsqueda de la verdad, la curiosidad, la información o el conocimiento.

La indagación debe emplear como una estrategia para el aprendizaje por varias razones: habitamos en un mundo que cambia constantemente en donde los niños expresan una necesidad de comprensión de la vida actual. Además, nuestra sociedad está inmersa en el mundo de la tecnología donde se requieren personas que piensen de forma crítica de mente ágil que resuelvan problemas, curiosos e innovadores. Por tal motivo la indagación es una habilidad del pensamiento científico que permite mejorar la actitud, comprensión e interés de los estudiantes por adquirir nuevo conocimiento que los lleve a aprender de verdad, aflorando en ellos una actitud científica donde observe, formule hipótesis, registren resultados y halle conclusiones tras una confrontación de lo encontrado en lo experimentado, mejorando así los procesos de enseñanza-aprendizaje y transformando las prácticas pedagógicas.

Lisa Martin-Hansen (2002) precisa diferentes tipos de indagación:

Indagación abierta: La cual está basada en el estudiante para que este se realice preguntas y pueda responder mediante la conducción y diseño de una investigación.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Indagación guiada: En la cual el docente es una guía que ayuda a los estudiantes a desarrollar actividades en el salo de clase o laboratorio.

Indagación acoplada: Esta reúne las indagaciones anteriores.

Indagación estructurada: Esta dirigida especialmente por el docente, para que los estudiantes lleguen a productos específicos.

De acuerdo con Schwartz et al. (2004:612) la indagación hace referencia a las estrategias y actividades utilizadas para lograr en los estudiantes el desarrollo del pensamiento científico.

De acuerdo con Novak (1964), “La indagación es una colección de conductas de los seres humanos las cuales utilizan para encontrar respuestas a fenómeno que quieran dar explicación.

### **Experimentación.**

La experimentación permite explorar fenómenos naturales y plantear preguntas para intentar resolverlas, compara los resultados que le brinden al estudiante desarrollar un proceso de construcción e interpretación para construir nuevas explicaciones a los problemas cotidianos, y así formar un pensamiento científico en el aula contribuyendo a la solución de situaciones problema, que necesiten de la participación consiente del estudiante ya que le da la oportunidad de verificar los conocimientos adquiridos, obtener un pensamiento científico que ponga en evidencia la causa y consecuencia de los fenómenos teniendo en cuenta el planteamiento de García (2010) sugiere que la forma de presentar a los estudiantes los experimentos, debe mejorar ya que se realizan de manera descriptiva o narrativa y estos deben ser experimentos que

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

involucren problemáticas y que enriquezcan conceptualmente, para hacer del experimentador un ser más crítico. (p.14)

Las actividades que incluyan experimentación ofrecen al estudiante espacios para aprender de manera autónoma y significativa ayudándolos a construir su propio conocimiento por tal razón los docentes utilizan esa estrategia, pues permite al estudiante observar, indagar, dar respuesta a interrogantes que se plantean favoreciendo el cuestionamiento y la duda.

La experimentación es la demostración y comprobación de lo incierto y la afirmación de lo desconocido. Es observar qué sucede cuando hacemos que algo influya sobre lo que estamos estudiando.

### **Densidad.**

En la enseñanza de las ciencias naturales (química) se explican las propiedades de la materia, las cuales se clasifican en dos grupos: generales y específicas. Siendo de mucho interés la densidad (d), la cual es una propiedad específica de la materia que depende de dos propiedades generales como lo son la masa (m) la cual indica la cantidad de materia que posee un cuerpo, el volumen (v) que señala el espacio que ocupa un cuerpo, la densidad indica la cantidad de masa contenida en un determinado volumen y se halla a partir de la ecuación matemática  $d = m / v$ .

La densidad es una magnitud que sirve para identificar una sustancia o material, su función, puede ser útil para hallar la masa o el volumen de un objeto, comprender la flotabilidad y resolver algunas dudas que surgen en los estudiantes al vivir situaciones cotidianas donde el concepto de densidad es muy aplicable, ya que permite la transversalización con otras áreas del conocimiento como lo son la física y la matemática.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

### **Secuencia Didáctica.**

Es indispensable que los docentes realicen cambios significativos en la forma de enseñar que fortalezcan las competencias teniendo en cuenta los saberes previos, una propuesta son las secuencias didácticas, que, según la opinión de Tobón, Prieto y Fraile (2010) son: agrupaciones de actividades de formación y evaluación que, con la orientación del docente, buscan alcanzar los objetivos educativos propuestos teniendo en cuenta una serie de recursos (p. 20).

Zabala (1998) propone la secuencia didáctica como la unidad de análisis de la práctica docente al permitir una “perspectiva procesual” de la planificación, aplicación y evaluación, y las establece como un conglomerado de actividades estructuradas, ordenadas, y articuladas para la obtención de unos objetivos educativos claros, precisos conocidos por los educandos y educadores.

Para elaborar una secuencia didáctica de acuerdo con el trabajo de Díaz Barriga (2013) es indispensable que el docente tenga un conocimiento amplio de su asignatura, experiencia y una comprensión del objetivo principal que quiere alcanzar con los estudiantes, que se evidencie durante el desarrollo de las actividades y la creación de situaciones propuestas para un aprendizaje significativo en ellos.

En la planeación didáctica de la secuencia se requiere que haya relación entre el contenido y la realidad, interacción entre el contenido, los conocimientos y vivencias de los estudiantes, que exista una coherencia entre las actividades demostrando una apertura, desarrollo y cierre teniendo en cuenta la evaluación del aprendizaje y los recursos utilizados para llevarla a cabo teniendo en cuenta que en una secuencia didáctica debe existir una interacción constante entre docente y estudiante que permita una organización social de la clase

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

donde se promueva el trabajo colectivo e individual con un excelente manejo del tiempo y los espacios de acuerdo con la organización de los contenidos.

Se considera muy importante la planeación de las secuencias para trabajar en clase pues estas definen una intencionalidad pedagógica, un estilo de enseñanza y una concepción de estudiante. Las actividades que conforman una secuencia didáctica y la identificación de sus fases sirven para comprender la importancia de esta en la educación y su transformación en la realización o introducción de actividades innovadoras que las mejoren como lo explica (Zabala, 1998, p. 95- 96).

### **Didáctica de las Ciencias Naturales.**

Otro aspecto para tener en cuenta en esta investigación fue lo asociado con la didáctica de las ciencias naturales que permite utilizar modelos más flexibles en los cuales el docente utiliza estrategias para que los estudiantes adquieran conocimientos productivos que les permitan crear en ellos actitudes y aptitudes que lo llevan a desarrollar un pensamiento investigativo donde el proceso de enseñanza y aprendizaje de los temas relacionados con los procesos biológicos, físicos y químicos tengan un sentido y crear un proceso de transformación en el pensamiento de los estudiantes. La didáctica de las ciencias naturales son temas de gran interés investigativo actualmente como resultado de la necesidad de contextualizar la importancia del medio ambiente y su deterioro por el mal accionar del hombre, lo que genera un llamado urgente a la creación de una conciencia científica y el desarrollo de un conocimiento más profundo sobre la importancia en la vida del ser humano y así crear una sólida cultura científica.

Desde la investigación sistemática teórica y crítica la didáctica de las ciencias ha realizado contribuciones para renovar e innovar la enseñanza y aprendizaje de las ciencias

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

(Bravo e Izquierdo, 2002). Por lo tanto, el docente no solo debe ser conocedor de conceptos y contenidos a enseñar, debe saber su aplicabilidad y cómo transmitirla para alcanzar en los estudiantes la comprensión y el acercamiento al pensamiento científico y este pueda contextualizarlo a través de actividades como prácticas de laboratorio, analogías mapas conceptuales, resolución de problemas, juegos, foros y demás, que pueda irlos adecuando según sea el caso y el contexto.

### **Herramientas TIC**

Son bastantes las contribuciones significativas que nos ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación, ellas brindan cambios en el papel que desempeñan actualmente los docentes y estudiantes. Por otro lado, transforman el ejemplo tradicional enseñanza- aprendizaje y a la vez la adquisición de nuevas estrategias pedagógicas y herramientas de aprendizaje por parte de los docentes. La integración de las TIC se realiza con el objetivo de introducir cambios pedagógicos en la enseñanza convencional hacia el camino de un aprendizaje más fructífero (Castro, & Casado, 2002).

La ayuda que brindan las TIC para mejorar los entornos de aprendizaje ha brindado la oportunidad de crear espacios fortalecidos en donde los estudiantes se sienten más motivados y comprometidos con las nuevas tecnologías demostrando una buena actitud asumiendo con responsabilidad su propia formación para llegar al conocimiento de forma autónoma.

Por otra parte, integrar las TIC en el proceso educativo, permitió la creación de varios modelos con el propósito de construir espacios de aprendizajes innovadores, agradables, motivadores enriquecidos con recursos tecnológicos para impulsar a los estudiantes a aprender más. Como lo son “el Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación, Redefinición (SAMR)

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

realizado por Rubén Puentedura en el año 2006, el cual es un conglomerado jerarquizado en 4 niveles que brinda la oportunidad de examinar la manera en que las TIC son aprovechadas por los docentes y estudiantes en el aula de clase (García & Esquivel, 2014)

El entramado del Modelo (SAMR), es jerarquizada en cuatro niveles, de acuerdo con el uso de las TIC en el aula de clases. Las dos primeras categorías se enfocan en optimizar las actividades de aprendizaje; las otras dos categorías tienen como propósito transformar las actividades de aprendizaje que normalmente emplean los docentes con las TIC en el aula (López, 2015).

### **El uso de las TIC en la Enseñanza de las Ciencias.**

Impartir las Ciencias Naturales se ha convertido en un reto para los docentes, debido a que no solo hay que centrarse en la memorización, teoría y repetición de conceptos; consiste en dar a conocer una forma diferente, llamativa e innovadora para lograr un aprendizaje con sentido, contextualizado, donde se implementen distintas estrategias que nos brinden un excelente desempeño de los estudiantes, los cuales realicen las actividades de manera consciente y con la capacidad de explicar lo realizado y llevarlo a su contexto, resaltando que: La enseñanza de las ciencias es un proceso que debe permitir a los estudiantes cambiar la adquisición de conceptos memorísticos por un aprendizaje orientado a la solución de problemas donde se propicie nuevos ambientes para la indagación, observación, comparación de datos y contextualización con situaciones de la vida cotidiana, abriendo nuevas estrategias metodológicas y habilidades de pensamiento que le permitan desenvolverse en algún ámbito de la vida o profesional. (Rengifo, 2007, p. 39)

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

En la sociedad actual la tecnología es una herramienta fundamental para recopilar información, por tal razón es importante obtener las competencias pertinentes para el manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) todo esto involucra recientes planteamientos del proceso de enseñanza y aprendizaje, pues el estudiante se convierte en un participante activo y fabricante de su propio aprendizaje y el docente es un facilitador del proceso, modificando su interacción con el estudiante y su forma de planear y diseñar los ambientes de aprendizaje. En el entorno educativo, las TIC le proporcionan a los estudiantes las capacidades indispensables para poder ser competentes en su uso, y a su vez puede analizar, buscar información, solucionar de problemas y tomar decisiones que los lleve a ser personas informadas, responsables y capaces de aportar de manera positiva a la sociedad cuando sea necesario según la UNESCO (2008).

El uso de las herramientas TIC en la enseñanza de las ciencias promueven en el estudiante la capacidad de plantear hipótesis y tratar de explicarlas reuniendo, observando, tomando nota y clasificando la información por medio de la aplicación de diferentes tipos de instrumentos para realizar cálculos, mediciones, explorar las propiedades químicas de las sustancias más comunes para compartir y justificar sus explicaciones.

Las estrategias para la enseñanza de las Ciencias Naturales están orientadas ante todo en el fomento de actividades innovadoras, donde el estudiante sea el actor principal de su proceso de aprendizaje, ya que estas, impulsan al estudiante para que interprete, analice, reflexione e interactúe con la temática estudiada, todo esto con la intención de formar personas competentes responsables y que aporten soluciones a los diferentes problemas que afronta la sociedad. Por consiguiente, las TIC son una herramienta que permite ingresar de manera sencilla y rápida a



## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

diferentes tipos de información, siendo un instrumento que contribuye a la adquisición de conocimientos.

### **Laboratorios Virtuales**

El uso de los laboratorios virtuales se ha convertido en una herramienta lúdica útil, novedosa y segura cuando se trata de realizar una experiencia práctica en la asignatura de química ya que, al contrario de los laboratorios presenciales o físicos, estos no comprometen la integridad física de los estudiantes. También brindan una experimentación directa y logran dar respuesta a todos aquellos interrogantes de los estudiantes que difícilmente se lograría en el aula de clases, con tablero y marcador. Estos laboratorios se han transformado en un instrumento fundamental de los procesos de enseñanza- aprendizaje para alcanzar aprendizajes significativos, donde el docente es un orientador cuya función será dar respuesta a los interrogantes presentados cuando el ejercicio práctico no logre ser muy claro en sus instrucciones. Son importantes para atraer la atención de los estudiantes y hacerlos protagonistas de su propia formación y obtener resultados óptimos y beneficiosos, no solo para el docente sino para cada uno de los participantes que integran el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Los laboratorios virtuales son una gran oportunidad para el docente de estimular al estudiante a trabajar de la mano con la tecnología que algunos de ellos ya manejan, con el fin de acostumbrados y transferir sus aprendizajes al mundo exterior. (Guevara y Luengas, 2008).

Según (Infante Jiménez, 2014, pág. 917) “los laboratorios virtuales resaltan por su incidencia visual en los estudiantes ofreciéndoles casi ambiente de laboratorio real, estos son espacios donde el trabajo de experimentación y colaboración a distancia permite desarrollar

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

actividades creativas donde los resultados pueden ser difundidos al resto de la comunidad educativa, mediante esta tecnología. (Infante Jiménez, 2014, pág. 918).

### **Evaluación del Aprendizaje.**

La evaluación del aprendizaje es un elemento del proceso educativo en el cual se recoge observa y analiza información importante de los objetivos obtenidos por los estudiantes con el fin de emitir juicios de valor y reflexionar para realizar estrategias de mejoramiento con el fin perfeccionar y reforzar los aprendizajes la cual debe ser:

#### **Integral:**

La cual incluye las dimensiones intelectual, social, axiológica y afectiva de los estudiantes teniendo en cuenta el entorno de estos.

#### **Continua:**

Se realiza durante todo el proceso educativo en sus diferentes momentos: al comienzo, durante y al final, de tal forma que los efectos de la evaluación no se conozcan sólo al final, sino en el transcurso del proceso.

#### **Sistemática:**

Se desarrolla en fases adecuadamente planeadas, en las cuales se plantean de antemano los aprendizajes a evaluar y se utilizan instrumentos verídicos para la adquisición de información oportuna e importante respecto a las prioridades y propósitos de los estudiantes.

#### **Participativa:**

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Permite la alocución de los diferentes protagonistas en el proceso de evaluación, involucrando a los directivos, docentes, estudiantes y padres de familia en el perfeccionamiento de los aprendizajes, mediante la heteroevaluación, autoevaluación y coevaluación.

### **Flexible:**

Toma en cuenta las características del entorno donde se desarrolla el proceso educativo, intereses, necesidades, posibilidades de cada educando al igual los diversos ritmos y estilos de aprendizaje para adecuar los métodos, instrumentos y procedimientos de evaluación.

La evaluación de aprendizajes tiene una función pedagógica para identificar las capacidades de los estudiantes, sus conocimientos, estilos de aprendizaje, sus hábitos de estudio y actitudes etc.

Estimular y motivar a los estudiantes para alcanzar nuevos aprendizajes, realizar seguimientos oportunos del proceso enseñanza aprendizaje para encontrar fortalezas y dificultades para aplicar estrategias apropiadas para alcanzar el mejoramiento continuo. Reflexionar en torno a los resultados obtenidos y a los procesos de enseñanza utilizados para determinar las prácticas que fueron más eficientes y aquellas que podrían ser fortalecidas.

