

Mediación de las TIC en las prácticas de laboratorio de la institución educativa

Sebastián Sánchez

José Antonio Llorente López

Tomás Daniel Pacheco Bolaño

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Fundación Universitaria Los Libertadores

Bogotá, D.C.

Notas del Autor:

José Llorente: jallorentel@libertadores.edu.co

Tomás Pacheco: tdpachecob@libertadores.edu.co

Este Proyecto corresponde al Programa de Maestría en Educación

Mediación de las TIC en las prácticas de laboratorio de la institución educativa

Sebastián Sánchez

José Antonio Llorente López

Tomás Daniel Pacheco Bolaño

Trabajo de grado presentado para optar al Título de Magister en Educación

Asesora

Lupe García Cano

Doctoranda en educación

Ateneísta

Luz Marina Cuervo Gamboa

Magíster en Dirección y Gestión de Centros Educativos.

Contenido

Resumen	11
Abstract	12
Introducción.....	14
Capítulo 1.	16
1. Problema	16
1.1. Planteamiento del problema	16
1.2. Pregunta Problema	18
1.3. Justificación.....	18
Capítulo 2.	25
2. Objetivos	25
2.1. Objetivo general	25
2.2. Objetivos específicos.....	25
Capítulo 3.	26
3. Marco Referencial.....	26
3.1. Antecedentes Investigativos	26
3.1.1. Antecedentes Internacionales	26
3.1.2. Antecedentes Nacionales.....	29
3.1.3. Antecedentes Locales	33

3.2.	Marco Teórico.....	34
3.2.1.	Tecnologías de la información y la comunicación – TIC, en el contexto educativo	35
3.2.2.	Las TIC como herramienta pedagógica en la educación básica secundaria.	38
3.2.3.	Prácticas de laboratorio.	41
3.2.4.	Software educativo.	43
3.2.5.	Evaluación de software educativo.	44
3.2.6.	Las TIC como herramientas pedagógicas en las prácticas de laboratorio....	46
3.2.7.	Aprendizaje colaborativo.	47
3.3.	Marco Pedagógico.....	48
	Capítulo 4.	50
4.	Diseño Metodológico.....	50
4.1.	Enfoque metodológico.....	50
4.2.	Tipo de Investigación	50
4.3.	Línea de investigación institucional	51
4.4.	Grupo de investigación.....	52
4.5.	Eje de investigación del grupo de investigación	52
4.6.	Instrumentos	53
a.	Población y Muestra.....	55
b.	Fases de investigación.....	56

c.	Estrategias de análisis.....	57
	Capítulo 5.	59
5.	Análisis de resultados	59
	Capítulo 6.	64
6.	Propuesta.....	64
6.1.	Planeación de prácticas de laboratorio mediada por las TIC	64
6.2.	Justificación de la propuesta	64
6.3.	Objetivos de la propuesta	65
6.4.	Cronograma de prácticas.....	71
	Capítulo 7	74
7.	Conclusiones	74
7.1.	Limitaciones	74
7.2.	Recomendaciones.....	74
	Referencias	76
	Anexos.....	81
	Anexo 1. Lista de chequeo de planeaciones didácticas.....	81
	Anexo 2. Entrevista a docentes.	83
	Anexo 3. Formato de encuesta para estudiantes.....	84
	Anexo 4. Formato de encuesta para docentes.	85
	Anexo 5. Registro de resultados de la encuesta a estudiantes.....	86

Anexo 6. Registro de resultados de la encuesta a docentes.....	88
Anexo 7. Instrumento de evaluación de software educativo.....	90
Anexo 8. Mallas curriculares de ciencias naturales de grado octavo.....	95
Anexo 9. Lista de chequeo de elementos de una planeación de práctica de laboratorio..	103
Anexo 10. Rubrica de evaluación de una práctica de laboratorio.....	105
Anexo 11. Rubrica de autoevaluación de una práctica de laboratorio.....	105
Anexo 12. Planeación práctica de laboratorio de fluidos	105
Anexo 13. Planeación práctica de laboratorio introducción a los gases.....	109
Anexo 14. Planeación práctica de laboratorio ¿Cómo balancear una ecuación química?	114
Anexo 15. Planeación práctica de laboratorio formas y cambios de energía.....	120
Anexo 16. Planeación de práctica de laboratorio de la neurona.....	126
Anexo 17. Planeación práctica de laboratorio propiedades de los gases	132

Índice de Tablas

Tabla 1.....	54
Tabla 2.....	56
Tabla 3.....	65
Tabla 4.....	72

Nota Aprobatoria

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Fecha: _____

Dedicatoria

A Dios, por brindarme la oportunidad de participar y culminar este proyecto.

A mi familia, por brindarme su ayuda, fortaleza, paciencia y motivación.

A los docentes y estudiantes de la institución educativa Sebastián Sánchez.

José Antonio Llorente López

Dedico este proyecto a mis hijas Yeira Vanessa y Liz Daniela, quienes son la principal motivación para alcanzar mis metas y demostrarles que con esfuerzo y dedicación se logran los objetivos trazados a lo largo de la vida.

Tomás Daniel Pacheco Bolaño

Agradecimientos

A cada uno de los tutores de la Fundación Universitaria los Libertadores por brindarnos los conocimientos, herramientas y estrategias para el mejoramiento de los procesos educativos.

A mis compañeros de estudio por su espíritu de colaboración y participación activa, los cuales fueron de apoyo en la realización de diversas actividades.

A nuestra directora de tesis Luz Marina Cuervo por su disposición, excelente orientación y aporte de sus conocimientos.

José Antonio Llorente López

En primera instancia a los docentes de la Maestría en Educación de la Fundación Universitaria Los Libertadores, personas de gran sabiduría, quienes me aportaron sus conocimientos para lograr este nuevo objetivo en mi vida.

A los estudiantes de grado Octavo de la Institución Educativa Sebastián Sánchez por ser el grupo piloto y que siempre mostraron un gran espíritu de colaboración para desarrollar esta propuesta.

Al profesor y compañero José Antonio Llorente, por su tenacidad y persistencia como apoyo para sacar adelante este nuevo proyecto en nuestra vida profesional.

Tomás Daniel Pacheco Bolaño

Resumen

El presente proyecto investigativo tiene como principal objetivo desarrollar una propuesta de planeaciones de prácticas de laboratorio con el uso de las TIC para el grado octavo de educación básica secundaria de la institución educativa Sebastián Sánchez, del corregimiento Carolina, del municipio de Chimá, en el departamento de Córdoba. En concordancia con los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, las prácticas de laboratorio en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de ciencias naturales, son consideradas un valioso recurso didáctico, pues facilitan la apropiación de conocimientos y desarrollo de competencias científicas. Teniendo en cuenta la inexistencia de una planeación para la realización de estas prácticas en el plan de asignatura de ciencias naturales, la propuesta desarrollada tiene relevancia investigativa y educativa, puesto que está orientada a la innovación en los procesos educativos de acuerdo a los desafíos que representa la globalización en el sector educativo, y pretende superar las falencias en una de las estrategias didácticas esenciales para el desarrollo del área de ciencias naturales. La metodología implementada es de tipo cualitativo, y está enmarcada en la investigación acción participativa desde la perspectiva de Restrepo (2004), a fin de reflexionar y buscar la transformación continua de las prácticas educativas, en busca de desarrollar una actividad docente guiada por saberes pedagógicos apropiados. La recolección de la información se realizó mediante la aplicación de instrumentos como una lista de chequeo y entrevistas a docentes y encuestas a docentes y estudiantes, identificando la problemática descrita anteriormente. En respuesta a esta, se elabora una propuesta de planeaciones para la realización de prácticas de laboratorio con apoyo de las herramientas informáticas y de las TIC, desarrollando la propuesta “planeaciones de prácticas de laboratorio mediadas por las TIC”, que se pretende insertar en el plan de asignatura de ciencias naturales de la institución educativa. La

propuesta permitirá desarrollar prácticas que no han sido realizadas en el grado octavo, las cuales son posibles al realizar prácticas de laboratorio de tipo virtual, dándole la oportunidad a los estudiantes para que realicen simulaciones digitales de los fenómenos estudiados, manipulando las variables que intervienen y pueden observar los cambios y resultados obtenidos en ellos, fortaleciendo los procesos de trabajo en el aula desarrollados de manera teórica.