Así como lo indican Díaz Barriga y Hernández, Rojas (2000): La valoración del aprendizaje y enseñanza es una labor indispensable, ya que proporciona al docente un instrumento de moderación que le permite conocer las razones de los problemas y las dificultades que se presentan y afectan las prácticas evaluativas, donde se puede observar claramente que influyen de manera muy directa con las formas tan distintas de estudiar que utilizan los estudiantes y la manera que afrontan la forma de ser evaluados (p.124).

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

### Diseños de Secuencias Didácticas

El diseño de una secuencia didáctica es una labor muy relevante en la organización de situaciones de aprendizaje que se elaboran en el trabajo con los estudiantes en el aula de clase. La secuencia didáctica es la consecuencia de instaurar diferentes actividades de aprendizaje que presente un orden entre sí, partiendo del propósito del docente por obtener los saberes previos que tienen los estudiantes, realizando una prueba diagnóstica o realizando una pregunta problematizadora para darle así apertura al proceso de aprendizaje, el cual se debe adquirir con la realización de actividades no rutinarias ni monótonas, sino con acciones donde relacionen sus conocimientos con experiencias vividas o con datos sobre un tema de conocimiento.

El esquema de la secuencia integra dos elementos que se desarrollan de manera simultánea:

La sucesión de las actividades para el aprendizaje y la evaluación de este, las cuales están profundamente relacionados ya que hallar un problema o una oportunidad de aprendizaje nos brinda la posibilidad de reorganizar los avances de una secuencia, mientras que los resultados de una actividad de aprendizaje, como tareas, trabajos hacen parte de los componentes de evaluación. La secuencia incorpora de esta manera principios de aprendizaje con los de evaluación, en sus tres dimensiones: diagnóstica, sumativa y formativa

Para poder diseñar una secuencia didáctica es considerable:

- Continuar el enfoque de la asignatura, así como los principios pedagógicos del plan de estudios. Incorporar materiales, costumbres del contexto.
- Formular situaciones de la vida cotidiana mediante casos, experimentos y problemas.
- Fomentar el trabajo colaborativo.
- Integrar ambientes adecuados para el aprendizaje.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

- Incentivar la investigación.
- Ocupar como docente el papel de mediador y a los estudiantes como actores del aprendizaje.
- Utilizar estrategias de enseñanza y aprendizaje.
- Crear productos medibles que favorezcan el logro de los aprendizajes.
- Aplicar la heteroevaluación, la coevaluación y la autoevaluación.

### **Momentos de una Secuencia Didáctica**

La secuencia didáctica puede dividirse en tres momentos que son: inicio, desarrollo y cierre, cada uno de ellos cumple funciones distintas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, por tal razón tiene características diferentes.

#### **Inicio**

En este se examinan y recuperan los saberes previos e intereses del estudiante; para hacer un acercamiento sobre el tema a tratar y motivarlos. Además, dar a conocer los propósitos de la secuencia didáctica, dar a conocer los criterios de evaluación.

#### **Desarrollo**

En este momento se construyen ambientes de aprendizaje y espacios de colaboración para la construcción y reconstrucción del conocimiento a partir de la realidad, mediante el trabajo individual y grupal.

#### **Cierre.**

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

En esta fase se elabora las conclusiones, síntesis, y reflexiones que van permitir verificar el nivel del objetivo del aprendizaje en el estudiante y nuestro desempeño precisando la conveniencia de las actividades propuestas y recursos empleados.

### **1.3.6. Revisión de otras experiencias**

En el artículo experiencias en la enseñanza de la química con ayuda de las TIC se habla sobre las diversas ventajas del uso de las TIC para el aprendizaje, como: forma de realizar procesos que son difíciles de comprobar en el aula o en el laboratorio, el trabajo colaborativo con los compañeros de clase y las oportunidades de aprender fuera del aula, el autoaprendizaje y lo indispensables de estas en la enseñanza de la química, describiendo algunas aplicaciones significativas para su uso en el aula y fuera de ella. Los protagonistas realizaron este artículo después de desarrollar una encuesta y analizar que la principal aplicación de las TIC en la actualidad se utiliza solamente para la observación de presentaciones grupales y la solución de talleres que no le brinda al estudiante recuperar y retroalimentar información distinta a la presentada en el material educativo. Estas formas de trabajo están basadas en el docente y no promueven el desarrollo de habilidades de pensamiento para la resolución de situaciones problemas. En la mayoría de los casos, el docente no utiliza la intercomunicación que ofrece la tecnología ni la capacidad para la utilización de simuladores para dar solución a fenómenos que no se pueden observar en el aula con el propósito de ayudar al estudiante en la construcción de conceptos y poder explicarlos

Esta información es apropiada para mi secuencia didáctica porque me brinda algunos ejemplos de implementación de uso de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de la química, puesto que puedo explorar las innumerables ventajas que ofrecen las TIC y así plantear objetivos y estrategias didácticas que enriquezcan notablemente mi trabajo a desarrollar.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Por otro lado, la lectura de la tesis diseño y aplicación de actividades contextualizadas en la enseñanza de química. Análisis de sus efectos sobre el rendimiento, actitud y motivación en alumnos de 1° de bachillerato, muestra los resultados de una investigación donde se proponen estrategias de innovación que estimulen el estudio de la química concretamente sugiere que las actividades sean un componente indispensable en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química enfocada en el contexto, por ello establece la importancia de crear entornos motivacionales de aprendizaje que generen actitud positiva hacia la asignatura, y estas se vean reflejadas en el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura.

La tesis surge de la inquietud de los docentes que orientan la asignatura de química por el bajo rendimiento y el poco interés de los estudiantes hacia ella. Utilizando la metodología de actividades contextualizadas, centrada en situaciones cotidianas de la vida de los estudiantes. Esta tesis me ayudó a comprobar la importancia de la contextualización en la enseñanza de la química, para llamar la atención de los estudiantes por la asignatura y motivarlos a interpretar situaciones reales y encontrar la importancia de la química en nuestro diario vivir y al mismo tiempo mejorar el nivel académico en el área de ciencias naturales.

Por otra parte, realicé la lectura de la tesis de la enseñanza de la química que trata sobre los cambios que ha sufrido el currículum de química en los últimos años y los cambios profundos para estar acorde, a los nuevos propósitos de la enseñanza en el bachillerato. Para la realización de esta tesis se tuvieron en cuenta una serie de interrogantes importantes que nos ayudan a comprender porque a los estudiantes no les gusta la asignatura de química y así conseguir una enseñanza de esta más verdadera y un mejor aprendizaje de los estudiantes.

Otro aspecto importante es integrar estrategias didácticas que permitan superar las dificultades en el aprendizaje de la química y facilitar la superación de estas. Esta lectura me

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

aportó información muy relevante que se debe tener en cuenta a la hora de enseñar química, teniendo en cuenta la importancia de la argumentación, experimentación, la comunicación de las ideas y a su vez fomentar los trabajos prácticos que requieran de la interpretación de modelos, para lograr una mayor comprensión de la importancia de la química.

Por otro lado, la lectura de la tesis el uso de secuencias didácticas como herramienta para favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en los estudiantes en la enseñanza de la cuantificación de relaciones en química, la cual tenía objetivos muy claros como potenciar en los estudiantes de grado décimo del Colegio Isabel II, I.E.D. habilidades de pensamiento de análisis y síntesis en el contexto del aprendizaje del contenido curricular “cuantificación de relaciones”, por medio de la aplicación de una secuencia didáctica para constatar el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes de un curso de grado décimo del Colegio Isabel II, I.E.D. a través de la aplicación de una secuencia didáctica encaminada a la enseñanza del contenido curricular “cuantificación de relaciones”. Incorporar los conceptos que en perspectiva histórica y epistemológica son importantes para ser integrados en una secuencia didáctica, abordando el tratamiento curricular del contenido cuantificación de relaciones.

Evaluar el efecto que genera la aplicación de una secuencia didáctica diseñada para la enseñanza de la cuantificación de relaciones en la apropiación y manejo del análisis y la síntesis en los estudiantes de un curso de grado décimo del Colegio Isabel II, I.E. la cual fue dividida por momentos, uno de saberes previos en el cual los estudiantes estuvieron en capacidad de trabajar preconceptos y a la vez incorporar conocimiento cotidianos con la química y la manera en que se pueden dar respuesta a muchos interrogantes gracias a ella.



## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Un segundo momento en donde los estudiantes tuvieron sesiones sobre los conceptos de estequiometría para poder dar respuesta a planteamientos realizados en su cotidianidad y en sus diversos contextos.

Tercer momento en el cual los estudiantes aplicaron lo aprendido en la resolución de ejercicios de situaciones relacionadas con la estequiometria a partir de datos cotidianos.

Un cuarto momento donde desarrollaron una guía de laboratorio para relacionar lo teórico con lo práctico demostrando conceptos teóricos y matemáticos para explicar y analizar los resultados obtenidos con los demás compañeros para discutir la relación con los diversos contextos en los que se desenvuelven. Todo esto permitió contextualizar la química desde su cotidianidad, observando los procesos químicos realizados a diario en su entorno. También lograr articular coherentemente sucesos tan cotidianos como cocinar con las leyes estequiométricas vinculadas con procesos tales como la cocción de alimentos, la conservación de la materia en diferentes fenómenos que antes pasaban desapercibidos para ellos, pero que existían en su realidad.

Una vez leído el documento me parecieron interesantes las encuestas aplicadas a los estudiantes antes y después de la secuencia didáctica donde se puede identificar qué conocimientos tenían los estudiantes respecto a la química y cuáles adquirieron después de realizadas las actividades propuestas en la secuencia y es sorprendente cómo los estudiantes cambian su forma de ver la química al realizar las actividades propuestas.

Por otro lado, la lectura de la tesis habilidades de pensamiento científico de los estudiantes de grado sexto, de las Instituciones educativas San Antonio de Ráquira y Técnico agrícola de Paipa del Departamento de Boyacá, la cual se encontraba compuesta por cuatro

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

capítulos, en el primero se encuentra la ubicación de la investigación. En el segundo capítulo, se describen los antecedentes, marco contextual, y el marco teórico.

En el tercer capítulo, se desarrolla la metodología, incluyendo el tipo y el enfoque de investigación, así como la población, la muestra y las técnicas para la recolección de la información. En el cuarto capítulo, se presentan los resultados, así como las secuencias, las conclusiones y las referencias. Para el desarrollo y aplicación de esta investigación se seleccionó el enfoque cualitativo con componente cuantitativo. El componente cuantitativo que se utilizó contiene elementos del análisis RASCH (Tristán, 1998). En esta investigación se realizó un diagnóstico de las habilidades de pensamiento científico de los estudiantes de grado sexto, donde se identificaron, se describieron y se ubicaron por niveles de desempeño, lo que permitió establecer los elementos necesarios para la construcción de la secuencia didáctica.

El método utilizado en la investigación fue el análisis de caso múltiple con diseño holístico, el cual consiste en la multiplicación metódica de los resultados. La población de estudio estuvo representada por estudiantes de grado sexto, corresponden a jóvenes cuyas edades oscilan entre los 11 y los 12 años, provienen de estratos sociales 1 y 2 de las Instituciones educativas San Antonio de Ráquira y Técnica Agrícola de Paipa; cada institución cuenta con dos grupos de grado sexto. Se trabajó con 31 estudiantes en San Antonio y 21 estudiantes en el ITA de grado sexto, jornada de la mañana en San Antonio y Jornada completa en el ITA. La muestra estuvo compuesta por 15 niñas y 16 varones (San Antonio) y 13 niños y 9 niñas (ITA). Durante el proceso de investigación se utilizaron como instrumentos de recolección de datos la prueba cognitiva y las entrevistas estructuradas.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

### **2. Diseño metodológico de la sistematización.**

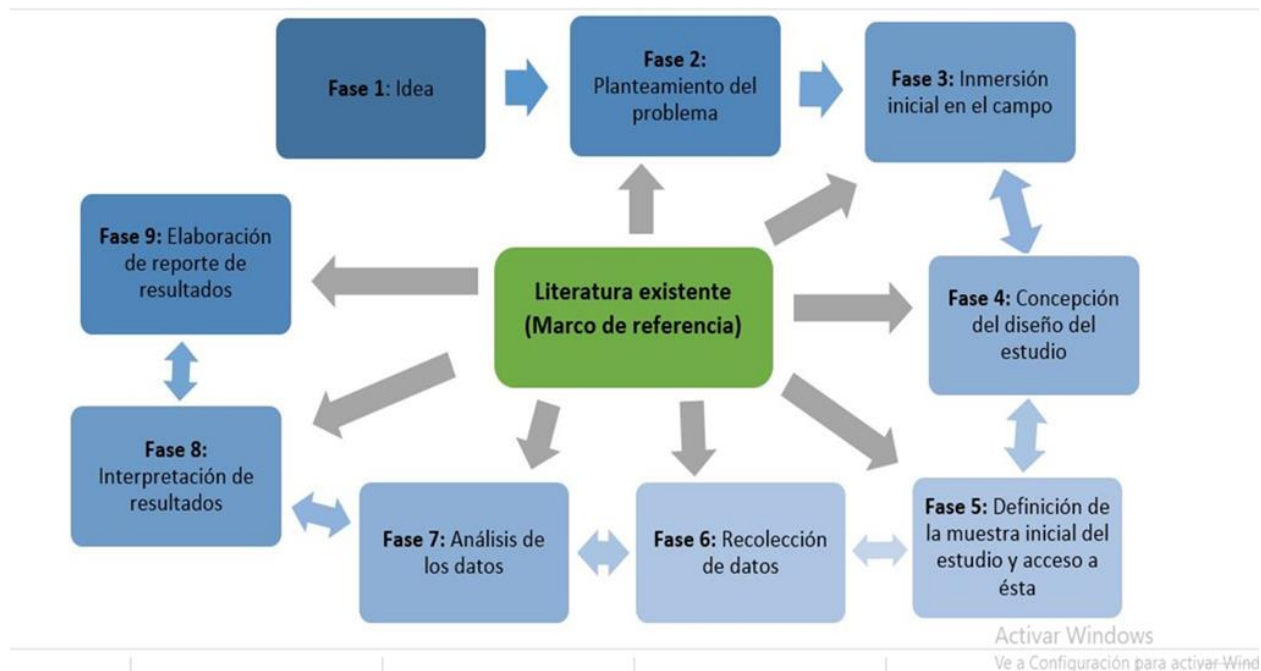
#### **2.1 Enfoque de la investigación.**

De acuerdo con el objetivo y a la pregunta formulada para esta sistematización, este trabajo es de tipo cualitativo, su objetivo principal, establecer cómo los laboratorios virtuales y las actividades basadas en situaciones cotidianas promueven la capacidad de indagación y experimentación en el concepto de densidad en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento del municipio de Granada Meta. Este enfoque utiliza la recolección de datos a través de diarios de campo, observación directa, encuestas, entrevistas y análisis de información, que permitieron formular preguntas que llevaran a la indagación donde surgieran nuevos interrogantes que fortalecieran la construcción de nuevo conocimiento en los estudiantes del grado décimo, pues se pretende educar para la interpretación y comprensión de la realidad que se encuentra expresada en problemas, fenómenos e interrogantes en los diferentes aspectos de la vida cotidiana

El enfoque cualitativo fue el más pertinente para la sistematización de la secuencia didáctica pues me permitió realizar el planteamiento de un problema y establecer los supuestos teóricos que explican este y analizar sus fundamentos a través de pruebas y, por último, realizar propuestas y evaluaciones que me arrojaron unos resultados y conclusiones, Esto me permitió la interpretación y la ampliación de los significados, favoreciendo más la comparación de datos y la generalización de resultados.

**Figura 2.** Proceso investigación cualitativa

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA



Nota: Figura tomada de: Hernández, Fernández y Baptista, 2014: 7.

## 2.2 ¿Por qué sistematizar?

La sistematización de esta secuencia didáctica beneficia a toda la comunidad educativa en general, pues mi deseo es hacer entender a los estudiantes la importancia de contextualizar la química para relacionarla con su vida actual, la cual está presente en todo aquello que los rodea, que sus aportaciones intervienen en sus vidas y estas pueden contribuir en el desarrollo de competencias y la aplicabilidad de conocimientos necesarios en su proceso académico, ofreciendo una respuesta a las necesidades e intereses de los estudiantes, buscando la construcción conjunta de significados que les permita explicar ciertos fenómenos que ocurren a su alrededor, permitiéndoles aprender de verdad y no a memorizar para el momento, dándole una importancia a los problemas actuales y de interés para los estudiantes, comprendiendo el por qué, y el para qué de las cosas. Lo anterior permite que puedan servir de apoyo a otros estudiantes y docentes en la orientación de una asignatura que desde mucho tiempo atrás no es

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

muy bien recibida por los estudiantes que creen que solo presenta aspectos cuantitativos, operativos, dejando a un lado su aspecto experimental, cualitativo y contextualizado que evidencie sus contribuciones para resolver problemas y necesidades del ser humano.

El sistematizar mi práctica educativa me permitió la posibilidad de reflexionar sobre mi que hacer pedagógico llevándome a reconstruir y resignificar una experiencia vivida para darle sentido, orden y que, pudiera ser compartida con pares académicos que me brindaran retroalimentación para enriquecer mis experiencias pedagógicas y así comprenderlas de manera coherente, permitiéndome clasificar, organizar y recuperar información y poder hacer constantemente aportes significativos a nivel municipal, departamental y nacional, ampliando mis conocimientos teóricos, prácticos y metodológicos que potencializaron mi trabajo en el aula.

### **2.3 Población y Contexto de la Secuencia**

La población objeto de investigación se ubica en el municipio de Granada del departamento del Meta, pertenecientes a los estratos 1 y 2. Se trata de un grupo de 32 estudiantes con edades entre 15 y 17 años aproximadamente, de ambos géneros, pertenecientes al grado décimo de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento; quienes son jóvenes muy activos, participativos, respetuosos, con mucho interés por conocer y poner en práctica los conocimientos adquiridos y una gran atracción por las herramientas TIC, a pesar que la institución no cuenta con conexión a internet, además los equipos presentes en el aula de informática están obsoletos en su mayoría, por tal razón deben trabajar en grupos de tres personas. Para el desarrollo de laboratorios de química cuenta con un espacio que no tiene conexión a gas ni los materiales necesarios para el desarrollo de una práctica de laboratorio.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

En la actualidad cuenta con 2300 estudiantes, los cuales corresponden a las jornadas mañana, tarde y las tres sedes de primaria. Se observa que en la comunidad galanista las familias en un porcentaje muy bajo están conformadas por papá y mamá y un porcentaje muy alto el de familias monoparentales. En su gran mayoría se dedican a las actividades agropecuarias, turismo y comercio, que son los principales renglones económicos del municipio.

### **2.4 Muestra**

La secuencia didáctica se implementó en un grupo de treinta y dos (32) estudiantes del grado décimo dos de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento del municipio de Granada Meta. Los estudiantes oscilan en una edad promedio de dieciséis años, se tuvo en cuenta una muestra conformada por diecisiete (17) estudiantes para identificar los resultados de la investigación. Los estudiantes seleccionados fueron aquellos que no tenían dificultad para la conectividad a internet y poder asistir a los encuentros virtuales y la aplicación de la evaluación diagnóstica para la comprobación de saberes previos y el desarrollo de actividades que involucren herramientas TIC para la elaboración de contenido digital (video) en grupos de cuatro estudiantes. Para la evaluación de este se utilizó una rúbrica analítica que contenía los criterios a evaluar de acuerdo con los desempeños establecidos por el SIIE de la institución, listas de chequeo para la autoevaluación del aprendizaje.

### **2.5 Desarrollo de la investigación.**

El diseño implementado fue una secuencia didáctica que buscó establecer cómo los laboratorios virtuales y las actividades basadas en situaciones cotidianas promueven la capacidad de indagación y experimentación en el concepto de densidad en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento del municipio de Granada Meta. Cada

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

parte del proceso implicó el desarrollo de un laboratorio virtual y el desarrollo de experimentos caseros donde se demuestre la importancia de la densidad en situaciones cotidianas, mediante los siguientes pasos.

### **Momento 1**

#### **Caracterización**

En este momento se realizó una prueba diagnóstica a los estudiantes para detectar sus conocimientos previos sobre el tema de densidad, para esto se utilizó un formulario de Google el cual contenía 10 preguntas de selección múltiple con única respuesta que fue aplicado a los 17 estudiantes seleccionados del grado décimo dos. Ver anexo 1.

#### **Exploración**

Los estudiantes resolvieron unas preguntas que fueron elaboradas para indagar sobre sus saberes previos acerca de la densidad y dónde es aplicable en su contexto, recordando conceptos estudiados en años anteriores que les permitieron reflexionar sobre la importancia de estos para la comprensión y explicación del concepto de densidad, brindando espacios de refuerzo para la construcción de su conocimiento. Además, se realizó la proyección de un video sobre densidad donde se observaron ejemplos claros sobre la aplicabilidad de ésta en nuestro diario vivir.

#### **Ejercitación**

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Los estudiantes dieron explicación a una actividad realizada por la docente, donde aplicaron los conocimientos adquiridos en las actividades anteriores, a su vez pudieron dar más ejemplos en los cuales se pueda ver afectada la densidad. Luego se desarrolló un experimento por parte de la docente que consistió en agregar agua a un vaso y después un huevo y poco a poco ir agregando sal y observar qué ocurre para proponer hipótesis.

### **Momento 2**

#### **Implementación.**

Para este momento los estudiantes aplicaron experimentalmente los conocimientos adquiridos mediante la realización de un laboratorio virtual donde debieron hacer cálculos y mediciones para hallar la densidad a ciertas sustancias y objetos para comparar datos y formular hipótesis e indagar sobre lo que observaron con cada uno de los objetos que utilizaron para hallar su densidad.

#### **Experimentación.**

Los estudiantes desarrollaron un laboratorio virtual donde pusieron en práctica los conceptos adquiridos para hallar experimental y matemáticamente la densidad de algunas sustancias y objetos. Además, demostraron que podían seguir instrucciones que los llevaran a resolver las hipótesis planteadas durante la clase.

### **Momento no. 3**

#### **Evaluación**

En este momento los estudiantes dieron explicación a preguntas como ¿dónde es más fácil nadar, en agua dulce o en agua salada? ¿Por qué no se hunden los barcos?, teniendo en



## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

cuenta la importancia de la masa y el volumen para la explicación de términos como más denso o menos denso.

### **Compartiendo Resultados**

En este momento los estudiantes compartieron y compararon los datos obtenidos en la experimentación y realización del informe de laboratorio, exponiendo sus hipótesis y posibles soluciones a cada una de las preguntas planteadas en el laboratorio. Además, dieron a conocer los videos realizados en grupo donde explicaron la importancia de la densidad en la vida cotidiana a través de experimentos caseros, permitiendo observar las plataformas utilizadas por los compañeros para la realización del video, la creatividad y recursos tecnológicos que algunos no conocían y que son de gran importancia para la construcción del conocimiento.

Para esta actividad hubo un acompañamiento constante de la docente en la realización de un video proponiendo plataformas de fácil manejo y orientándolos en la realización de experimentos donde demuestren cómo puede verse afectada la densidad y qué efectos negativos puede traer al medio ambiente al desconocer ésta en algunas sustancias de uso doméstico e industrial.

### **Creando Conocimiento.**

Los estudiantes realizaron videos donde explicaron la importancia de la densidad a partir de los videos observados y el laboratorio virtual realizado a través de experimentos caseros mediante los cuales demostraron cómo puede verse afecta la densidad de una sustancia u objeto

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

explicando así la importancia de la densidad en la solución de situaciones problemas y fenómenos del diario vivir, en la industria, alimentación, etc, Para esto se utilizaron herramientas tecnológicas que le permitieron elaborar un material de buena calidad, novedoso, que pudiera ser compartido a otros docentes y estudiantes.

### **3. Desarrollo de los Ejes**

#### **Eje 1. Estrategias didácticas y pedagógicas para el fortalecimiento de la indagación y experimentación en el pensamiento científico en el área de ciencias naturales (química).**

La secuencia didáctica se desarrolló en la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento, la cual maneja un enfoque pedagógico desarrollista, aprender haciendo, y un modelo constructivista donde la enseñanza no consiste en la transmisión de conocimientos, por lo contrario, es la organización de métodos de apoyo que permiten a los estudiantes construir su propio conocimiento, que lo lleve al contexto, que sea aplicable a su vida cotidiana.

Por tal razón se hace necesario tener un amplio conocimiento acerca de las necesidades que surgen en el día a día en el aula de clases, teniendo en cuenta el tipo de población con la cual estamos trabajando, observando sus intereses, preocupaciones, capacidades, actitudes y aptitudes; es por eso que los docentes tenemos la gran tarea de indagar sobre las herramientas TIC apropiadas e innovadoras para trabajar con nuestros estudiantes y fomentar en ellos habilidades tan importantes en su proceso académico como lo son la indagación y experimentación del pensamiento científico que les permita abrir sus mentes a nuevos conocimientos. Por tal motivo decidí utilizar los laboratorios virtuales para explicar el concepto

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

de densidad en la asignatura de química en el grado décimo dos de la jornada de la mañana de la institución Luis Carlos Galán Sarmiento de Granada Meta, teniendo en cuenta las características y necesidades de los estudiantes que cada día muestran más apatía y bajo rendimiento en esta asignatura, mostrándoles una forma fácil, llamativa, que permite la interacción constante con compañeros y docentes para construir conocimiento individual y grupal. Para esto fue necesario revisar todos los insumos con los que se contaba para realizar la planeación de la secuencia didáctica siguiendo las directrices dadas por la institución de manera ordenada, creando cada una de las actividades a realizar, tanto por los estudiantes y docente, para alcanzar los objetivos propuestos teniendo en cuenta los recursos con los que cuenta la institución y cada uno de los estudiantes para poder realizar las actividades planteadas en la secuencia didáctica. Para ello fue necesario revisar la malla curricular del área y el plan de asignatura para llevar a cabo el plan de aula según el formato estipulado por la institución, el cual está compuesto por la competencia, el DBA, desempeños, estándar, eje temático y el desarrollo de la secuencia didáctica en tres momentos: EXPLORACION, ACTIVIDADES DE INTERACCIÓN Y EVALUACIÓN donde se describen los aspectos a tener en cuenta para el diseño de la secuencia didáctica a desarrollar con los estudiantes del grado décimo como lo son el estándar que se extrae de los estándares de ciencias naturales propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, las competencias realizadas por el equipo de docentes del área de ciencias naturales de la institución y que están contenidas en la malla curricular y plan de asignatura, al que cada año se le realizan ajustes de acuerdo a la evaluación constante que se realiza para observar la pertinencia de las actividades propuesta y la evaluación de las mismas y el logro de las competencias por parte de los estudiantes, el DBA (derechos básicos del aprendizaje) que son los aprendizajes que los estudiantes deben desarrollar año a año.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Tres momentos uno de exploración donde por medio de una prueba diagnóstica, pregunta problematizadora o demás se extraen los saberes previos de los estudiantes, un momento de ejercitación donde se describen las actividades a realizar por parte del docente y los estudiantes para el desarrollo y comprensión de la temática, un tercer momento de evaluación que describen los instrumentos a utilizar para evaluar el aprendizaje. Como se evidencia en la siguiente figura 3.

**Figura 3**

*Formato Plan de aula*

INSTITUCION EDUCATIVA LUIS CARLOS GALAN SARMIENTO					
PLAN DE CLASE					
CIENCIAS NATURALES		ASIGNATURA		PERÍODO ACADÉMICO	GRADO
NOMBRE DEL DOCENTE				NÚMERO DE SESIONES	SESIÓN No
ESTÁNDAR		D.B.A.		COMPETENCIA	EJE TEMÁTICO
SECUENCIA DIDÁCTICA					
EXPLORACION (Pregunta problema, Motivación, saberes previos)		ACTIVIDADES DE INTERACCION TEÓRICO PRACTICA (Modelación, simulación, ejercitación)		EVALUACION (Rúbricas)	
RECURSOS					
ANEXOS					

**Nota documento institucional**

Para el desarrollo de la secuencia didáctica utilicé un laboratorio virtual de Educaplus <https://www.educaplus.org/game/laboratorio-de-densidad> de fácil comprensión que puede ser desarrollado en cualquier dispositivo electrónico (computador, Tablet, celular etc.) para fomentar

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

las habilidades de indagación y experimentación del pensamiento científico. En este laboratorio los estudiantes encontraron una introducción que les hablaba de toda la parte teórica: concepto de masa, volumen y las unidades en las que se pueden expresar estas magnitudes indispensables para el desarrollo del laboratorio de densidad.

Se utilizaron sustancias y objetos de uso cotidiano que les permitieron comprender de manera más fácil y agradable la práctica de laboratorio, en la cual encontraron 12 objetos a los cuales debían hallar la masa en la balanza que se encontraba ahí arrastrando el objeto hasta ella, hallar su volumen arrastrando el objeto hasta la probeta y este les dio su volumen en  $\text{cm}^3$ , desarrollando dos actividades de manera individual después de realizar el laboratorio, presentaron un informe en un documento Word el cual debía tener una portada la cual contenía: nombre del estudiante, nombre del docente, asignatura, jornada, y en el cuerpo del trabajo el desarrollo de las actividades propuestas ver anexo 3. Además, se elaboró una rúbrica analítica para poder ser evaluado como se puede evidenciar en la figura 4.

### **Figura 4**

*Pantallazo Rubrica de evaluación*

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

+	Criterios para evaluar	Superior	Alto	Básico	Bajo
	procedimiento	Los procedimientos están enlistados con pasos claros. cada paso esta enumerado y es una oración completa	Los procedimientos están enlistados en un orden lógico, pero los pasos no están enumerados y/o no son oraciones completas	Los procedimientos están enlistados, pero no están en orden lógico o son difíciles de seguir	Los procedimientos no enlistan de forma precisa todos los pasos del experimento.
	materiales	Todos los materiales usados en el experimento son descritos claros y precisamente.	Casi todos los materiales usados en el experimento son descritos claros y precisamente.	La mayoría de los materiales usados en el experimento están descritos con precisión	Muchos materiales están descritos sin precisión
	Dibujos diagramas	Se incluyen diagramas claros y precisos que facilitan la comprensión del experimento	Se incluyen diagramas que están de una manera clara y precisa	Se incluyen diagramas y muy pocos son claros y precisos.	Los diagramas incluidos no son claros y precisos.
	variable	Todas las variables están descritas claramente con todos los detalles relevantes.	Todas las variables están descritas claramente con la mayoría de los detalles relevantes	La mayoría de las variables están descritas claramente con la mayoría de los detalles relevantes	Las variables no son descritas o a la mayoría le falta suficiente detalle.

**Nota:** *Elaboración propia.*

Esta rúbrica analítica que permitió evaluar esta actividad contiene 4 criterios para evaluar los cuales son: procedimiento, materiales, dibujos, diagramas y variables. Cada uno de estos aspectos tiene un valor en puntos por cada desempeño siendo el más alto para el superior, esto le permitirá al estudiante autogestionar su aprendizaje y saber claramente qué debe desarrollar para alcanzar la puntuación más alta dándole objetividad a la evaluación.