Palabras clave: laboratorio escolar, plan de clase, innovación educativa, metodología, práctica pedagógica.

Abstract

The main objective of this research project is to develop a didactic proposal for the planning of laboratory practices with the use of ICT for the eighth grade of secondary basic education of the educational institution Sebastián Sánchez, of the Carolina district, of the municipality of Chimá, in the department of Córdoba. In accordance with the curricular guidelines of the Ministry of National Education, laboratory practices in teaching and learning processes in the natural sciences area are considered a valuable didactic resource, as they facilitate the appropriation of knowledge and development of scientific competencies. Taking into account the non-existence of a planning for carrying out these practices in the natural sciences course plan, the proposal developed has investigative and educational relevance, since it is oriented to innovation in educational processes according to the challenges that represents globalization in the education sector, and aims to overcome the shortcomings in one of the essential didactic strategies for the development of the area of natural sciences. The methodology implemented is qualitative, and is framed in participatory action research from the perspective of

Restrepo (2004), in order to reflect and seek the continuous transformation of educational practices, in search of developing a teaching activity guided by pedagogical knowledge appropriated. The collection of information was carried out by applying instruments such as a checklist and interviews with teachers and students, identifying the problem described above. In response to this, a proposal of a planning model is elaborated for the realization of laboratory practices with the support of computer tools and ICT, developing the proposal "Laboratory practices mediated by ICT", that is intended to be inserted in the natural sciences course plan of the educational institution. The proposal will allow developing practices that have not been carried out in the eighth grade, which are possible when carrying out virtual laboratory practices, giving the opportunity for students to carry out digital simulations of the studied phenomena, manipulating the variables that intervene and can observe the changes and results obtained in them, strengthening the work processes in the classroom developed in a theoretical way.

Key words: school lab, lesson plan, educational innovation, methodology, pedagogical practice.

Introducción

El presente trabajo investigativo abarca el tema del uso de las TIC en la planeación de prácticas de laboratorio del área de ciencias naturales, como respuesta a la inexistencia de estas en el plan de asignatura de la institución educativa y a los retos de la incorporación de nuevas herramientas en la educación escolar de una sociedad globalizada, promoviendo una mejor apropiación de los aprendizajes y desarrollo de competencias científicas, de acuerdo a los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional.

A través de la historia, los avances tecnológicos han representado nuevos desafíos para los procesos de enseñanza, lo que ha acarreado la implementación de nuevas estrategias didácticas en busca de dar respuesta a este desarrollo, con respecto a la manera en que los estudiantes adquieren el conocimiento y amplían sus capacidades, aprovechando sus cualidades y potenciándolas para lograr así una mejor formación personal.

En la actualidad, niños, jóvenes y adultos nos hemos visto obligados a asimilar la incorporación de la tecnología como medio imprescindible en la educación, por lo que la adaptación de la misma en los procesos educativos debe ser contemplada en cada una de las planeaciones de clases. En consecuencia, es necesario incluir las TIC en las prácticas de aula con el propósito de utilizar nuevas herramientas que potencien los procesos creativos y desarrollo de nuevas habilidades. En este sentido, las prácticas de laboratorio mediadas con el uso de las herramientas informáticas y de las TIC, representan una alternativa didáctica que posibilitan su realización. En el presente proyecto, se pretende brindar una propuesta de planeación de prácticas que no están contempladas en el plan de asignatura del área de ciencias naturales de la institución educativa Sebastián Sánchez del municipio de Chimá- Córdoba, con la propuesta de integrar las herramientas tecnológicas para facilitar la comprensión de las temáticas trabajadas

con los estudiantes, incrementando su adquisición de nuevos conocimientos y desarrollo de su proceso educativo.

Para estructurar la propuesta, se plantea la investigación con el desarrollo de siete capítulos, en los que se contempla, en primera instancia, en los capítulos 1 y 2, la problemática de la institución seleccionada como objeto de estudio, exponiendo cómo se origina este último y estableciendo una pregunta de investigación a partir de la cual se relacionan unos objetivos con su respectiva justificación. En el capítulo 3, se desarrolla el marco referencial, en el que se aporta la fundamentación teórica que sustentará el análisis de resultados en las diferentes dimensiones del proceso de enseñanza y de aprendizaje que orientan la realización de prácticas de laboratorio. En el capítulo 4, se expone el tipo y enfoque de la metodología implementada, las fases de esta, la descripción de la población y muestra, las estrategias de análisis de resultados y los instrumentos utilizados para la recolección de información que sirve de insumo para el desarrollo de la investigación.

En el capítulo 5, se presentan los resultados obtenidos con su correspondiente análisis, que conducen a dar cumplimiento cada uno de los objetivos, el general y los específicos planteados en este trabajo investigativo, a partir de los hallazgos al aplicar los instrumentos para la recolección de información respecto a la organización del plan de área de ciencias naturales y las prácticas de aula. En el capítulo 6, se evidencia el desarrollo de una propuesta de planeación de prácticas de laboratorio, denominada “planeación de prácticas de laboratorio mediadas por las TIC” con su respectiva estructura curricular. Por último, en el capítulo 7, se exponen las conclusiones a partir de los hallazgos al aplicar los instrumentos investigativos, se describen algunas limitaciones y recomendaciones con respecto a la realización de las prácticas de laboratorio relacionadas con la propuesta, fruto de esta investigación.

Capítulo 1.

1. Problema

1.1. Planteamiento del problema

En la institución educativa Sebastián Sánchez, el espacio físico que ha sido asignado como aula de laboratorio, carece de equipos, reactivos, instalaciones de agua y gas, lo que dificulta realizar prácticas de laboratorio de forma adecuada. Los docentes, por su parte, reiteradamente han manifestado su inconformidad con esta situación, pero no proponen alternativas que puedan superar esta dificultad.

Mediante la observación, se ha notado que en el grado octavo los docentes realizan algunas actividades escolares que consideran como prácticas de laboratorio, aunque estas no se encuentren establecidas como tal en el plan de área de ciencias naturales. Se especula que, al no existir la inclusión de estas prácticas y su estructuración en el plan de área, en muchas ocasiones los docentes no la realizan y, en cambio, desarrollan las temáticas teóricamente sin profundizarlas con sus respectivas prácticas, lo que, posiblemente, ha ocasionado que los estudiantes también muestren desinterés hacia la realización de ellas. Como consecuencia, se desprecia una valiosa estrategia con las que ellos pueden desarrollar competencias científicas. Además, el desarrollo de clases sin una planeación adecuada hace que estas se vuelvan monótonas, minimizando la oportunidad de aprovechar su potencial creativo, propositivo, trabajo colaborativo y transversalidad en su desarrollo, dejando a un lado el aprovechamiento de una útil estrategia con la que pueden demostrar sus capacidades en los procesos de apropiación de las temáticas desarrolladas.