Esta rúbrica se encontraba en la guía de aprendizaje donde el estudiante tenía todas las instrucciones para la elaboración de las actividades propuestas la cual se debía subir a la plataforma colpegasus donde los estudiantes debían ingresar con su usuario y contraseña y descargar todas las actividades propuestas por la docente. Anexo a la guía, un video explicativo de mi autoría donde daba la bienvenida y explicaba cómo realizarían las actividades y en qué fechas debían ser presentadas.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

También se informó la fecha de nuestro primer encuentro virtual para tener un contacto con los estudiantes, revisar saberes previos, para lo cual utilicé un formulario de Google

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfpnMNbn->

[ZgzpuEb1w4BUInmjBqOd\\_LtrxMqcwRHtCH2ZNQCQ/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfpnMNbn-ZgzpuEb1w4BUInmjBqOd_LtrxMqcwRHtCH2ZNQCQ/viewform?usp=sf_link) ver anexo 1

Mediante la realización de esta prueba diagnóstica pude determinar en qué nivel se encontraban los estudiantes y sobre qué debía enfatizar para lograr los objetivos propuestos. Esta comprendía 10 preguntas de selección múltiple con única respuesta y me permitió realizar un diagnóstico sobre lo aprendido en los años anteriores en las clases de química, ya que en nuestra institución esta asignatura se trabaja desde el grado sexto con una intensidad de una hora por semana para ejes temáticos indispensables para la mejor comprensión de esta en los grados superiores. Una vez realizada la prueba encontré que los estudiantes tienen claridad sobre el concepto de materia ya que de los 17, 15 contestaron correctamente y solo 2 lo hicieron de manera incorrecta, demostrando la claridad sobre el concepto de materia y las propiedades de esta, como lo son: volumen, masa y densidad, como se observa en la figura 5.

### Figura 5

*Resultado concepto materia.*



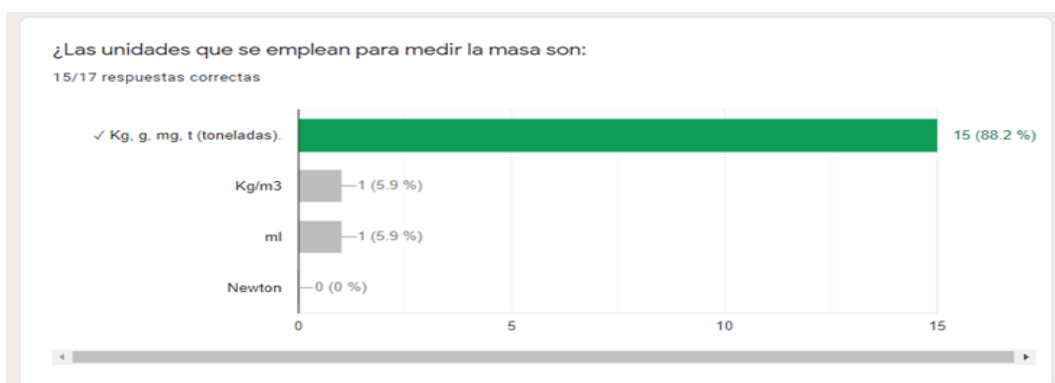
## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

*Nota* Elaboración propia

Además, se comprobó que los estudiantes conocen e identifican claramente las unidades con las que se miden las variables para hallar la densidad ya que de los 17 estudiantes evaluados 15 contestan correctamente y 2 aún no lo tienen claro. Como se observa en las figuras 5 y 6

**Figura 6**

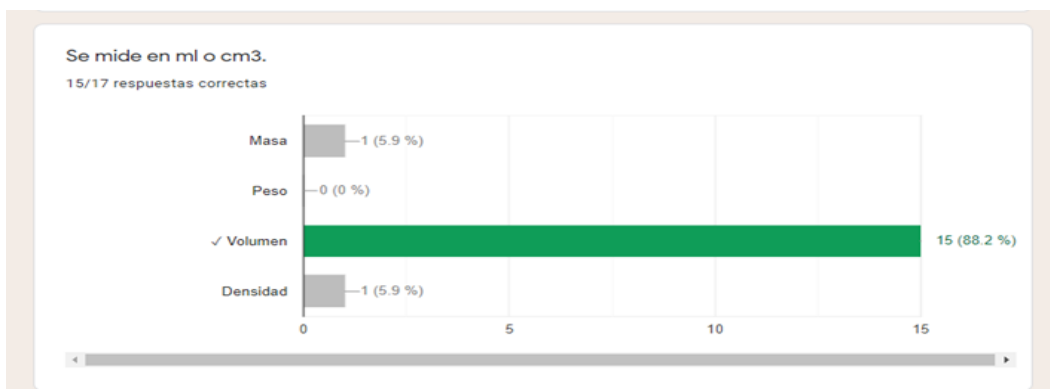
*Resultado unidades de masa*



*Nota* Elaboración propia

**Figura 7**

*Resultado unidades de volumen.*



*Nota* Elaboración propia

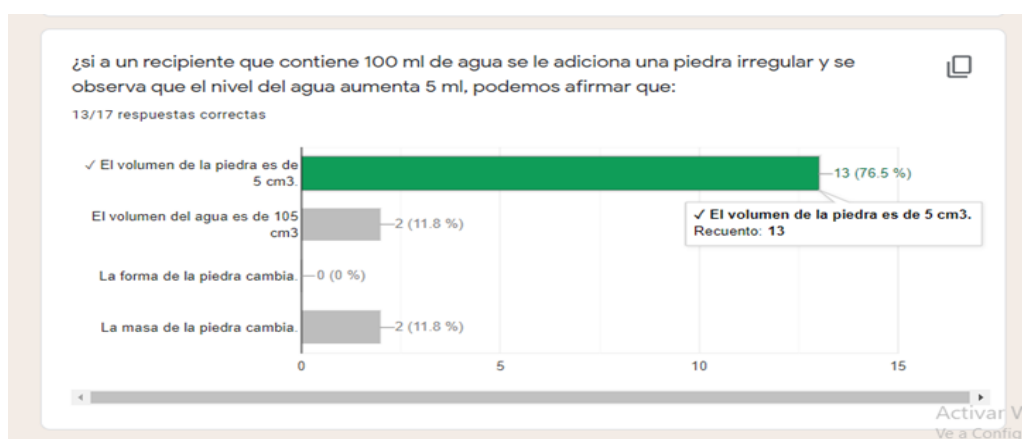


## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Por otro lado, se encontró que los estudiantes a partir de una situación problema pueden precisar el concepto de volumen para establecer la densidad de un objeto irregular, puesto que se hallaron 15 respuestas correctas y 2 incorrectas, lo que me llevó a pensar en las bases sólidas que tienen los estudiantes y la retroalimentación no debe ser tan profunda como se demuestra en la siguiente figura 8.

### Figura 8

#### *Resultado determinación volumen de un cuerpo*



#### *Nota* Elaboración propia

También se pudo observar que los estudiantes presentan dificultad en diferenciar el concepto de masa y peso, para ellos son lo mismo. Esto se pudo deducir al visualizar los resultados donde constantemente utilizan la palabra peso para referirse a los kilogramos o gramos de una sustancia, lo que hizo necesario utilizar un video educativo que explicaba con ejemplos cotidianos qué es masa, peso y sus unidades de medida e instrumentos y quién varía con la gravedad. Una vez los estudiantes observaron este video despejaron las dudas que tenían a cerca de los conceptos y su utilización en situaciones cotidianas, gracias a los ejemplos presentados en este, brindándoles las herramientas necesarias para la realización de ejercicios

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

sobre cómo hallar la densidad de algunas sustancias u objetos

<https://www.youtube.com/watch?v=XZB924RFXJ8>

Después de realizar esta actividad en el primer encuentro programado por la plataforma Colpegasus, una de las actividades programadas era la realización de una práctica casera por parte de la docente donde demostraba de manera experimental el concepto de densidad y cómo esta varía mediante la adición de solutos y las variables que la conforman, utilizando un vaso de vidrio, sal y agua. Este consistía en llenar dos vasos con agua, agregar a uno de ellos cinco cucharaditas de sal y revolver hasta que se disolviera, introducir un huevo en cada uno de los dos vasos y observar si se hunde o flota. Al finalizar la experiencia el huevo que se encontraba en el vaso al que se le agregaron las cucharadas de sal flotó, ya que el agua salada es más densa que el agua dulce, todo esto permitió demostrar cómo puede ser afectada la densidad de un objeto o sustancia y reforzar los conocimientos adquiridos y aclarar conceptos errados encontrados en la prueba diagnóstica. La realización de esta práctica les permitió a los estudiantes entender y explicar por qué es más fácil flotar en el mar que en una piscina, por qué los objetos se hunden. Generando un ambiente agradable por parte de los estudiantes, los cuales demostraron interés por aprender y entender cuál era la razón por la que ocurría todo lo observado.

Posteriormente compartí un video donde a partir de preguntas se mostraba la incidencia de la densidad en la explicación de muchas situaciones cotidianas. Para dejar todo más claro se repitió la forma de ingresar al laboratorio y cómo debían manejar los objetos y arrastrarlos para obtener los datos y así realizar el informe de laboratorio donde se debían desarrollar unas preguntas y completar unas tablas comparativas que los llevaban a deducir qué variable influye en el aumento o disminución de la densidad en los cuerpos y en las sustancias.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Estos encuentros virtuales se realizaron dos veces por semana, con el fin de desarrollar lo planeado y resolver dudas, dificultades de los estudiantes a la hora de realizar el laboratorio, ya que algunos no podían arrastrar los objetos para determinar su masa y volumen o presentaban fallas a la hora de ingresar al laboratorio virtual por problemas de conectividad o el enlace no era el adecuado. Además, algunos tenían dificultad para realizar los cálculos pertinentes para hallar la densidad pues tenían ciertas dudas en el despeje de la ecuación. Para esto fue necesario utilizar un tablero para realizar la explicación de dicho procedimiento, por eso la importancia de cada encuentro virtual ya que era un espacio de adquisición de nuevos conocimientos, puesto que esta actividad los invitaba a consultar en la internet, libros, enciclopedias cada vez más sobre la densidad de algunos objetos y cómo puede verse afectada, ya que en algunos casos no comprendían qué era lo que ocurría, por tal motivo realizaban de nuevo cada actividad para dar respuesta a las preguntas propuestas, demostrando así una de las ventajas que representa para la enseñanza de las ciencias los laboratorios virtuales, los cuales les permite desarrollar cuantas veces sea necesario el experimento, no hay una pérdida de recursos (reactivos, energía, etc.) indispensables para la realización de las prácticas. Esta actividad generó la construcción de conceptos nuevos que eran indispensables para la comprensión de ciertos fenómenos.

Terminados estos encuentros realizaba un diario de campo donde registraba todo lo bueno y los aspectos a mejorar de estos encuentros como por ejemplo el interés que demostraban los estudiantes por consultar en internet más información sobre lo trabajado en el laboratorio y poder participar en los encuentros virtuales. También me permitió tener en cuenta que no todos los estudiantes tienen la habilidad tecnológica para manejar ciertos programas o plataformas, ya que algunos presentaban dificultad para conectarse, activar el micrófono, la cámara y escribir en

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

el chat o levantar la mano para pedir la palabra, todo esto me ayudó a tener en cuenta que debo realizar siempre una explicación de los materiales a trabajar así los estudiantes no la pidan. Por eso la importancia de registrar todo lo vivido en el aula de clase para que no se nos escape nada y se pueda corregir para los próximos encuentros y así reflexionar sobre mi práctica educativa para enriquecerla cada día más y tomar las decisiones pertinentes acerca del proceso de evolución y la relectura de las experiencias vividas para crear estrategias formativas, las cuales se pueden almacenar para obtener óptimos resultados. Además, para retomar los aportes dados por los estudiantes que me permitían evaluar contantemente las actividades realizadas y así estar en un continuo mejoramiento para brindarles espacios agradables donde se pudiera exponer ideas y sentimientos de los estudiantes hacia sus compañeros o aspectos de la clase como lo hizo el estudiante 1 “Me siento feliz de volver a ver a mis compañeros así sea a través de una pantalla” estudiante 2 “Cuando nos explican lo que aprendemos en clase con la vida cotidiana aprendemos mejor”. Todos estos comentarios hacen que nos sintamos motivados como docentes para planear nuestras clases con herramientas que enamoren a nuestros estudiantes y sientan cada vez más interés por aprender. Para realizar este diario de campo utilicé un formato como se evidencia en la figura 9

### **Figura 9.**

*Formato diario de campo*

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

DIARIO DE CAMPO primer encuentro	
ESTUDIANTES:	
DOCENTE:	
TEMA:	
DESCRIPCIÓN	REFLEXIÓN

**Nota** Elaboración propia

Cabe destacar que esta estrategia de los laboratorios virtuales generó una gran acogida por la mayoría de los estudiantes que están aburridos de ser solo receptores de información y acá se sintieron los protagonistas y constructores de su propio conocimiento, siempre orientados por la docente por medio de la plataforma colpegasus o vía Whatsaap. En esta actividad no solo los estudiantes fueron partícipes si no algunos padres de familia que acompañaron a sus hijos en el proceso académico motivados ya que ellos les contaban lo que estaban haciendo y para algunos padres de familia la idea de realizar experimentación aparte del laboratorio de la institución fue algo novedoso y bien aceptado, ya que sus hijos no estarían expuestos a algún daño causado por una sustancia química mal manejada y otros padres de familia que conocieron la actividad porque siempre acompañan a sus hijos en sus procesos académicos y están atentos a todas las actividades que ellos deben realizar, aún más sí tiene relación con la tecnología, pues se aseguran que estén haciendo buen uso de este recurso. Esto fue manifestado en una encuesta realizada para saber qué opinaban ellos de estas actividades, donde algunos manifestaron estar contestos con estas estrategias porque pudieron vincularse con las actividades escolares de su hijo. Padre 1” a través de la revisión de actividades de los grupos en los que se comparte información del grado donde estudia mi hijo” Padre 2 “prestándoles todo mi apoyo y orientación en todas las herramientas y conocimientos que estuvieran a mi alcance”

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Por otro lado, los padres de familia consideraron que las herramientas tecnológicas bien utilizadas benefician los procesos educativos y apoyan para que sus hijos tengan los recursos necesarios para poder utilizarlas y dar cumplimiento con actividades propuestas, ya que en un 50% consideran que estas estimulan el interés por aprender y el otro 50% que estimula el aprendizaje para la vida cotidiana como se evidencia en la figura 10

**Figura 10**

*Resultado encuesta padres de familia*



**Nota** Elaboración propia

También hubo padres de familia que no se sintieron muy satisfechos con las actividades propuestas pues su conectividad no era la mejor y además ellos no tenían mucho conocimiento sobre el manejo de dispositivos electrónicos y consideraron la actividad como muy compleja para sus hijos, lo que les originaba estrés, dedicar más tiempo y cumplir varias funciones al mismo tiempo diferente a la de mamá y papá, pues para ellos las actividades no eran muy claras y como no todos tenían la mejor conexión, sus inquietudes eran resueltas por WhatsApp y no era lo mismo. Esto se pudo deducir al observar que un 75% presenta conectividad en sus hogares y

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

el 25% no presenta conectividad, por tal razón para ellos es imposible realizar las actividades que requerían conexión a internet. Como se observa en la figura 11

**Figura 11**

*Resultado encuesta padres de familia*



**Nota** Elaboración propia

Al realizar este tipo de actividades siempre encontraremos padres de familia que apoyan y están de acuerdo con las estrategias que los docentes elegimos para nuestras clases, pero también padres que no lo están y lo manifiestan abiertamente como lo hizo un padre 3 “quizás era un tanto difícil hacer de mamá y profesora si no entendían algo, entonces en caso de no poder, había estrés y las actividades no se desarrollaban totalmente”. Para otros, lo que se proponga en la institución es tomado con buena actitud y sacan provecho de todo lo que puedan aprender, padre de familia 4 “el trabajo colaborativo es importante porque enseña a nuestros hijos a compartir”

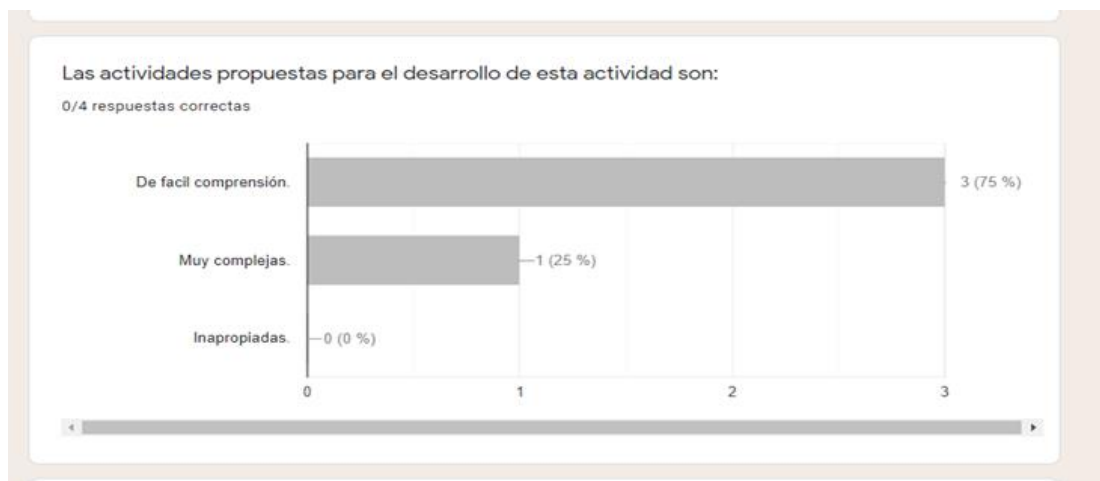
Por otro lado, se pudo evidenciar que de los cuatro (4) padres de familia encuestados, tres (3) respondieron que las actividades propuestas son de fácil comprensión y para uno (1) son muy complejas, pues para ellos la utilización de herramientas tecnológicas les genera cierta dificultad

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

y no están acostumbrados a este estilo de trabajo, pero en términos generales que el 25% de los padres consideren las actividades son de fácil comprensión se debe a que siempre se tiene contacto con el estudiante para resolver las dudas ya sea por medio de WhatsApp o la realización de los encuentros virtuales a través de la plataforma Colpegasus y la explicación detallada paso a paso de lo que se debe desarrollar en la guía de aprendizaje que se les presenta a los estudiantes como puede observarse en la figura 12.

### Figura 12

#### *Encuesta padres de familia*



**Nota** Elaboración propia

Después de realizar el laboratorio virtual y el informe de este, los estudiantes se organizaron en grupos de tres o cuatro integrantes conformados por ellos mismos, para que se sintieran cómodos en el momento de desarrollar la actividad y pudieran entregar un trabajo elaborado con agrado. Cada uno de los integrantes era una pieza fundamental para la realización del material audiovisual en el cual debían explicar el concepto de densidad y cómo esta incide en la explicación de muchas situaciones problema en nuestro día a día. Realizaron experimentos



## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

caseros que explicaron el concepto e importancia de la densidad en nuestra cotidianidad, utilizando herramientas de creación de contenido como lo son powtoon, canva, genially o una plataforma que ellos conocieran y pudieran utilizar para la creación de dicho material. Fue necesario un encuentro virtual para explicar cómo podían acceder a estas plataformas y la asignación de videos tutoriales sobre la utilización de dichas herramientas. Aunque dentro de la guía ya asignada el estudiante encontraba un paso a paso de lo que debía realizar y cómo debía hacerlo, era necesario orientarlos para despejar cualquier inquietud que pudiera presentarse y explicar de nuevo qué debía contener dicho material y que este iba a ser evaluado mediante una rúbrica, la cual debía tenerse presente para alcanzar buenos resultados en la realización del material audiovisual.

Esta rúbrica contenía 4 criterios que los estudiantes debían leer detalladamente para alcanzar los mejores desempeños, dándoles un soporte para realizar su trabajo lo mejor posible ya que en esta rúbrica ellos tenían bien definidos cuáles eran los aspectos para el desarrollo de su trabajo durante el proceso y una evaluación detallada sobre su trabajo final permitiendo que esta sea más objetiva y el estudiante comprenda por qué alcanzó determinado desempeño. El trabajar con instrumentos de evaluación claros me permitió obtener buenos resultados en las actividades que los estudiantes debían entregar ya que esta rúbrica fue socializada con anterioridad para que el estudiante monitoreara su propia actividad, autoevaluándose y adquiriera los conocimientos de manera responsable como puede observar en la figura 13

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Figura 13

## Pantallazo Rubrica de evaluación

Criterios de evaluación	Superior	Alto	Básico	Bajo
<b>Calidad de la grabación y edición del video</b>	El audio se escucha de manera clara. El video contiene imágenes adecuadas y coherentes con el contenido.	El audio se escucha de manera clara. El video contiene algunas imágenes adecuadas y coherentes con el contenido.	Algunas partes del audio son poco claras, pero el mensaje es en su mayoría comprensible.	No se escucha con claridad el mensaje emitido. Existen ruidos externos a la situación principal.
<b>Claridad del mensaje y organización del contenido</b>	La pronunciación de los participantes es clara y precisa. Se usan palabras de fácil comprensión. El contenido se presenta a través de una estructura organizada	En ocasiones se carece de una buena pronunciación lo que dificulta la comprensión total del mensaje. La estructura del contenido presenta cierta organización	La mayor parte del video contiene un mensaje poco claro y con dificultades para su comprensión, el mensaje es confuso pues los participantes utilizan expresiones ambiguas y la información no es clara.	El mensaje del video no es claro, es de difícil comprensión. Hay expresiones ambiguas y poco claras.
<b>Originalidad</b>	El producto demuestra gran originalidad. Las ideas expresadas tienen creatividad y son ingeniosas.	El producto demuestra cierta originalidad. El trabajo demuestra el uso de nuevas ideas e innovación.	Se introducen algunas ideas originales pero el video no es innovador.	La presentación del contenido carece de originalidad e innovación.
<b>Relación con los contenidos de lo estudiado en clase</b>	Se hace una aplicación rigurosa y relevante de los conceptos estudiados.	Se hace una aplicación con cierta relevancia de los conceptos estudiados	Se hace una aplicación confusa de los conceptos estudiados.	No se aplican los conceptos estudiados.

*Nota* Elaboración propia.

## Sub-eje

### ¿Cómo el uso de los laboratorios virtuales favorece la indagación y experimentación del pensamiento científico en el área de ciencias naturales?

Algunos aspectos a destacar del laboratorio virtual por parte de los estudiantes fueron que podían realizar las veces que ellos creyeran pertinente la actividad propuesta si tenían alguna duda a la hora de resolver las preguntas planteadas, exaltando la importancia de este recurso, pues aprenden de forma más fácil, divertida, innovadora y no necesitan utilizar sustancias químicas que puedan llegar a afectar su integridad física o la de algún compañero, y lo más importante, la contaminación ambiental que genera el uso de algunas sustancias. Para la comprensión y desarrollo del pensamiento científico en las ciencias naturales la experimentación es considerada una habilidad del pensamiento científico en el ámbito escolar, ya que las prácticas de laboratorio son una estrategia didáctica para aproximar al estudiante a las habilidades de este: la indagación, ya que gracias a ella pueden formular hipótesis, verificarlas, confrontar sus conocimientos previos con los identificados en el laboratorio. La cual fue muy acertada para el trabajo que se quería realizar con los estudiantes pues esta actividad los obligaba a consultar en

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

otras fuentes sobre conceptos que tuvieran relación con la densidad como la flotabilidad para poder comprender por qué algunos objetos se hundían y otros no, al introducirlo en la sustancia propuesta (agua) despertando en ellos posibles razones por la que ocurría este fenómeno generando discusiones entre ellos para llegar a la verdad de lo sucedido, además la adquisición de nuevos conocimientos cuando buscaban información en otras fuentes, entre ellos de dónde proviene la palabra “Eureka”, un término utilizado por el matemático, Arquímedes de Siracusa (287 a. C – 212 a. C), al descubrir la solución al problema presentado por el rey Hierón II el cual quería averiguar si su corona era de oro puro o de otro material diferente. Esta consulta fue muy útil para la buena comprensión y desarrollo del laboratorio propuesto.

Por otro lado la aplicación de las prácticas experimentales no es obligatorio realizarlas en un espacio físico de la institución como los laboratorios de química, estas también pueden realizar en el aula de clase, o cualquier otro espacio de esta, en este caso nuevas opciones y estrategias como lo son el uso de simuladores y así incorporar nuevas tecnologías. En esta ocasión los estudiantes desarrollaron un laboratorio donde encontraron 12 objetos a los cuales debían hallar la masa en la gramera que allí se encontraba arrastrando el objeto hasta ella. Hallar su volumen arrastrando el objeto hasta la probeta y este daría su volumen en  $\text{cm}^3$ , luego contestar unas preguntas de acuerdo con los datos obtenidos, completar unas tablas e indicar si los objetos se hundían o flotaban de acuerdo con el cambio de densidad del líquido al que sería introducido explicando el por qué, todo esto de manera práctica y llamativa sin riesgo a sufrir algún tipo de accidente y mejor aún, con la posibilidad de realizarlo las veces que fuera necesario, dándole al estudiante un rol activo y al docente el de un mediador del proceso práctico, abriendo la posibilidad de llevar estrategias didácticas a aquellos docentes que no cuentan con espacios definidos en sus instituciones educativas, ya que las prácticas experimentales son indispensables para motivar a los jóvenes en el estudio y comprensión de las ciencias naturales.

Esto fue evidenciado cuando se realizó la entrevista a los estudiantes para saber su opinión con respecto a la actividad realizada donde algunos de ellos manifestaron que se sentían un poco extraños al realizar este tipo de laboratorios. Los estudiantes siempre han manifestado la importancia de tener un laboratorio en la institución como lo hizo saber el estudiante 3 “soñaba

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

con una bata de laboratorio, gafas y todo aquello que se utilizara en esos espacios, manipular ciertos materiales y realizar reacciones que desprendieran color, calor o humo.” Estas palabras son muy comunes en nuestros estudiantes y como docente es muy frustrante no poder cumplir con sus expectativas ya que es muy difícil para mí construir espacios que no existen en la institución y que son claves para el desarrollo de las ciencias naturales ya que es más significativo observar y experimentar que solo dar una teoría que se quedará en el papel. Por tal razón la utilización de este tipo de laboratorios fue de gran importancia para que los estudiantes no se quedaran solo con la información brindada en una guía de aprendizaje si no que pusieran en práctica los conocimientos adquiridos en el aula, conduciéndolos a una serie de situaciones que les implicó indagar cada vez más para dar respuesta a los interrogantes formulados, además, se permitió el conocimiento de términos que ignoraban y que son muy útiles para entender ciertas situaciones del día a día.

Por otro lado, el estudiante 4 manifestó “la tecnología brinda espacios más seguros, dinámicos, divertidos y que se pueden realizar las veces que sean necesarios sin causar daño a nosotros mismos o a terceros, donde se descubren cosas nuevas y enriquecen nuestro conocimiento”. Estudiante 2 “nos permitió indagar sobre ciertos temas, formulando hipótesis y dando respuesta a ellas a través de la búsqueda de información en otras fuentes”. Todo esto me llevó a pensar que los estudiantes sienten que su aprendizaje es más significativo si se hace de manera consciente siendo partícipes del proceso de manera activa dejando a un lado el papel de receptor pasivo que solo recibía información sin entender el por qué o para qué de esta.

Por otro lado, hubo estudiantes a los que la utilización de estos laboratorios les pareció un poco exigentes, pues debían leer muy bien las instrucciones para realizar cada una de las actividades propuestas y hacerlas lo mejor posible. Para otros generó desinterés en la realización de las actividades, ya que están acostumbrados a recibir todas las instrucciones de los docentes y el trabajo que ellos deben realizar es muy poco. Además, algunos de ellos no contaban con las habilidades tecnológicas necesarias o no tienen la conectividad constante para utilizar dispositivos electrónicos o herramientas TIC y presentaban ciertas dificultades en el manejo del computador, celular o Tablet. Estas situaciones se fueron resolviendo en el transcurso de los

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

encuentros virtuales en donde se motivó a los estudiantes mostrando la facilidad y la importancia del uso de las herramientas tecnológicas en el ámbito educativo, relacionando el manejo del laboratorio con los juegos que tanto practican ellos en su celular, haciéndoles caer en cuenta que solo basta con querer hacer las cosas y practicarlas para poder lograr lo que se quería en este laboratorio y fue así como se pudo captar el interés y el deseo por conocer más sobre el tema y desarrollar las actividades lo mejor posible.

### **Sub-eje**

**¿De qué manera contribuyen las prácticas de laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje del concepto de densidad en actividades basadas en situaciones cotidianas?**

Con respecto a la opinión que tienen los estudiantes sobre las prácticas de laboratorios virtuales son favorables y motivantes, ya que la mayoría de los estudiantes opinan que es una manera de llevar a la práctica lo aprendido en clase de manera segura, llamativa y que puede ser realizado en cualquier momento y espacio que no sea un laboratorio o aula de clase y además les permite explorar cosas nuevas a través del ensayo y el error para llegar a la verdad a través de la búsqueda de información adicional en otras fuentes para encontrar la respuesta a los interrogantes que surgieron durante la realización del laboratorio o los que ya estaban propuestos en las actividades a realizar dentro de este y fueron resueltos en el transcurso de su desarrollo a medida que se realizaban todas las actividades propuestas y con la asesoría de la docente en los encuentros virtuales.

El utilizar laboratorios virtuales en el área de química con los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento fue muy importante pues me permitió crear espacios donde los estudiantes interactuaron de diferentes maneras de acuerdo con las necesidades de cada uno, pudieron compartir con sus compañeros habilidades, destrezas y conocimientos generando momentos de colaboración entre ellos para que el trabajo fuera más significativo. Además, como docente tuve oportunidad de enfocar las actividades y las prácticas, teniendo en cuenta cuáles son los elementos en los que se debía reforzar más, como por ejemplo la importancia de leer muy bien las instrucciones, pues algunos de ellos no leyeron lo que tenían

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

que hacer y cuando fueron a desarrollar la experiencia manifestaron que era muy complicado y que no lo podían hacer. Esto hizo necesario un encuentro virtual para realizar una lectura de las instrucciones y recalcar la importancia de prestar atención a las explicaciones realizadas por la docente.

Uno de los beneficios que ofrece el uso de laboratorios virtuales en el aula, es que no se requiere de un espacio físico para llevarse a cabo. Además, le brindan al estudiante un espacio flexible con enormes posibilidades de interactuar, de plantearse interrogantes, de hallar posibles soluciones, formular hipótesis, demostrando más disposición al trabajo y mayor atención a la enseñanza y por ende la obtención de mejores resultados académicos en el área, ya que debemos adaptarnos a la actual sociedad y para ello es indispensable cambiar muchas cosas, entre ellas el modelo pedagógico, por uno que promueva la experimentación, indagación, la construcción de conocimiento y no la simple repetición.

Otra de las ventajas está en la forma en la que los estudiantes adquieren los conocimientos. En las clases convencionales la adquisición de información y datos se restringe a lo que viene escrito en el texto y a la enseñanza que imparte el docente, dejando poco espacio a los estudiantes para acceder al conocimiento de otras fuentes.

Además, en el ambiente virtual se utilizaron elementos multimedia (videos, infografías imágenes) para apoyar las explicaciones realizadas y otros recursos como la utilización de experiencias caseras para explicar ciertos conceptos que dinamizaron la adquisición de más información. Simultáneamente, todo esto influyó de una forma acertada sobre todo en la manera en la cual se combinan la teoría y la práctica, llegando a un momento en donde estas actividades se convierten en una sola, la cual se pudo evidenciar en el trabajo realizado por los estudiantes el cual fue más significativo, activo, participativo y colaborativo, encontrándole un sentido del para qué y por qué aprender, pues ellos pudieron dar respuesta a muchas situaciones vividas en su entorno con la realización del laboratorio de densidad, ya que es un término muy común para explicar ciertos fenómenos que ocurren en el universo.