Según los datos aportados por la coordinación académica de la institución educativa Sebastián Sánchez, del municipio de Chimá, en el departamento de Córdoba, se presenta un bajo

rendimiento académico en el área de ciencias naturales, con resultados de reprobación del 10.6%, lo que lleva a pensar que estas no han sido dirigidas adecuadamente por parte de los docentes. La institución educativa, en relación a los resultados de las pruebas SABER 11 del año 2019 en el área de ciencias naturales, obtuvo un puntaje equivalente al 46%; a nivel regional, el puntaje también representa un promedio del 46% y, a nivel nacional, fue del 50%, lo que evidencia la necesidad de seguir fortaleciendo los procesos de enseñanza y aprendizaje en esta asignatura.

Indagando con los profesores del área, se evidencia adicionalmente que, debido a la inexistencia de recursos óptimos para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, ellos no buscan estrategias innovadoras con recursos de apoyo que existen en internet como son los laboratorios virtuales o simuladores, más por desconocimiento que por falta de motivación, lo que conlleva a la desactualización curricular.

Dado que los recursos que utiliza el profesor son diapositivas y proyección de video, se minimiza la puesta en práctica de los procesos en los que se relaciona la teoría con la práctica como base del aprendizaje significativo, el cual según Ausubel, citado por Calderón, Basilotta y López, (2017), dijo ser: "...un tipo de aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee; reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso...".

Por lo anteriormente descrito, en la institución educativa Sebastián Sánchez, existe una necesidad imperiosa de que los profesores del área de ciencias naturales cuenten con una planeación curricular de las prácticas de laboratorio, con fin de motivar el aprendizaje y hacerlo más vivencial, dada la inexistencia de recursos en la institución.

1.2. Pregunta Problema

¿Qué herramientas de las TIC, se pueden utilizar en el desarrollo de las prácticas de laboratorio del área de ciencias naturales en grado octavo de educación básica secundaria?

1.3. Justificación

Los procesos educativos propenden por una formación del ser humano de tipo integral; basado en ello, la educación cada día busca estar actualizada de acuerdo a las exigencias de la sociedad, vinculando en el camino del conocimiento actores como docentes, padres y sociedad, en donde cada uno espera respuestas de los planes formativos para explotar al máximo el potencial de cada persona. En estos procesos, el actor más importante es el estudiante, razón por la que el docente es quien tiene la responsabilidad de planear estrategias pedagógicas que faciliten la apropiación de los conocimientos contemplados en el currículo educativo y lo motiven a aprender cada día más. De este escenario, no se pueden escapar las nuevas tecnologías para la información y el conocimiento, favoreciendo nuevos entornos educativos para el aprendizaje.

Las prácticas de laboratorio representan un valioso recurso didáctico en el estudio de las ciencias naturales. El Ministerio de Educación Nacional (2015), refiriéndose a la importancia y objetivos del uso de laboratorios en los establecimientos educativos, indica que:

se reconoce como aspecto fundamental que el aprendizaje de las ciencias esté estrechamente relacionado con la formulación de inquietudes y búsqueda de solución a problemas, permitiendo al estudiante acercarse paulatinamente al conocimiento y a la actividad científica, a partir de la indagación, la experimentación y el planteamiento de

hipótesis, alcanzando comprensiones cada vez más complejas, a través de lo que se denomina un “hacer”.(p.16)

La presente justificación expone desde dos perspectivas que defienden la necesidad de realizar este proyecto. La primera, la importancia de las prácticas de laboratorio; la segunda, la planeación de estas apoyadas en el uso de las TIC y vinculadas al plan de área de ciencias naturales, creando una oportunidad para la superación de las competencias propias de las ciencias naturales, y otras propias del acto educativo, que logren mayor motivación en los estudiantes y despierten el interés por explorar fenómenos naturales, de manera que, a través del conocimiento adquirido, puedan dar solución a problemáticas que se presentan en el contexto escolar. El desarrollo de prácticas de laboratorio innovadoras, mediadas por las TIC, representan una alternativa para la interacción de los estudiantes con fenómenos naturales, para lograr efectivamente la puesta en práctica de las competencias científicas.

Asimismo, se puede desarrollar la interpretación científica, aplicación de los conocimientos adquiridos, participación activa y solidaria, incremento de la motivación, desarrollo de destrezas prácticas y promoción de las capacidades de observación y análisis en los estudiantes, logrando así el desarrollo de competencias establecidas en el currículo de la institución educativa, aprovechando al máximo el potencial que ellas nos brindan en relación con su entorno con calidad y pertinencia, en la formación integral del ser humano.

De acuerdo con estudios realizados por (Coll, 2007, pp. 1-2), citado por Barriga (2014), se puede concluir que

es pues el contexto de uso, y en el marco del mismo, la finalidad o finalidades que se persiguen con la incorporación de las TIC y los usos efectivos que se hacen de ellas, los profesores y alumnos en los centros y las aulas, lo que acaba determinando el mayor o

menor impacto de la incorporación de las TIC a la educación y su mayor o menor capacidad para innovar y transformar la educación y la enseñanza y mejorar el aprendizaje. (p. 82)

Por lo tanto, las TIC contribuyen al mejoramiento de las prácticas de laboratorio, realizando una planeación pertinente, aprovechando las herramientas que brinda para el manejo de datos y aplicaciones multimedia, como lo son el almacenamiento, tabulación, procesamiento, representación gráfica de datos y la edición de videos; la Internet, que permite la adquisición de información rápida y diversa, comunicación sincrónica y asincrónica; el celular, en el cual se pueden descargar diversas aplicaciones con las cuales se pueden realizar mediciones y simulaciones aplicables a las prácticas de laboratorio.

En la actualidad, los procesos de enseñanza – aprendizaje en todos los niveles educativos, exigen la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y del conocimiento. El PNDE 2016-2026, expedido por el Ministerio de Educación Nacional (2017) en su sexto desafío, plantea que el Ministerio debe “Fomentar el uso de las TIC y las diversas tecnologías, en el aprendizaje de los estudiantes en áreas básicas y en el fomento de las competencias siglo XXI, a lo largo del sistema educativo y para la vida” (p. 51).

En el proceso educativo, el actor principal es el estudiante, este tiene acceso de manera ágil a todo tipo de información y de contenidos educativos, por lo que el docente hoy, más que nunca, tiene el reto de crear e implementar estrategias didácticas que lo ayuden a incorporar estos conocimientos en su proceso estudiantil, con motivación y astucia, de manera que pueda tener destrezas en el contexto que lo rodee y desarrolle contacto activo con la investigación, la crítica y la práctica de lo que aprende día a día.