Brindar espacios virtuales a los estudiantes les permite desarrollar más su creatividad y su invención para alcanzar la solución a los obstáculos con mayor facilidad. Deben buscar información de otras fuentes para encontrar la respuesta a los interrogantes planteados llevándolos del límite de su imaginación al plano real para que estén en la capacidad de comparar

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

situaciones cotidianas y así sacar sus propias conclusiones. Así demostraron la importancia de la química en la vida cotidiana y su aplicación en actividades realizadas constantemente por ellos y que no eran conscientes de por qué ocurría todo esto, por ejemplo: la importancia de comprender el concepto de masa y volumen como variables que intervienen en la densidad de los cuerpos o sustancias para entender por qué si ingreso a una piscina o río es más fácil ahogarme si lo hago con ropa que normalmente usamos como lo es jean, camiseta y zapatillas que si lo hiciéramos con un traje de baño que está diseñado de un material que no absorbe el agua, que es de fácil secado para evitar que nuestro cuerpo absorba más masa, se vuelva más denso y sea más difícil nadar y podamos ahogarnos. Comprender por qué nos resulta más fácil nadar en agua dulce que en agua salada y también por qué cuando vamos de paseo al río, que es muy común en esta región, observamos troncos muy grandes que flotan en el agua y arrojamos una piedra muy pequeña y esta se hunde, debido a la aplicación de los conceptos de masa y volumen.

Por otro lado, comprender la terrible situación que se presenta cuando por diferentes motivos se derrama crudo en el mar, dando una explicación del desastre ecológico que esto genera, creando conciencia en los estudiantes y transmitiendo estos saberes adquiridos a sus hogares e informar y explicar que no se deben arrojar residuos de aceite utilizado por la tubería del lavaplatos, que hay diferentes formas de eliminarlo o reutilizarlo para la elaboración de productos de aseo, demostrando así que no solo se va al colegio a ser un receptor de información, si no que se está aprendiendo para la vida porque cuando lo que aprendemos lo aplicamos, nunca se olvida, es aprendizaje verdadero.

Esto fue constatado en el momento en que los estudiantes manifestaron que nunca se habían detenido a pensar por qué ocurrían estas cosas y mucho menos que la química le diera explicación a todas esas situaciones cotidianas que no comprendían y causaban a veces daños ecológicos, y hasta accidentes por desconocimiento o descontextualización de lo aprendido, manifestando que ahora podían explicar muchas cosas en sus casas y ser un poco más precavidos y conscientes.

Por otro lado, estas actividades motivaron a algunos estudiantes a realizar actividades que no fueron asignadas por la docente y que las realizaron para comprobar si era verdad que las sustancias no se pueden mezclar solo por la diferencia de densidades llevando a la práctica la

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

elaboración de una barra de densidades con sustancias del común como alcohol, aceite, miel, agua con anilina vegetal y jabón lava loza, para comprobar lo observado en internet. La realización de este experimento les demostró que las sustancias utilizadas no se mezclaban entre sí, originándose una columna donde se podía observar que la sustancia más densa iba al fondo del recipiente y la menos densa quedaba en la superficie. También elaboraron un cuadro con las densidades de las sustancias utilizadas para compararlas con el orden que se ubicaban en la columna, determinando así la veracidad de los datos encontrados en internet con lo obtenido en la experiencia.

### **Eje 2 Desarrollo del pensamiento científico en estudiantes del grado décimo dos de la institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento del municipio de Granada Meta.**

Es muy normal que en las instituciones educativas los estudiantes presenten apatía hacia la asignatura de química ya que les parece aburrida, de difícil comprensión y que solo puede explicarse en el tablero donde se hace necesario memorizar muchos conceptos, fórmulas y hasta creer que es obligatorio aprenderse de memoria la tabla periódica, como se tenía acostumbrado. Estos problemas de la enseñanza de la química por parte de los docentes son generados por el desconocimiento propio de las ciencias y de la educación científica, las dificultades en la construcción de un currículo adaptado al contexto y a las necesidades de los estudiantes y de las ciencias, así como el papel pasivo que ocupa el docente al creer que sus prácticas de enseñanza son las mejores para sus estudiantes, impidiendo el cambio en sus prácticas por miedo a salir de su zona de confort. (Ruiz, y Parga, 2009).

Es importante orientar química dando a conocer su aplicabilidad en la vida cotidiana, partiendo que todo lo que nos rodea es materia y que la ciencia que estudia esta es la química, entendiendo que estamos formados por átomos que forman moléculas y estas forman compuestos como el agua, de la cual estamos formados en un 60%. Además, los medicamentos, alimentos, textiles etc. están formados por compuestos químicos, razón por la cual es muy pertinente contextualizar en la enseñanza de esta asignatura para que haya un verdadero aprendizaje en los estudiantes para entender y dar explicación a ciertas situaciones cotidianas. En esta secuencia didáctica se escogió la densidad que es una magnitud que nos permite fomentar en los



## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

estudiantes la indagación a partir de la experimentación donde utilizando situaciones muy comunes del día a día puedan dar explicación al concepto, no memorizándolo, sino por el contrario dando ejemplos donde puede ser utilizada o afectada como dando una explicación del por qué no se hundan los barcos.

Trabajar este laboratorio virtual abrió las puertas a muchas situaciones que llevaron a los estudiantes a dar respuesta y entender aspectos que para ellos eran desconocidos o que no eran de su agrado. Muchos de ellos se hacían preguntas como ¿Por qué se podía flotar en el mar muerto? ¿Por qué se hundió el titanic? O situaciones vividas en su cotidianidad, ejemplo, es muy común en lugar donde yo trabajo que la gente disfrute de las claras aguas del río Ariari donde los estudiantes observaban troncos muy grandes correr por el agua y no hundirse y experimentar que al arrojar una piedra muy pequeña esta si lo hacía. Todas estas situaciones sirvieron para que ellos comprendieran el concepto de masa y volumen y su importancia en la determinación de la densidad de una sustancia u objeto y por qué estos flotan o se hundan y así mismo poder dar explicación a otras situaciones que se presentan en su contexto regional y nacional.

Los estudiantes fueron tan responsables en la construcción de nuevos contenidos que para realizar muy bien la actividad les fue necesario realizar varias veces el laboratorio para comprender y aplicar el concepto de masa, volumen y densidad para poder ser explicado en situaciones de la cotidianidad.

La gran mayoría de los estudiantes afirmó que es mucho más fácil comprender y explicar un tema cuando se relaciona lo aprendido con el entorno ya que les permite aprender para la vida, no por el momento como lo manifestó un estudiante: “si no se sabe para qué sirve no tiene gracia aprender qué es”

El utilizar actividades cotidianas en los estudiantes genera deseo por conocer cada vez y sobre todo llevar esta información a la casa, con los amigos y demás comunidad educativa.

### **Sub-ejes.**

**¿Cuáles son las dificultades que tienen los estudiantes para desarrollar el pensamiento científico en las dimensiones de indagación y la experimentación?**

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Para el desarrollo del laboratorio virtual los chicos se mostraron muy animados e inquietos puesto que nunca habían trabajado con una herramienta así, pero esa motivación no fue suficiente para que ellos no presentaran dificultades en la realización de esta actividad, ya que están acostumbrados a seguir instrucciones y la mayoría de ellos no les gusta leer y en esta caso era necesario leer los pasos a seguir para no cometer errores y poder comprender lo que iba a ocurrir con los objetos y sustancias a trabajar, ellos pensaban que era solo un juego de arrastrar objetos a un líquido y tomar apuntes presentando dificultades a la hora de responder los interrogantes pues no tenían claridad sobre lo trabajado. Esto los llevó a empezar de nuevo para realizar paso a paso y tener claridad sobre lo que se buscaba hallar, entendiendo la importancia de hacer las cosas con compromiso y ganas de aprender, pues no podían solo quedarse con la práctica de laboratorio, debían consultar otras fuentes, hacer comparaciones, comprender conceptos para dar respuesta a lo observado y así sacar conclusiones y dar solución a los problemas planteados; algo a lo que ellos no están acostumbrados, pues quieren encontrar todo a la mano sin el más mínimo esfuerzo. Cambiar el chip en algunos estudiantes motivándolos a no creer todo lo que ven o escuchan, que es necesario experimentar, representa una tarea complicada pero no imposible, ya que contextualizar al estudiante nos permite demostrarle el por qué y el para qué de las cosas encontrándole un sentido y motivándolos a buscar más allá de lo que se les pide.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Al realizar una entrevista con algunos estudiantes, ellos manifestaron que al realizar este laboratorio se dieron cuenta que ellos no eran tan expertos como creían en la manipulación de dispositivos electrónicos, pues pensaban que el estar constantemente utilizándolos e ingresar continuamente a internet tenían todas las herramientas necesarias para desarrollar dicha actividad no necesitarían explicaciones o seguir instrucciones, pero se dieron cuenta que siempre hay algo nuevo por aprender y que en el mundo de la tecnología ellos no lo saben todo, pues algunos de ellos tuvieron dificultad para manejar la balanza para hallar la masa de los objetos y graduar la densidad de la sustancia donde iban a ser depositados dichos objetos.

Los estudiantes piden a gritos clases más innovadoras donde ellos puedan interactuar y proponer, pero cuando se presenta la oportunidad no la aprovechan, quieren hacerlo de la forma más rápida para continuar en su monotonía. Una de las razones puede ser el miedo a salir de su zona de confort y arriesgarse a dar un poco más de ellos como lo afirma Blanco (2009:141) Cuando los docentes plantean estrategias creativas en el aula, los estudiantes tienden a experimentar temor a explorar otros métodos, pues están acostumbrados a una forma convencional de aprender, ya que dejar de lado algo que les produce tranquilidad porque ya lo conocen y arriesgarse a descubrir nuevos espacios donde pueden experimentar, aprender, genera miedo al fracaso, a no realizarlo de la mejor manera y a la burla de sus compañeros por no hacerlo de la manera correcta.

Algunos estudiantes también manifestaron que les resultó un poco complicado realizar algunas búsquedas de información que los llevara a dar respuesta a interrogantes planteados ya que hay páginas de internet no muy confiables que lo único que hacían eran enredarlos mucho más, lo que los llevó a indagar sobre qué páginas son las apropiadas para realizar estas búsquedas, ya que ellos acostumbran a copiar de la primera que se les presenta sin verificar la

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

confiabilidad de estas páginas, pues debían tener claridad entre las variables utilizadas para hallar la densidad y de qué forma ellas inciden en el aumento o disminución de esta para la comprensión de situaciones cotidianas.

En la realización de esta actividad surgieron algunos inconvenientes con los que no se contaba, pues no todos los estudiantes contaban con computar o Tablet para la realización del laboratorio y algunos debían realizarlo desde su celular y cuando abrían el link no les permitía utilizar los materiales y realizar la práctica, lo cual tuvo una solución muy rápida planteada por un estudiante que cuando desde su celular ingresó al link, presentó dificultades pero no llamó a la docente para manifestar su inconveniente, por lo contrario indagó y encontró la manera de poder trabajar y compartirlo con sus compañeros que presentaban la misma dificultad, realizando un video desde su celular y enviándolo por el grupo de Whatsapp donde les decía a sus compañeros que abrieran el enlace y se dirigieran a la parte superior derecha donde se encontraban tres puntos dieran clic ahí y activaran el modo escritorio para poder realizar el laboratorio desde su celular. Esta situación me sirvió para hacer ver a los estudiantes la importancia de la indagación y la experimentación para el fortalecimiento del pensamiento científico ya que este compañero tuvo que realizar búsquedas, experimentar para solucionar la dificultad presentada.

También se presentan dificultades a la hora de realizar las actividades asignadas en la guía de aprendizaje pues es costumbre que los estudiantes en su mayoría no realizan una buena lectura de la actividad propuesta, pues ellos creen que esa información no es relevante y se dirigen inmediatamente a desarrollar las actividades encontrando dificultades para realizarlas pues no leyeron las instrucciones ya que siempre quieren hacer las cosas lo más rápido posible y sin mayor esfuerzo, por tal razón fue necesario enviar un mensaje a la plataforma colpegasus de

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

la institución dando a conocer la importancia de hacer una lectura detallada para poder desarrollar el laboratorio, además recordarles que en el primer encuentro se explicó cómo ingresar y qué se debía hacer paso a paso.

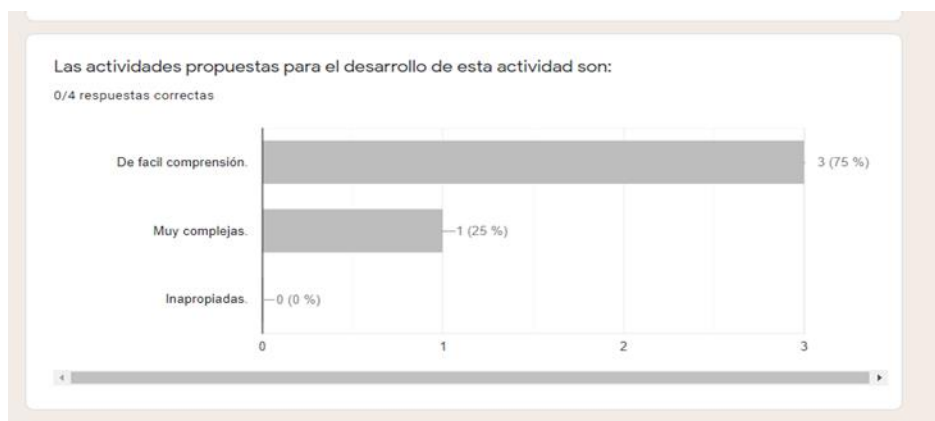
Además, los estudiantes también se enfrentaron al desconocimiento del manejo de estas herramientas pues nunca la habían trabajado y les costaba realizar los pasos, pues presentaban falencias en el arrastre de los objetos a la gramera para hallar su masa y modificar la densidad del líquido según sea requerido, lo que generó en ellos un aprendizaje ya que algunos de ellos manifestaban que no podían realizar la práctica, que no tenían esa habilidad y que la actividad era muy compleja, todo esto permitió que ellos empezaran a creer en sí mismos, en todas sus habilidades y que todo esto era un aprendizaje, llevándolos a realizar la actividad una y otra vez para comprender lo ocurrido.

Estas actividades generan tensión en el aula y en la familia porque algunos padres inmediatamente piensan que son muy complejas para sus hijos y que es imposible que ellos las realicen, ya que para algunos sigue siendo importante la presencia total del docente y una transmisión de conocimientos donde el estudiante es un receptor y no un creador, lo cual se puede evidenciar en algunas de las respuestas que dichos padres dieron al trabajo con herramientas TIC como se puede evidenciar en la figura 14. 3 de los padres de familia consideran la actividad de fácil comprensión y solo 1 cree que es muy compleja.

### **Figura 14**

*Pantallazo Entrevista a Padres de Familia.*

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA



*Nota* Elaboración propia.

### Sub- eje

**¿De qué manera las estrategias de evaluación promovieron la capacidad de indagación y experimentación en el concepto de densidad?**

Para la evaluación de esta secuencia didáctica se tuvo en cuenta el sistema de evaluación de la institución (SIEE) contenido en el PEI, específicamente en la guía de orientación institucional, el cual está dividido en:

#### SABER

- Habilidad para memorizar contenidos concretos de cada área.
- Destreza para la conceptualización frente a un contenido determinado.
- Empoderamiento de procedimientos básicos para el desarrollo de operaciones específicas.
- Apropiación de herramientas necesarias para desarrollar una actividad.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

### HACER

- Identificación de problema y sus posibles soluciones.
- Aplicación de habilidades del pensamiento para la resolución de situaciones problema.
- Analisis eficaz de diferentes situaciones.
- Planteamiento de alternativas de solución a problemas.
- Argumenta sus propuestas.
- Desarrolla las habilidades adquiridas.

### SER

- Aplica los valores inculcados en el seno familiar.
- Muestra las habilidades y actitudes indispensables necesarias para trabajar en grupo.
- Acata las normas convivenciales establecidas por la institución.