Las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, enmarcan un escenario mundial en el que estamos inmersos todos los ciudadanos, y estas representan una notable influencia en diferentes ámbitos del ser social, cambiando la manera de pensar, de percibir al mundo, la cultura, la ciencia. Por tal motivo, es urgente obtener de ellas el mejor provecho para que los estudiantes puedan proponer usos creativos. Con respecto a la importancia de las TIC en la educación, una de las afirmaciones recurrente es que “estas tecnologías nos abren las puertas a un mundo nuevo, lleno de información de fácil acceso. No solo para los docentes, también para los alumnos” (Armadillo amarillo).

En este sentido, es esencial impulsar en la institución educativa la planeación e implementación de guías que incluyan estrategias didácticas con la incorporación de las TIC como apoyo para la realización de prácticas de laboratorio, que sean atractivas por la interactividad que ofrecen, y así despertar el interés, favoreciendo la motivación de los estudiantes hacia su realización y lograr con ellas la apropiación de los conocimientos en las ciencias naturales. Para el grado octavo de la Institución Educativa Sebastián Sánchez del municipio de Chimá en el departamento de Córdoba, se abre así un gran abanico de posibilidades de estrategias didácticas que se puedan implementar para el desarrollo las prácticas de laboratorio.

Como se dijo antes, en la institución educativa Sebastián Sánchez, las prácticas de laboratorio deben ser nutridas con la implementación de las TIC como recurso didáctico de apoyo, para que sean más sólidas en la adquisición y apropiación del conocimiento. Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional (2013), resaltando la importancia de la incorporación de las TIC y la responsabilidad que tiene el docente en este proceso innovador, afirmó que:

el docente es el encargado de construir ambientes innovadores seleccionando las estrategias y las TIC adecuadas para que entre los estudiantes se establezcan relaciones cooperativas, que se caracterizan por lograr que un miembro de la relación logre sus objetivos de aprendizaje, siempre y cuando los otros alcancen los suyos y entre todos construyen conocimiento aprendiendo unos de otros (p. 19).

La implementación de las prácticas de laboratorio debe ser replanteada incluyendo una estructura de guía definida y aspectos con apoyo tecnológico de la informática que la conviertan en una estrategia didáctica interactiva, que motive a los estudiantes y potencialice su comprensión de la información, su vinculación a su proceso formativo y la adquisición eficaz de los conocimientos que pueda llevar a la práctica.

En la última década, se han realizado un gran número de investigaciones sobre la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y del conocimiento en el ámbito educativo, debido al auge que estas han tenido y cómo están incursionando en el campo educativo, tanto en Colombia como en el mundo, trabajos de magister y de doctorado publicados en los repositorios de universidades, se basan fundamentalmente en experiencias relacionadas con innovaciones en las estrategias didácticas mediadas por las TIC, en ellos resaltan la importancia que tienen en el aumento de la motivación, ayudan a desarrollar la capacidad creativa y por consiguiente el mejoramiento de los aprendizajes.

Esta investigación contribuirá positivamente como referente para mejorar la utilización de las TIC como mediación en el mejoramiento de las prácticas de laboratorio realizadas en los procesos educativos en Colombia, y se enmarca en el objetivo del Ministerio de las TIC de alcanzar el primer eje, entorno TIC para el desarrollo digital, el cual tiene como objetivo construir un entorno favorable para la masificación de las TIC al 100% de la población, por medio de “el uso

y la apropiación de las TIC para mejorar la calidad de vida de los colombianos, reducir la brecha digital, disminuir la pobreza y contribuir al desarrollo del país” Ministerio de las TIC (2020, pág. 77). De aquí la importancia de esta investigación.

Este proyecto investigativo presenta una propuesta de estructuración para la planeación de prácticas de laboratorios mediadas por las TIC, identificando las herramientas adecuadas, la funcionabilidad de software, sus utilidades, fomentando las competencias de docentes y de estudiantes en el manejo de estas.

Pese a existir una variedad de temas para investigar dentro del entorno de la I.E: Sebastián Sánchez de Chima - Córdoba, el tema de implementación de las TIC es relevante por varias razones; 1. En esta época en que la vida humana corre grave peligro por el Covid 19, la enseñanza y formación virtual mediante implementación de las TIC se hace preferida ante la presencial por consecuencia del distanciamiento físico, 2. El entorno rural de la IE se ve gratamente enriquecido con la implementación de estas tecnologías educativas, en un medio en donde muchas veces se ignora la función de las comunicaciones e información mediante la navegación en internet, 3. Se busca mejorar en el aprovechamiento de los docentes y estudiantes sobre el uso de las TIC en los procesos educativos, para la apropiación de aprendizajes.

En conclusión, las actividades escolares que los docentes de ciencias naturales denominan prácticas de laboratorio y que vienen desarrollando en la institución educativa Sebastián Sánchez carecen de una estructuración que este diseñada y contenida en el plan de área de ciencias naturales. Se observa que las actividades escolares contemplan muy poco la utilización de las TIC como un recurso de apoyo. Se pretende lograr que los docentes ofrezcan ambientes de aprendizajes que le permita a los estudiantes, “realizar acciones psicomotoras y sociales a través del trabajo colaborativo, establecer comunicación entre las diversas fuentes de

información, interactuar con equipos e instrumentos y abordar la solución de los problemas desde un enfoque interdisciplinar-profesional” (Espinosa, 2016, p. 269). Como una estrategia didáctica para afianzar la asimilación de las competencias y destrezas científicas en los estudiantes.

Capítulo 2.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Desarrollar una propuesta de planeación de prácticas de laboratorio apoyadas con el uso de las TIC para el grado octavo de la Institución Educativa Sebastián Sánchez.

2.2. Objetivos específicos

- Indagar sobre las herramientas de las TIC que se pueden utilizar para el desarrollo de las prácticas de laboratorio en el área de ciencias naturales de grado octavo.
- Evaluar software educativo que se puedan utilizar como apoyo para el desarrollo de las prácticas de laboratorio en el área de ciencias naturales.
- Construir planeaciones de prácticas de laboratorio de ciencias naturales de grado octavo, como una propuesta para ser incorporada al plan de área de la institución educativa.

Capítulo 3.

3. Marco Referencial

3.1. Antecedentes Investigativos

Teniendo en cuenta que los antecedentes, de acuerdo con (Hernandez, Fernández, y Baptista 2014, p. 61), son considerados como “el paso de la investigación que consiste en detectar, consultar y obtener la bibliografía y otros materiales útiles para los propósitos del estudio, de los cuales se extrae y recopila información relevante y necesaria para el problema de investigación”. A continuación, se presentan los antecedentes que han sido consultados en las bases de datos como lo son: Dialnet, Scielo, Redalyc; repositorios de: Universitat politècnica de Catalunya Barcelona, universidad católica de Ecuador, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Pontificia Bolivariana, universidad Unir, universidad Complutense de Madrid, consejo de formación en educación de Montevideo- Uruguay, así como de artículos de revista científico- pedagógicas.

3.1.1. Antecedentes Internacionales

En A Coruña - España, Rivadulla (2013) realizó una tesis de magister sobre el uso de laboratorios virtuales. El objetivo del estudio fue conocer la situación sobre la utilización de los laboratorios virtuales para la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en segundo grado de la básica secundaria, a través de una intervención educativa impartiendo clases de ciencias naturales utilizando diferentes laboratorios virtuales y simulaciones. El método utilizado fue el de investigación acción, con un enfoque cualitativo.

El estudio de Rivadulla, brinda un aporte al presente trabajo de grado, como herramientas interactivas que contienen vínculos para consultar objetivos, contenidos, realizar ejercicios, evaluación, autoevaluación, interactuar con el profesor y profundizar la temática; se puede consultar con el siguiente link: <https://cutt.ly/KfLRJ01>. Explica intervenciones en clases empleando laboratorios virtuales y simulaciones que se encuentran disponibles en internet, como animación sobre ondas P y ondas S, utiliza un laboratorio virtual sobre terremoto y ondas sísmicas, el cual se puede visualizar en el enlace <https://conteni2.educarex.es/?a=44> (este enlace actualmente no funciona porque a partir de diciembre de 2020 Adobe Flash Player dejó de funcionar)

La autora concluye que los alumnos demuestran una actitud positiva respecto al uso de las TIC, además que los laboratorios virtuales pueden suponer una gran ventaja frente a los laboratorios tradicionales al tener un menor costo, menos riesgo y permitir reproducir los experimentos en cualquier lugar y momento.

En Montevideo – Uruguay, De Souza (2018) realizó una tesis de magister sobre las nuevas tecnologías educativas en las prácticas de laboratorio en los grados 5° y 6° de bachillerato, entre 2016 – 2018. El objetivo del estudio fue analizar el sentido didáctico a otorgar a las nuevas tecnologías, en el marco de actividades de laboratorio referidas a la enseñanza de la física. El método utilizado fue de enfoque cualitativo, con el que usó interfaces como herramientas tecnológicas: CASSYlab2 y VERNIER, que son dispositivos electrónicos que reconocen a los sensores y se conectan al computador, ejemplo sensores de movimiento, de fuerza, de voltaje, de campo magnético, de temperatura. De Souza (2018), encontró que la interface juega un papel protagónico en el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes, surgió del análisis de algunos de los protocolos elaborados para la realización de prácticas

experimentales, el vínculo entre los fenómenos físicos estudiados en el programa de contenidos y algunos temas de interés científico que son tratados a niveles superiores de investigación.

El autor concluye que el trabajo con interfaces y sus programas informáticos asociados, facilitan la comprensión de conceptos teóricos y el entendimiento de los fenómenos analizados. El estudio realizado por De Souza (2018), brinda un aporte al presente trabajo de grado, pues muestra diferentes opciones para el desarrollo de prácticas de laboratorios utilizando sensores y software que muestran la relación entre las variables, que sirven de guía para la presente tesis.

En Ambato – Ecuador, Ausay Carmen (2016), en su tesis de grado de magister sobre el desarrollo de un laboratorio virtual. El objetivo del estudio fue implementar un laboratorio virtual interactivo para la enseñanza de la asignatura de física en el primer año de bachillerato general unificado.

El método utilizado fue el cuantitativo, aplica la medición con el objetivo de obtener información numérica que permita comparar el rendimiento de los estudiantes en la asignatura de física antes y después de la implementación propuesta. Ausay, en su trabajo, presenta de manera detallada la estructura de cada una de las partes que conforman el laboratorio virtual: simulador de cinemática (distancia y desplazamiento, rapidez y velocidad, aceleración), movimiento de trayectoria bidimensional, movimiento de proyectiles, que implementó, así como las tecnologías utilizadas, tanto en un equipo local como en internet. En su trabajo concluye que las herramientas como Servidor HTTP Apache, PHP (Hipertext Preprocessor), MySQL, HTML5 (HiperText Markup Lenguaje Versión 5), Flash de Adobe (Macromedia), Dreamweaver CS6 y Java Script, permitió la interiorización razonada de la teoría con la práctica, la guía de usuario y prácticas de laboratorio facilitaron el uso y desarrollo de los diferentes experimentos realizados con el simulador dentro y fuera del aula, la propuesta pedagógica para la integración del

laboratorio virtual interactivo para la asignatura de física, cuya aplicación consiste en el diseño y puesta en práctica de un simulador de movimiento acelerado como actividad complementaria a la asignatura de física, ha sido un factor importante en la consecución de aprendizajes significativos, reflejados en el rendimiento académico de las estudiantes, además recomienda la implementación de laboratorios virtuales en las instituciones, ya que ofrecen una opción factible para realizar experimentos en una forma creativa, económica y moderna.

El estudio de Ausay brinda un aporte al presente trabajo de grado en cuanto a la explicación de la estructura del laboratorio virtual propuesto, cómo se instala y ejecuta en un computador personal y cómo se comparte en la plataforma Moodle, el laboratorio contiene cinco etapas, las cuales son: planteamiento de la situación problemática, actividad de simulación, elaboración del informe, evaluación y retroalimentación, en el que explica cada uno de sus componentes, lo que fortalece y complementa la propuesta de la presente tesis.

3.1.2. Antecedentes Nacionales

En su tesis de grado de Magister, López (2019), realizó una investigación con estudiantes de grado séptimo en Medellín- Colombia, la metodología empleada fue la de investigación, acción participativa, bajo un enfoque constructivista, en la que la intervención consistió en realizar salidas de campo en las que tomaron muestras y después aplicaron su respectiva práctica de laboratorio. El objetivo fue diseñar una estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje significativo de la histología vegetal mediada por la microscopía con el uso de las TIC. La propuesta consistió en la utilización de la plataforma Moodle, con la creación y registro de datos con imágenes, así como la creación de un blog para socializar y localizar algunos tejidos vegetales a través de videos e imágenes ilustradas, cuya url es

<http://www.ujaen.es/investiga/atlas/> en la que interactuaron con imágenes microscópicas de tejidos vegetales, utilización del Software Toup View, la descarga se puede realizar en el siguiente enlace <https://cutt.ly/Dhc3wT8>. En este se puede utilizar una cámara microscópica digital con buena resolución y calidad de imágenes, también, el uso del programa PAINT para realizar ampliación de imágenes.

Como conclusión destaca que el uso del atlas histológico interactivo

<http://www.ujaen.es/investiga/atlas/> es de mucha ayuda para realizar prácticas de laboratorios, el uso de las TIC contribuyó a que los estudiantes alcanzaran mejorar sus niveles de desempeño, contribuyendo en la asimilación del aprendizaje y en la motivación que estos demuestran al momento de desarrollar las prácticas de laboratorio. Como resultado de su investigación propone una secuencia didáctica para la enseñanza de la histología vegetal mediada por la microscopia con el uso de las TIC.

El estudio de López (2019), brinda un aporte al presente trabajo de grado, pues presenta la estructura de una secuencia didáctica detallada para desarrollar prácticas de laboratorio con el uso de las TIC, además, presenta detalladamente una secuencia de actividades, indicando las herramientas o recursos digitales utilizados en cada una.

García (2016) realizó una tesis de grado de magister sobre el uso de laboratorios virtuales en los procesos de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales con estudiantes de grado noveno en la ciudad de Cartagena. El objetivo del estudio fue evaluar la efectividad de los laboratorios virtuales (CloudLabs Química), la descripción de la herramienta se encuentra en el siguiente enlace: <https://vimeo.com/388506381>. Esta herramienta brinda simulaciones en química, física, biología, matemática, tecnología, robótica entre otras, están compuestas por

unidades de aprendizajes, ajustadas a los estándares curriculares, es una herramienta descargable con previa suscripción, la información del costo de la inscripción y del proceso para adquirir los laboratorios se encuentra en la página web <https://cloudlabs.us/es/home-es/>. Una descripción del funcionamiento de los laboratorios virtuales y precios se puede obtener en los videos de los siguientes enlaces: <https://www.youtube.com/watch?v=FMMyZ4QrupwY>, <https://www.youtube.com/watch?v=sT-D9Zpn2bE>. De acuerdo con García, en su tesis de grado, afirma que los simuladores virtuales interactivos de CloudLabs

corresponden a un diseño instruccional cuidadosamente elaborado. Cada curso está dividido en unidades de aprendizaje y simuladores en 2D y 3D. Las unidades contienen un paquete multimedia que abarca los conceptos y principios asociados a cada unidad y los simuladores contienen varias prácticas de laboratorio que permiten la aplicación de los conceptos y principios estudiados en cada unidad de enseñanza-aprendizaje (p. 37).