### **Autoevaluación**

Es la evaluación realizada por el estudiante, quien se otorga una valoración de acuerdo con su desempeño. Esto brinda al estudiante ser un actor activo en el proceso de aprendizaje. Además, genera responsabilidad y honestidad en los estudiantes

### **Coevaluación**

Esta se realiza por uno o varios compañeros de clase, acompañados por el docente y permite valorar el desempeño alcanzado en las diferentes asignaturas. Para su realización se deben establecer parámetros claros.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Estos criterios de evaluación deben estar muy claros desde el principio de la secuencia didáctica, puesto que el estudiante debe estar consciente de cómo será evaluado y qué actividades debe realizar y cuánto valor (en puntos) tiene, ya que nuestro sistema de evaluación trabaja con puntos, así como se puede observar en la figura 15

**Figura 15**

*Matriz de Evaluación por Competencia*

Heteroevaluación	Saber	15 puntos	90%
	Hacer	25 puntos	
	Ser	10 puntos	
Autoevaluación		50 puntos	5%
Coevaluación		50 puntos	
Definitiva de asignatura			100%

*Nota Elaboración propia*

**Figura 16**

*Pantallazo escala institucional*

superior	4,6 a 5.0
Alto	4.0 a 4.5
Básico	3.0 a 3.9
Bajo	1.0 a 2.9



## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

*Nota* Extraído guía de orientación institucional

En la guía de aprendizaje que se les entregó a los estudiantes debían estar muy claros estos criterios y los instrumentos que se tuvieron en cuenta para evaluar las actividades a realizar como lo son las rúbricas y listas de chequeo que fueron realizadas con el fin de observar en los estudiantes su capacidad para recoger datos, recopilar información, describirla, clasificarla, organizarla y realizar comparaciones creando y comprobando hipótesis de lo observado en el laboratorio, identificando problemas y supuestas causas y efectos. Además, el uso adecuado de la tecnología para la elaboración de contenido académico donde explicaran lo aprendido en el laboratorio virtual. Estos instrumentos empleados fueron acertados ya que permitieron incentivar en los estudiantes del grado décimo la construcción de su propio conocimiento al crear estrategias y soluciones para los problemas presentados a resolver interrogantes de situaciones reales de su contexto. Para esta secuencia didáctica los criterios a evaluar fueron los siguientes:

### **Figura 17**

*Criterios de evaluación.*

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

ASPECTO	ACTIVIDADES	Total, puntos
hacer	Elaboración informe de Laboratorio	20
	Participación en clase	5
saber	Elaboración video	15
ser	Lista de chequeo	10
Autoevaluación	Puntualidad, responsabilidad, participación en clase, presentación personal y actitud en clase	50

**Nota** *Elaboración propia*

**Figura 18**

*Lista de chequeo para evaluar el ser*

Aspectos para evaluar	Lo hace	No lo hace
Demuestra interés por la asignatura		
Presenta una buena disposición al trabajo.		
Se muestra activo en la hora de la clase		
Es responsable en la entrega de trabajos		
Es puntual en la asistencia a las clases		

**Nota** *Elaboración propia*

**Figura 19**

*Lista de chequeo autoevaluación*

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

LISTA DE CHEQUEO ACTIVIDAD AUTOEVALUACIÓN			
ASPECTO	Pregunta/requisito	Cumplo	No cumplo
Presentación	El orden y presentación de mis trabajos fue el adecuado.		
Responsabilidad	Entregué las actividades en el tiempo establecido.		
Interés por la asignatura	Me esforcé en dar respuesta a cada actividad propuesta.		
Comunicación con el docente	Logré superar las dificultades, aclarando mis dudas.		

**Nota** *Elaboración propia*

Cuando el estudiante es evaluado por rúbricas o listas de chequeo puede conocer el más alto nivel de desempeño que puede alcanzar y cómo lograrlo, pueden mejorar su rendimiento al conocer claramente qué se espera de ellos.

Para algunos estudiantes estas estrategias de evaluación fueron extrañas ya que eran nuevos en la institución y no estaban acostumbrados a recibir con anticipación lo que se les iba a evaluar en la entrega de alguna actividad, esto los llevó a realizar una consulta extra aparte de la dada por la docente sobre las rúbricas, listas de chequeo y la importancia de estas como método de evaluación ya que no tenían conocimiento sobre ellas y su utilización en el ámbito educativo. Después de haber realizado la consulta los estudiantes manifestaron que de esta forma para ellos es mucho más fácil saber qué se les va a evaluar y qué deben hacer para lograrlo, lo que permite una evaluación más objetiva y transparente, identificando debilidades y fortalezas.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

La utilización de estos instrumentos ha permitido que los estudiantes tengan mayor claridad sobre lo que será evaluado, reflejándose cada vez más la obtención de mejores resultados académicos, puesto que el estudiante tiene claridad acerca de lo que debe realizar en cada actividad propuesta y el valor en puntos que este criterio tiene. Son de gran importancia tanto para los estudiantes como para nosotros los docentes, pues nos permite ser más objetivos en la evaluación, nos permite identificar fortalezas y debilidades en los estudiantes, promueve la lectura ya que el estudiante debe leer muy atento cada aspecto de acuerdo al desempeño que quiera alcanzar, debe realizar todo lo que está estipulado, enfocando su trabajo y no como rueda suelta sin unas directrices, haciendo del trabajo en equipo e individual algo organizado con un objetivo claro, brindándoles la oportunidad de indagar sobre cada criterio para realizarlo de la mejor manera, monitoreando su propia actividad, autoevaluándose y adquiriendo responsabilidad ante los aprendizajes. Esto se puede evidenciar en los resultados de cada una de las actividades donde se puede evidenciar que los estudiantes se enfocan en realizar lo mejor posible las tareas asignadas obteniendo resultados favorables, con algunas dificultades, pero son estas las que le permiten reflexionar y retroalimentar, promoviendo la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. Esto se puede evidenciar en los resultados obtenidos en la elaboración de material digital por los estudiantes al finalizar las demás actividades propuestas.

Al revisar el video y evaluarlo a través de la rúbrica se puede inferir que de los 5 grupos, 4 alcanzaron el nivel de desempeño superior para el criterio de calidad, 1 el desempeño alto y para el criterio de claridad 3 alcanzaron el desempeño superior y dos el alto, notándose que los estudiantes fueron muy dedicados al realizar todo lo que estaba estipulado en la rúbrica para estos dos criterios. Sin embargo para el criterio de originalidad solo un grupo alcanzó el

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

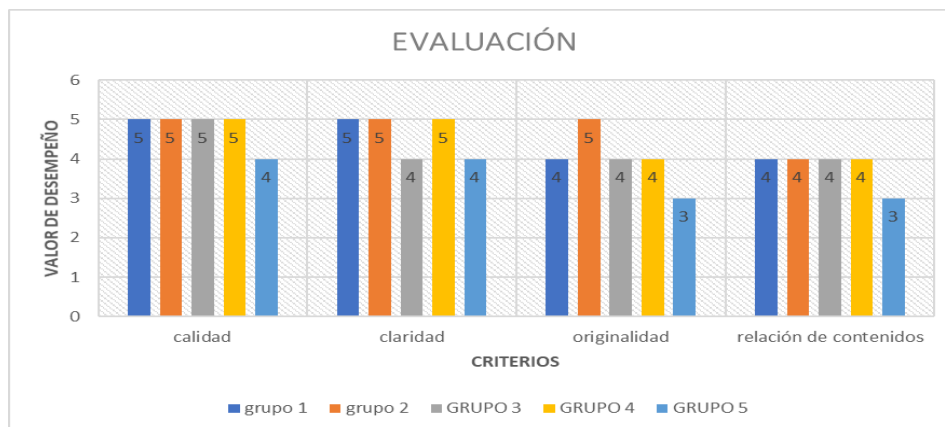
desempeño superior, 3 lograron el alto y 1 grupo el desempeño básico, esto debido a que para algunos les fue muy complicado manejar ciertas herramientas de creación de contenido que no les permitió explorar todas sus opciones para desarrollar un trabajo de mejor calidad.

Por otro lado para el criterio de relación de contenidos de los 5 grupos ninguno alcanzó el desempeño superior, 4 lograron el alto y 1 el desempeño básico ya que los estudiantes dedicaron más tiempo en presentar algo bonito, con buen sonido y dejaron de lado la parte conceptual, obviando aspectos relevantes.

De los 5 grupos conformados por 4 estudiantes ninguno obtuvo un desempeño bajo, esto fue gracias a la presentación oportuna de los criterios de evaluación que llevaron a los estudiantes a trabajar sobre algo en específico y no a realizar un trabajo como ellos creían que se debía realizar, estas son las ventajas de una buena planeación de la secuencia didáctica como se evidencia en la figura 20.

**Figura 20**

*Evaluación por criterios*



**Nota** *Elaboración propia.*

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

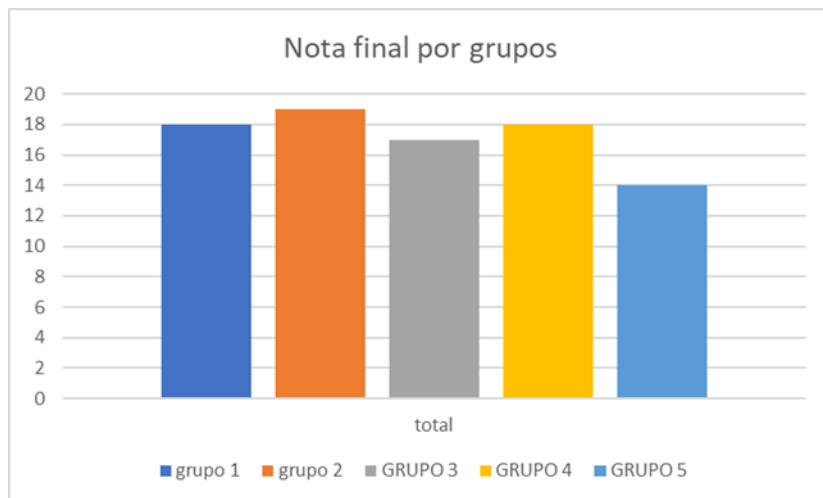
Aunque los estudiantes en su gran mayoría demostraron ser capaces de adquirir, comprender, analizar y utilizar información propia de las ciencias experimentales para la realización de laboratorios virtuales y la explicación de situaciones cotidianas hubo algunos estudiantes que presentaron dificultad para plantear preguntas, observar, procesar y analizar resultados obtenidos. Por tal razón se hace necesario utilizar más frecuentemente el método científico en la realización de algunas actividades donde el estudiante haga una pregunta, consulte un tema, elabore hipótesis, la pruebe a partir de la experimentación, analice datos, saque conclusiones y comparta resultados. Como se puede observar en el Anexo 5 en el cual se encuentran algunos enlaces de los videos elaborados por los estudiantes.

Para la realización del video explicativo los estudiantes debían alcanzar 20 puntos del saber hacer obteniendo como nota más alta el grupo 2 con 19 puntos, el grupo 1 y 4 con 18 puntos, el 3 con 17 y grupo 5 con 14 puntos. Con toda esta información se puede apreciar que los estudiantes se detuvieron a realizar una buena revisión de la rúbrica de evaluación, trabajaron en equipo, dedicaron tiempo para realizar su video, indagaron y experimentaron para mostrar experiencias donde la densidad es aplicada en situaciones del día a día, todo esto con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, logrando una nota muy favorable a la estipulada en los criterios de evaluación. Como se puede observar en la figura 21

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

**Figura 21**

*Puntos obtenidos por grupo.*



*Nota* Elaboración propia

#### 4. Conclusiones

El incorporar herramientas tecnológicas como lo son los laboratorios virtuales en el aula de clases se convierte en una nueva estrategia para el aprendizaje de los estudiantes pues logran explorar y comprender los saberes en torno a la realidad a través de la descripción, observación, recolección de datos para su respectiva comparación y dar respuesta a los interrogantes generados y desenvolverse en cualquier contexto, desarrollando habilidades cognitivas donde los estudiantes lograron explorar y comprender los saberes en torno a la realidad dándome la oportunidad de mostrar el lado interesante de las ciencias naturales, llevando a los estudiantes a indagar más sobre los procesos químicos que se viven en el día a día realizando experimentos que comprobaran sus hipótesis, que debatieran con sus compañeros las experiencias vividas, dejando a un lado su papel de receptores y pasar a ser los protagonistas de su aprendizaje; ya que se pudo observar que los estudiantes mejoraron la comprensión de conceptos complejos que

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

eran difíciles de abordar en la enseñanza tradicional, recordar más fácilmente temas que incluyeran datos, fórmulas y expresiones matemáticas que eran complicados para ellos. Además el manipular sustancias químicas en laboratorios virtuales sin temor a sufrir accidentes es algo muy importante que nos brindan las herramientas TIC. Por otro lado, desarrolla en los estudiantes el pensamiento científico en la resolución de problemas, promueven y desarrollan la creatividad a la hora de entregar los trabajos asignados y facilitan la recolección y análisis de datos que antes eran difíciles de realizar.

Es importante la realización de una prueba diagnóstica para la recolección de información sobre los saberes y habilidades que se consideran importantes para dar inicio con acierto a nuevos procesos de aprendizaje, además nos permite como docentes conocer el grupo, sus motivaciones, capacidades, experiencias y antecedentes para interrelacionar los saberes nuevos con los obtenidos anteriormente para poder adquirir un aprendizaje significativo

Usar situaciones de la vida cotidiana para la adquisición de conceptos sobre densidad fue la clave para que los estudiantes vincularan lo analizado en clase con situaciones de su entorno que a diario viven o escuchan en la radio y la televisión, para obtener un aprendizaje de la ciencia más contextualizado y llamativo, que va más allá de la memorización de conceptos, permitiendo el análisis, la aplicación y la evaluación de la información, así como la elaboración de nuevas formas de conocimiento. La contextualización en la enseñanza de la química me permitió entender que es una actividad muy compleja e importante que los docentes debemos mostrar a nuestros estudiantes ya que gracias a ella podemos dar respuesta a muchos interrogantes que se generan en el día a día en diversos contextos de la vida de la vida.

Utilizar laboratorios virtuales me permitió crear un entorno de experimentación para los estudiantes donde se cometieron errores y se aprendió de ellos, favoreciendo el trabajo



## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

autónomo con la oportunidad de repetir las prácticas virtuales tantas veces como lo consideraron necesario. Además facilitó la autoevaluación del trabajo realizado por parte de los estudiantes haciendo de este un trabajo realizado a conciencia, donde hubo interés y compromiso por cada uno de ellos.

Los estudiantes mostraron una actitud positiva ante las actividades propuestas, todo esto como resultado de incorporar en la secuencia didáctica actividades llamativas y de fácil manejo, que les brindara la oportunidad de indagar y experimentar para encontrar soluciones a los interrogantes propuestos donde se diera la oportunidad de trabajar individual y grupalmente, compartiendo ideas y discutiendo ciertas opiniones frente a los resultados obtenidos.

Los resultados de esta secuencia didáctica indican que los estudiantes de la institución Luis Carlos Galán Sarmiento pudieron desarrollar las habilidades de indagación y experimentación durante el desarrollo del laboratorio virtual utilizado como estrategia de aprendizaje, propiciando la comprensión y adquisición del concepto de densidad.

Los resultados obtenidos por los estudiantes en las actividades propuestas ponen de manifiesto la importancia de la divulgación con anterioridad de los criterios de evaluación y las herramientas utilizados para esta, ya que ellos conocen el más alto nivel de rendimiento que pueden alcanzar y cómo lograrlo. Para esta secuencia didáctica los estudiantes pudieron reflexionar acerca de su desempeño a través de la autoevaluación realizada, la cual se encuentra contemplada en el SIEE ( Sistema de Evaluacion Institucional ) y busca contribuir a que el estudiante sea un participante activo en el proceso de aprendizaje.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

El ofrecer a los estudiantes una forma diferente de evaluar el aprendizaje les permitió obtener mejores resultados académicos ya que desarrollaron capacidades y habilidades que despertaron el interés por el trabajo individual y grupal para la elaboración de videos creativos, llamativos que los llevó a indagar sobre ciertas herramientas que les ofreciera todo aquello que ellos buscaban para cumplir con los criterios de evaluación propuestos y así obtener el desempeño más alto.