El método utilizado fue el del enfoque cuantitativo – descriptivo, utilizando la recolección de datos para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. García (2016), encontró que los laboratorios virtuales de la plataforma CloudLabs, fueron efectivos en los procesos de enseñanza-aprendizaje del concepto de materia y sus propiedades; en la implementación de guías para las prácticas de laboratorios virtuales (CloudLabs Química), los estudiantes que realizaron los laboratorios virtuales mejoraron los aprendizajes.

El estudio de García, brinda un aporte al presente trabajo de grado, pues presenta una serie de guías para el desarrollo de laboratorios virtuales CloudLabs Química, CloudLabs Física y CloudLabs Biología, y reales o convencionales en el que detalla los materiales educativos,

contenidos multimedia, laboratorios simulados en 2D y 3D con sus descripciones, que orienta la realización de la propuesta de la presente tesis.

Infante (2014), realizó una investigación relacionada con el uso de los laboratorios virtuales, en la que analiza las ventajas y desventajas en su implementación

Como resultado generó una propuesta para integrar actividades presenciales y virtuales que le permite al estudiante el aprendizaje autónomo y trabajo colaborativo. El objetivo de estudio fue analizar las ventajas y desventajas de la utilización de los laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas.

De acuerdo con Infante, los laboratorios virtuales ofrecen diferentes alternativas para realizar una experiencia de práctica simulada, al respecto afirma que

una de las herramientas disponibles en la web son los laboratorios virtuales, los cuales se encuentran como sitios que incluyen applets de java o pequeños programas que tienen como base los modelos teóricos y que, a través de ciertos elementos clave, son capaces de simular las condiciones de laboratorio. De tal forma, el estudiante puede realizar múltiples experimentos, cambiando las variables y observando las respuestas del sistema; esto le permite hacer una conexión entre lo que hizo en la realidad y lo que le muestra la máquina virtual (p. 920).

Usualmente los applets son pequeños programas hechos en Java, cuya ejecución es independiente del sistema operativo que se usa; se encuentran incrustados en una página web y corren en el contexto del navegador que se utiliza. La metodología empleada fue la de investigación- acción participativa, bajo un enfoque cualitativo, a través de cinco etapas que comprenden: la experiencia real, la experiencia virtual, una actividad derivada de la simulación, la elaboración de un informe y la evaluación. Como resultado de la investigación, Infante realiza

una propuesta pedagógica para la práctica de calorimetría que se encuentra estructurada en una serie de pasos con el fin de aplicar el balance de energía térmica. Infante concluye que

En principio el laboratorio virtual puede aplicarse a cualquier nivel educativo, siempre y cuando su selección tenga en cuenta las competencias que se quieren construir.

Las potencialidades del laboratorio virtual no han sido explotadas en toda su magnitud. El compromiso del docente como orientador del proceso de aprendizaje lo debe impulsar a utilizar este recurso ya sea bajo el enfoque de esta propuesta como tal o adaptándola a las condiciones de su entorno.

El uso del laboratorio virtual permite racionalizar la utilización de recursos físicos, a disminuir el impacto negativo sobre el medio ambiente y a minimizar los riesgos asociados a la salud ocupacional.

El estudio de Jiménez, brinda un aporte al presente trabajo de grado, pues presenta una propuesta pedagógica para el desarrollo de laboratorios virtuales utilizando simuladores virtuales en el que detalla el desarrollo de un laboratorio de fisicoquímica, que aporta orientaciones a la realización de la propuesta de la presente tesis.

3.1.3. Antecedentes Locales

En las consultas realizadas para la revisión de antecedentes locales en cuanto al uso de laboratorios virtuales para el desarrollo de prácticas en el área de ciencias naturales en el nivel de educación básica secundaria, no se encontraron trabajos investigativos relacionados con la temática propuesta en esta investigación en el departamento de Córdoba.

3.2. Marco Teórico

Teniendo en cuenta los objetivos y el planteamiento del problema, sobre el uso de las TIC en las prácticas de laboratorio del área de ciencias naturales en educación básica secundaria, se realiza la consulta de documentos referentes, para ampliar el conocimiento sobre la temática de esta investigación, para realizar el análisis de los resultados al aplicar los instrumentos de investigación se definen tres categorías, las cuales son: planeación de prácticas de laboratorio, uso de las TIC en las prácticas de aula, y conocimiento de herramientas tecnológicas de la informática, teniendo como subcategorías los software educativos y los laboratorios virtuales.

El filósofo español Echevarría (2000) en su monografía educación y tecnologías telemáticas, visiona el impacto de las TIC en la educación y la imperiosa necesidad de prepararnos para llevar las tecnologías de la información y comunicación a las aulas, es lo que él llama el tercer entorno, reconoce que

en el nuevo espacio social todavía no hay escenarios específicamente diseñados para la educación, o son muy pocos. Es una de las tareas que debe hacerse, aunque no la única. Además de crear los escenarios telemáticos educativos (aulas virtuales, escuelas y universidades electrónicas, intranet para la educación, programas televisivos específicos, video juegos homologados y adecuados a las edades, etc.), hay una enorme labor de formación de agentes educativos por llevar a cabo. No hay que olvidar que la gran mayoría de los maestros y profesores son (somos) analfabetos funcionales en el nuevo espacio social, y que la didáctica del tercer entorno todavía no ha dado sus primeros pasos (p. 25).

Actualmente, el uso de las TIC se ha convertido en una herramienta fundamental en el desarrollo de diversos procesos. Como apoyo en el campo de la educación, se encuentran

herramientas y aplicaciones digitales interactivas que pueden contribuir al aprendizaje autónomo y a la apropiación de conceptos y temáticas desarrolladas en el aula. Teniendo en cuenta los desafíos que representa la incorporación de aplicaciones digitales a los procesos de enseñanza y aprendizajes, como ejes centrales de este proyecto, se realiza un estudio sobre su utilización como apoyo didáctico para el desarrollo de las prácticas de laboratorio. Se presenta una propuesta de planeación de dichas prácticas que ayuden a mejorar los desempeños de los estudiantes con una mayor apropiación de los procesos y conocimientos científicos.

3.2.1. Tecnologías de la información y la comunicación – TIC, en el contexto educativo

En la definición y valoración de las TIC en el contexto educativo son muchos los teóricos que aportan sus conocimientos y experiencias, entre estos tenemos a Bartolomé (1989), Cabero (1996), Castells (1989), Gilbert (1992), citados por Castro, Guzmán y Casado (2007).