Al realizar esta secuencia didáctica utilizando herramientas TIC como los laboratorios virtuales y las plataformas online para la realización de animaciones en video para presentar o explicar algún tipo de información ( powtoon, geniality, etc.) la cual les permite realizar aportes y ajustes sin tener que estar de forma presencial todos los participantes, utilizando un enlace que les permite acceder al trabajo y desarrollarlo. Todo me llevó a deducir que a los estudiantes se les hace más fácil la presentación de los trabajos y el envío inmediato de información entre sus compañeros, enriquecieron el contenido del trabajo que desarrollaron y pudieron indagar más sobre los temas, buscando más información gracias a las herramientas digitales. Aunque hay aspectos que deben mejorarse para una segunda implementación como es el acceso a internet en los hogares de todos los estudiantes participantes para que no solo se pueda realizar con aquellos que cuentan con estos recursos.

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

## 5. cronograma

Actividades	Oct 2020	Nov 2020	Dic 2020	Ene 2021	Feb 2021	Mar 2021	Abril 2021	May 2021	Jun 2021	Julio 2021	Agos 2021	sept 2021	Oct 2021	Ene 2022
Elaboración de la propuesta de sistematización														
Elaboración de los instrumentos para recolección de datos														
Aplicación de la secuencia didáctica														
Recolección de datos														
Procesamiento de los datos														
Análisis de los datos														
Redacción del borrador del documento														
Revisión y corrección del borrador del documento														
Presentación del informe final y sustentación														

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

## 6. Referencias

Andrea Martínez Díaz. Diseño y aplicación de actividades contextualizadas en la enseñanza de química. análisis de sus efectos sobre el rendimiento, actitud y motivación en alumnos de 1º de bachillerato. Universidad de Oviedo (España 2017).

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=137890>

Blanco, A. (coord.) (2009). Desarrollo y evaluación de competencias en educación superior. Madrid: NARCEA / UEM.

Caamaño, A., Oñorbe, A., 2004, La enseñanza de la química: ..., Alambique, 41, pp.68-81, Daza Pérez, Erika P. et al. Experiencias en la enseñanza de la Química con ayuda de las TIC. Educ. quím [en línea]. 2009, vol.20.

Cifuentes-Medina, J. E. (2016). El método científico y la nueva filosofía de la ciencia: aportes y perspectivas. Rastros Rostros, 18(33), 61-70. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.16925/ra.v18i33.1681>

Cruz, G. (2009). El desarrollo de competencias en los alumnos: ¿Una alternativa de cambio? Magisterio, 20

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Daza Pérez, Erika P. et al. Experiencias en la enseñanza de la Química con ayuda de las TIC. Educ. quím [en línea]. 2009, vol.20.

Kuhn D. What is Scientific Thinking and How Does it Develop? En: U. Goswami (ed.). Handbook of Childhood Cognitive Development. 2.nd ed. Blackwell, 2010.

Kuhn D. Enseñar a pensar. Buenos Aires. Amorrortu Editores, 2012.

Díaz B, F., Hernández R, G. (2000). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México. McGraw-Hill.

Jonassen, David (2000): Computers as Mindtools for Schools, segunda edición, Londres: Prentice-Hall.

Furman, M. (2016). Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico. XI Foro Latinoamericano de Educación.

<https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/IMG/pdf/web-1.pdf>

García, E y Estany, A (2010). Filosofía de las prácticas experimentales y enseñanza de las ciencias. Revista Praxis Filosófica No 31. Departamento de Filosofía. Universidad del

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Valle. Cali

Ministerio de Educación Nacional. (MEN) Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales Julio de 2004.

Rengifo, A. (2007). Alternativas metodológicas para el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias. Primera edición. Pasto: Casseta impresores.

<https://docentesaldia.com/2019/02/27/secuencia-didactica-modelo-guia-para-disenar-los-tres-momentos/>

Ruiz, D.; Martínez, L. y Parga, D. (2009). Creencia de los profesores de preescolar y primaria sobre ciencia, tecnología y sociedad, en el contexto de una institución rural. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, 25. Pp. 41-61

Sáenz, J. D., Segura A. J., López, G. P., Héctor F. B., Ávila, C. A., & Castaño, A. (2020) Sistematización-Prácticas-Educativas-guía conceptual para educadores. Edukafé.

<https://eduteka.icesi.edu.co/herramientas/22>

UNESCO (2008). Estándares de competencias en TIC para docentes. Publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado el 15 de noviembre de <http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>


## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Viedma, K. G. (2019), Ciencia y lengua: “camino al aprendizaje”. Sistematización de una experiencia educativa de integración de contenido y lengua a través de una secuencia didáctica (universidad Icesi)

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

## 7. Anexos

## Anexo 1 Evaluación diagnóstica



### EVALUACIÓN DIAGNOSTICA

benitoki@gmail.com (no se comparten) [Cambiar cuenta](#)

\*Obligatorio

Nombre \*

Tu respuesta

Correo electrónico \*

Tu respuesta

Preguntas del cuestionario

Se mide con un instrumento llamado báscula. \* 1 punto

DENSIDAD

----

Es todo aquello que nos rodea y tiene masa y ocupa un lugar en el espacio. \*

VOLUMEN

MASA

MATERIA

PESO

¿Si a un recipiente que contiene 100 ml de agua se le adiciona una piedra irregular y se observa \* que el nivel del agua aumenta 5 ml, podemos afirmar que:

El volumen de la piedra es de 5 cm<sup>3</sup>.

El volumen del agua es de 105 cm<sup>3</sup>.

La forma de la piedra cambia.

La masa de la piedra cambia.



## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

¿Las unidades que se emplean para medir la masa son: \*

- Kg, g, mg, t (toneladas).
- Kg/m<sup>3</sup>
- ml
- Newton

Se mide en ml o cm<sup>3</sup>. \*

- Masa
- Peso
- Volumen
- Densidad

Un recipiente tiene la siguiente etiqueta PENTANO 1 LITRO Densidad= 0.63 g/ml Punto de ebullición = 36°Cp. fusión = -130°C soluble en disolventes orgánicos Los datos que sirven para determinar la masa del líquido en ese recipiente son: \*

- La Solubilidad y punto de fusión
- El volumen y el punto de ebullición
- La densidad y el volumen
- El volumen y la solubilidad

¿La unidad de medida del peso es: \*

- gramos(g)
- litros(L)
- newton(N)
- moles(n)

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

## Anexo 2 Cuadro de los ejes de sistematización

Ejes de sistematización	Sub-ejes de sistematización	Fuentes de información	Instrumentos
-Estrategias didácticas y pedagógicas para el fortalecimiento de la indagación y experimentación en el pensamiento científico en el área de ciencias naturales (química)	¿Cómo el uso de los laboratorios virtuales favorece la indagación y experimentación en el pensamiento científico en el área de ciencias naturales?  ¿De qué manera contribuyen las prácticas de laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje del concepto de densidad en actividades basadas en situaciones cotidianas?	Actores de la secuencia didáctica  - Profesor  - Estudiantes de 10  - Malla curricular -DBA  -Encuentro virtuales plataforma colpegasus.	Formulario de Preguntas a padres de familia  - Diario de Campo.  -Entrevista a estudiantes.  - Evaluación diagnóstica
Desarrollo del pensamiento científico en estudiantes del grado décimo de la institución educativa Luis Carlos Galán Sarmiento del municipio de Granada Meta	¿Cuáles son las dificultades que tienen los estudiantes para desarrollar el pensamiento científico en las dimensiones de indagación y la experimentación?  ¿De qué manera las estrategias de evaluación promovieron la capacidad de indagación y experimentación en el concepto de densidad?	-Productos de aprendizaje:  Informes de laboratorio  - videos elaborados por los estudiantes	-Rubrica de evaluación.  -lista de chequeo.  Entrevista a estudiantes  -Encuesta a padres de familia

# SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

## Anexo 3 Entregas de informe de laboratorio.

### Estudiante 1

Academica Web - Pegasus 3070

/?id=45

www.facebook.com... Google EWERRREEDDEW... Gmail: correo electr... Gmail YouTube

**Lic. Niky Walteros**

**Estudiante Anwar Paolo Gomez Monroy**

**Grado 10-02**

**Año Lectivo 2021**

#### Actividad 1

- Pon la densidad del líquido a **1 g/mL**.

1.- Mide la masa y el volumen de los objetos 1 al 12, anota los valores en la tabla siguiente y también anota si el objeto flota o se hunde en el vaso. (De momento dejamos la última columna en blanco.)

Objeto	Masa (g)	Volumen (cm <sup>3</sup> )	¿Flota o se hunde?	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )
1	18.7	13.0	Se hunde	1.43
2	12.4	10.5	Se hunde	1.18
3	40.0	50.0	Flota	0.8
4	60.0	7.1	Se hunde	8.45
5	8.0	7.0	Se hunde	1.14
6	79.0	30.0	Se hunde	2.63
7	2.2	21.4	Flota	0.10
8	34.0	22.0	Se hunde	1.45
9	111.0	46.0	Se hunde	2.41
10	13.0	63.0	Flota	0.20
11	65.0	40.0	Se hunde	1.625
12	103.0	113.0	Flota	0.91

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

**C.-** Compara la masa y el volumen de cada objeto. ¿Qué condición se cumple entre la masa y el volumen de todos los objetos que flotan?

**Solución:** Que si los dividimos da un número menor a la densidad del agua en este caso la densidad del agua es 1.0.

**D.-** ¿Qué condición se cumple entre la masa y el volumen de todos los objetos que se hunden?

**Solución:** Que si los dividimos da un número mayor a la densidad del agua en este caso la densidad del agua es 1.0.

La densidad de un objeto es su masa por unidad de volumen. Los objetos densos aparentan ser muy pesados para su tamaño, mientras que los objetos con poca densidad parecen ser muy ligeros para su tamaño.

Para calcular la densidad de un objeto, se divide su masa entre su volumen. Si la masa la medimos en gramos y el volumen en centímetros cúbicos, la unidad de densidad será gramos por centímetro cúbico ( $\text{g} / \text{cm}^3$ ).

$$\rho = \frac{m}{V}$$

**3.-** Calcula ahora las densidades de todos los objetos y anótalas en la última columna de la tabla de datos.

**4.-** Vamos a comparar ahora la densidad de cada objeto con la densidad del líquido, 1.0  $\text{g}/\text{ml}$  (esta es la densidad del agua).

**A.-** ¿Qué observas acerca de la densidad de los objetos que flotan?

**Solución:** Que los objetos que flotan son menos densos que el líquido, en conclusión, el objeto solo va a flotar si es menos denso que el líquido.

Estudiante 2

INSTITUCION EDUCATIVA LUIS CARLOS GALAN SARMIENTO

QUIMICA

DAHIAN SOFIA LOSADA GUAQUETA

1002

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

trabajo\_de\_quimica\_2021.docx

ACTIVIDAD 1

Objeto	Masa (g)	Volumen (cm <sup>3</sup> )	¿Flota o se hunde?	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )
1	18.7 g	13.0 cm <sup>3</sup>	Se hunde	1.43 g/cm <sup>3</sup>
2	12.4 g	10.5 cm <sup>3</sup>	Se hunde	1.18 g/cm <sup>3</sup>
3	40.0 g	50.0 cm <sup>3</sup>	Flota	0.8 g/cm <sup>3</sup>
4	60.0 g	7.1 cm <sup>3</sup>	Se hunde	8.45 g/cm <sup>3</sup>
5	8.0 g	7.0 cm <sup>3</sup>	Se hunde	1.14 g/cm <sup>3</sup>
6	79.0 g	30.0 cm <sup>3</sup>	Se hunde	2.63 g/cm <sup>3</sup>
7	2.2 g	21.4 cm <sup>3</sup>	Flota	0.10 g/cm <sup>3</sup>
8	34.0 g	22.0 cm <sup>3</sup>	Se hunde	1.54 g/cm <sup>3</sup>
9	111.0 g	46.0 cm <sup>3</sup>	Se hunde	2.41 g/cm <sup>3</sup>
10	13.0 g	63.0 cm <sup>3</sup>	Flota	0.20 g/cm <sup>3</sup>
11	65.0 g	40.0 cm <sup>3</sup>	Se hunde	1.625 g/cm <sup>3</sup>
12	103.0 g	113.0 cm <sup>3</sup>	Flota	0.91 g/cm <sup>3</sup>

PÁGINA 2 DE 5

trabajo\_de\_quimica\_2021.docx

2.- Observa la tabla en busca de posibles patrones en los datos que has recopilado y contesta:

A.- ¿La masa por sí sola determina si un objeto flotará o se hundirá?  
¿Por qué?  
-No, porque no sabemos la densidad del agua, tendría que ser muy relativo y ponerlo a prueba.

B.- ¿El volumen por sí solo determina si un objeto flotará o se hundirá?  
¿Por qué?  
-No, porque no sabemos la densidad del agua, tendría que ser muy relativo y ponerlo a prueba.

C.- Compara la masa y el volumen de cada objeto. ¿Qué condición se cumple entre la masa y el volumen de todos los objetos que flotan?  
-Que el volumen es mayor a la masa y por esta razón flotan.

D.- ¿Qué condición se cumple entre la masa y el volumen de todos los objetos que se hunden?

PÁGINA 3 DE 5

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Anexo 4 Resultados de reprobación en química 2020 y 2021.

2020

SEDE: Sede CENTRAL		JORNADA: MAÑANA		GRADO: NOVENO-2		PERIODO: 2			
ASIGNATURA	PERIODO 2				ACUMULADO DEL AÑO				
	SUPERÓ		NO SUPERÓ		SUPERÓ		NO SUPERÓ		
	CANT.	%	CANT.	%	CANT.	%	CANT.	%	
BIOLOGIA 9	31	91.18	3	8.82	31	91.18	3	8.82	
QUÍMICA 9	30	88.24	4	11.76	30	88.24	4	11.76	
FISICA 9	30	88.24	4	11.76	28	82.35	6	17.65	
CIENCIAS SOCIALES 9	31	91.18	3	8.82	31	91.18	3	8.82	
CATEDRA P/LA PAZ 9	31	91.18	3	8.82	31	91.18	3	8.82	
EDUCACION ARTISTICA 9	30	88.24	4	11.76	30	88.24	4	11.76	
EDUCACION ETICA Y VALORES HUMANOS 9	34	100	0	0	30	88.24	4	11.76	
EDUCACION FISICA . RECREACION Y DEPORTES 9	30	88.24	4	11.76	30	88.24	4	11.76	

2021

SEDE: Sede CENTRAL		JORNADA: MAÑANA		GRADO: DECIMO-2		PERIODO: 1			
ASIGNATURA	PERIODO 1				ACUMULADO DEL AÑO				
	SUPERÓ		NO SUPERÓ		SUPERÓ		NO SUPERÓ		
	CANT.	%	CANT.	%	CANT.	%	CANT.	%	
QUIMICA 10	31	91.18	3	8.82	31	91.18	3	8.82	
FISICA 10	30	88.24	4	11.76	30	88.24	4	11.76	
BIOTECNOLOGIA 10	30	88.24	4	11.76	30	88.24	4	11.76	
TÉCNICA EN ASESORIA COMERCIAL 10*	11	32.35	23	67.65	11	32.35	23	67.65	
TÉCNICA EN LOGÍSTICA EMPRESARIAL 10*	10	29.41	24	70.59	10	29.41	24	70.59	
EDUCACION ARTISTICA 10	31	91.18	3	8.82	31	91.18	3	8.82	

## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Anexo 5. videos elaborados por los estudiantes.

Video grupo 4 <https://www.youtube.com/watch?v=e0MnMu15TJQ>



video grupo 2

[https://www.youtube.com/watch?v=dL1f4rNND-A&list=PLume\\_WRH9I\\_iAAN1H43KXNAIHK1tPFc&t=137s](https://www.youtube.com/watch?v=dL1f4rNND-A&list=PLume_WRH9I_iAAN1H43KXNAIHK1tPFc&t=137s)



## SISTEMATIZACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Video grupo 1 <https://www.youtube.com/watch?v=2keDlwiWGcQ>