Refiriéndose a las TIC, Castells afirma que comprenden una serie de aplicaciones de descubrimientos científicos cuyo núcleo central consiste en una capacidad cada vez mayor de tratamiento de la información. Bartolomé señala que se refiere a los últimos desarrollos tecnológicos y sus aplicaciones. Gilbert hace referencia al conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información. Cabero considera como aquellos instrumentos técnicos que giran en torno a la información y a los nuevos descubrimientos que sobre las mismas se vayan originando. En sus planteamientos coinciden en resaltar el interés que despiertan las tecnologías de la información y comunicación como herramientas de apoyo para la educación.

Para la década de los 80 comenzaron a darse una serie de cambios en la sociedad colombiana, como consecuencia al nuevo modelo de desarrollo socio-económico que empezaba

a gestarse y traía consigo una serie de procesos que originaron transformaciones a la forma de vida que hasta el momento se había concebido. La apertura económica o globalización irrumpió con cambios estructurales traducidos en nuevas formas de producción y competitividad empresarial que comenzaron a generarse como una novedosa estrategia de crecimiento económico. A partir de ese momento comienza todo un reajuste económico y social que paulatinamente debió empezar a ser adoptado como la nueva forma de desarrollo.

Dentro de los novedosos cambios que ofreció el nuevo modelo de desarrollo, estaba inmerso las nuevas formas de información y comunicación, las cuales se configuraron para la sociedad como tecnologías de la información y la comunicación -TIC, las cuales actualmente se constituyen en un aspecto trascendental para la cotidianidad de los individuos modernos. Según Ávila (2013) “las TIC comenzaron con la llamada sociedad de la información y han tenido un papel decisivo en el cambio del dinamismo social, cultural y económico” (p. 223). Ávila define las TIC como

el conjunto de herramientas, soportes y canales desarrollados y sustentados por las tecnologías (telecomunicaciones, informática, programas, computadores e internet) que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos, contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética a fin de mejorar la calidad de vida de las personas (p. 222).

Cuervo, Muñoz, González y Bacca (2018) refiriéndose a la incorporación de las TIC en las dinámicas educativas en cuanto a una interacción más amplia entre docente y estudiante, afirman que:

el uso de éstas ayuda a complementar, mejorar y hacer más efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje, ente otras razones, por la posibilidad que tienen los actores del proceso formativo de utilizar los diferentes recursos que pone a su disposición el mundo digital (explicaciones, películas, imágenes, animaciones, presentaciones y otras más), para re-forzar el proceso educativo (p. 116).

Para el sistema educativo, por ejemplo, el desarrollo de las TIC, ha generado fuertes procesos de transformación y a la vez ha implicado retos decisivos para concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje, toda vez que las nuevas formas de acceder a la información, influyen directamente sobre el conocimiento y las condiciones para adquirirlo. Los nuevos escenarios que demandan las TIC, proponen condiciones que facilitan el aprendizaje, dado que se desdibujan las barreras geográficas, y hay mayor accesibilidad y diversidad de información. Según (Hung, Diazgranado, Cobos, Borja, Ordoñez, Cartagena, Melendez, Mogolon, Gutierrez, Sierra, Molinares, Brandle, González y Mejía, 2015), las TIC entendidas como parte fundamental de la configuración social, aportan al proceso educativo nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje, que no solo revisten en el nivel de contenidos o información, sino en el desarrollo de usuarios con capacidad de utilizar esta tecnología para su formación continua; en consecuencia de esto, se suscitan nuevas formas de interacción, comunicación y organización social.

En este sentido, las TIC, más que una opción, se han convertido en una condición para el funcionamiento del sector educativo de acuerdo a las necesidades que exige la sociedad actual. La integración de las TIC en los centros educativos, aunque se ha ido generalizando en la última década, todavía sigue siendo un proceso largo y complejo, en el que

las nuevas tecnologías han llegado a todas las áreas curriculares y los docentes utilizan progresivamente estos recursos para completar su práctica educativa. Los docentes

consideran a las TIC como unas herramientas imprescindibles para afrontar con éxito las demandas educativas actuales (De Moya et al, 2016).

Sin embargo, es importante concebir la incursión de las TIC en el contexto educativo, más allá de simples recursos técnicos y tecnológicos y entenderla como una “perspectiva más amplia e integral en la cual los estudiantes desarrollan pensamiento crítico, autónomo y creativo mediante el trabajo en equipo y por supuesto, con la utilización de las nuevas tecnologías” Ministerio de Educación Nacional (2013, p.18).

3.2.2. Las TIC como herramienta pedagógica en la educación básica secundaria

Como se ha mencionado, las TIC en el contexto educativo, llegaron a establecer modificaciones significativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje; señala, Del Moral, Martínez y Neira (2014), que estos cambios “han dado lugar a una transformación educativa que afecta tanto a las estrategias didácticas como a los nuevos roles asumidos por profesores y alumnos, a la cultura de la propia institución, así como a las políticas educativas arbitradas” (p. 62).

De igual forma, sustenta Coll citado por Escobar (2016), que las TIC en el contexto pedagógico permite a los docentes la innovación en sus prácticas de aula, fomentando la construcción de entornos de aprendizaje más dinámicos e interactivos que contribuyan a la adquisición de un aprendizaje significativo que estimule los procesos mentales y facilite el trabajo en equipo y las relaciones interpersonales.

Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2013, p. 32), “la competencia pedagógica se constituye en el eje central de la práctica de los docentes potenciando otras competencias como la comunicativa y la tecnológica para ponerlas al servicio de los procesos de

enseñanza y aprendizaje”. Es así como la pedagogía en el marco de la integración de las TIC a la educación, se estructura como la capacidad de usar las herramientas que proporcionan estas tecnologías, en pro de fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, reconociendo alcances y limitaciones de la incorporación de las mismas, en la formación integral de los estudiantes y en su propio desarrollo profesional.

En este sentido, las TIC como herramientas pedagógicas son un elemento poderoso que contribuye a aumentar la calidad del proceso de formación de manera significativa y colaborativa; en la medida en que optimiza, en el estudiante, el interés y la motivación por el conocimiento. De igual forma, las TIC, permiten crear entornos de aprendizaje más activos y participativos, facilitando el trabajo colaborativo y el desarrollo de diferentes competencias.

García, Basilotta y López (2014), sostienen que, en el proceso de adaptar los espacios educativos a la mediación de las nuevas herramientas tecnológicas,

las TIC tienen el papel de ofrecer nuevas posibilidades de mediación social, creando entornos (comunidades) de aprendizaje colaborativo que faciliten a los estudiantes la realización de actividades de forma conjunta, actividades integradas con el mundo real, planteadas con objetivos reales” (p. 66).

De igual forma, enfatizan estos autores en que para lograr esto se hace necesario “situar las tecnologías como una herramienta y no como un fin en sí mismas, herramientas cuya meta fundamental es ayudar al estudiante a aprender de una forma más eficiente” (p. 66). Dado que el proceso de enseñanza consiste en proveer a los estudiantes canales de acceso al conocimiento y herramientas para explorarlo autónomamente.

Consecuentemente, el uso de las TIC como herramienta pedagógica están orientadas a facilitar los procesos de enseñanza – aprendizaje, y al empoderamiento del estudiante para la

construcción de su propio aprendizaje, dejando atrás el modelo tradicional de enseñanza. No obstante, para conseguir esta premisa debe haber unas condiciones favorables que generen en el estudiante un impacto positivo sobre el uso de estas herramientas como un método para facilitar su educación. Con respecto a ello, manifiesta Laro (2020) que la motivación para los estudiantes depende directamente del manejo que los profesores les den a estas herramientas, toda vez que estas por sí solas, no producen este efecto; por ende, la creación de contenidos de fácil entendimiento, y que resulten interesantes al estudiante son claves para lograr el enganchar al estudiante al uso de las TIC como una experiencia de aprendizaje autónomo.

Sin embargo, el Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación – MIN- TIC, reconoció que la inserción de las TIC al proceso educativo no es un reto sencillo y que no se trata del simple equipamiento de aparatos tecnológicos, afirmando que:

Integrar las nuevas tecnologías en colegios y espacios educativos no es tarea sencilla, porque no basta simplemente con dotar las aulas y bibliotecas con terminales de cómputo y conexiones a Internet de alta velocidad. También es necesario darles un propósito para aquellos a quienes van destinados. En el caso de los profesores, por ejemplo, es necesario integrar la tecnología a su metodología de trabajo. (MinTic, 2014, p. 1)

Según Herran y Fortunato (2017), “las TIC son una clase de recursos, y los recursos son posibilidades que responden al ‘con qué’ de la enseñanza” (pp. 311-312). En este sentido, enfatizan en que debe haber una fundamentación metodológica que permita la integración positiva de las TIC al proceso de aprendizaje - enseñanza; una formación pedagógica y metodológica que permita fortalecer la educación, puesto que una integración sin propósitos definidos convierte a estas herramientas en un recurso más sin aporte alguno. Estos autores nos brindan también una metáfora, afirmando que invadir la escuela y las aulas sin formación

pedagógica para su uso, es como “colgar frutos pesados de frágiles ramas o del tronco de la educación. Es ilógico, antipedagógico” (p. 312).

De acuerdo con esto, Soto, Franco y Giraldo (2014) afirman que la transversalización de las TIC en la educación demanda una serie de acciones y procesos educativos estratégicos, relacionados con “la identificación de necesidades, planeación, acompañamiento y evaluación de acciones, que le permiten a las instituciones educativas aprovechar las TIC, tanto para sus procesos de enseñanza aprendizaje, como para sus procesos organizacionales” (p. 36).

Con este proyecto, se busca hacer un aporte significativo, desarrollando una propuesta de planeación para la realización de prácticas de laboratorio, en la que se implementen las TIC, aprovechando los beneficios que estas pueden brindar a la innovación de los procesos de enseñanza- aprendizaje, y que respondan a las motivaciones de los estudiantes en cuanto a la utilización de herramientas digitales con fines educativos.

3.2.3. Prácticas de laboratorio.

Los lineamientos curriculares para el área de ciencias naturales establecen que “los alumnos y el profesor, al igual que los científicos, van al laboratorio para “interrogar” a la naturaleza con el fin de confirmar o rechazar sus hipótesis” (Lineamientos curriculares de ciencias naturales, p. 52), en este orden, los lineamientos curriculares en el área de ciencias naturales explican la interacción docente – estudiante para corroborar la teoría con la practica en la que los estudiantes desarrollan competencias científicas, en este sentido el MEN describe la importancia de los laboratorios,

el laboratorio es pues el sitio donde se diseña la forma de someter a contraste las idealizaciones que hemos logrado a cerca del mundo de la vida, mediante procedimientos que son concebidos dentro de la racionalidad de estas mismas idealizaciones y que tienen

la misión de proveer elementos de juicio para tomar una decisión a cerca de la objetividad de estas idealizaciones (p. 54).

Es importante en el quehacer pedagógico del proceso enseñanza aprendizaje, involucrar el desarrollo de actividades prácticas que vayan de la mano con los procesos teóricos y complementen los conocimientos adquiridos en el aula, y le permitan al estudiante aplicarlos para generar experiencias reflexivas y dinámicas sobre lo aprendido. Según López y Tamayo (2012), “el trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad” (p. 147). Mientras que Crujeiras (2015), refiriéndose a esta metodología que “el enfoque del aprendizaje basado en las prácticas guarda relación con el desarrollo de las competencias científicas, ya que ambas implican el desarrollo de operaciones similares” (p. 201).

Además de lo anterior, son varios los teóricos que resaltan el papel de las prácticas de laboratorio en el afianzamiento de aprendizajes en el área de ciencias naturales, de los cuales se destacan Hodson (1994), quien explica los pros y los contras de las experiencias de laboratorios, mi opinión es que cuando la buena realización de un experimento exija una habilidad que los niños no van a volver a necesitar, o niveles de competencias que no pueden alcanzar se deben encontrar procedimientos alternativos, tales como el pre montaje de aparatos, la demostración del profesor o la simulación con ordenador(p. 3).

Para Tenreiro y Vieira (2006), citado por López y Tamayo (2012), “las prácticas de laboratorio como investigación conducen a la construcción de nuevos conocimientos conceptuales en el contexto de la resolución de un problema”, es decir, los problemas que los estudiantes resuelven mediante las prácticas de laboratorio les sirve para consolidar conceptos y aprendizajes.

De acuerdo con las anteriores conceptualizaciones sobre prácticas de laboratorio, la articulación y transversalidad de estas al proceso de enseñanza- aprendizaje, son una fuente estratégica que potencializa habilidades investigativas y participativas de los estudiantes en general. De igual forma, y retomando el tema de las tecnologías de la información y la comunicación, es importante resaltar que en medio de las exigencias de la sociedad actual, el docente pueda reconfigurar las practicas de labortorio y vincularlas directamente a las herramientas de las TIC, con el fin de proponer escenarios con múltiples recursos didácticos, que puedan enriquecer la experiencia personal del estudiante.

En concordancia con lo anterior, García, Basilotta, y López (2014) exhortan a la necesidad de transformación de las prácticas escolares, en cuanto afirman que,

fomentando el desarrollo de proyectos colaborativos donde las TIC se conviertan en un canal de comunicación y de información imprescindible para garantizar unos escenarios de aprendizaje abiertos, interactivos, ricos en estímulos e información, motivadores para el alumnado, centrados en el desarrollo de competencias (p. 72).

La planeación de las prácticas de laboratorio son un eje fundamental en el desarrollo de las temáticas del área de ciencias naturales, razón por la cual estas deben estar contenidas en un ítem especial y articuladas del plan de área del PEI de la institución, estas deben desarrollarse a la par con el desarrollo de los contenidos teóricos de cada eje temático.

3.2.4. Software educativo.

Una de las herramientas comunes utilizada en los procesos escolares en la actualidad son los denominados software educativo, con los cuales se busca facilitar y afianzar las actividades académicas. Según (Morales, 1998) citado por Duarte, et al (2015), el software educativo:

es un producto tecnológico diseñado para apoyar procesos educativos, dentro de los cuales se concibe como uno de los medios que utilizan quienes enseñan y quienes aprenden, para alcanzar determinados propósitos. El software es un medio de presentación y desarrollo de contenidos educativos, como lo puede ser un libro o un video, con su propio sistema de códigos, formato expresivo y secuencia narrativa (p. 188).

3.2.5. Evaluación de software educativo.

De acuerdo con la norma ISO/IEC 9126-1(2005), se tienen en cuenta seis aspectos para evaluar las herramientas de software, las cuales son:

Funcionalidad: las características de este ítem hacen referencia a las capacidades de la herramienta para modelar las diferentes tecnologías y protocolos, y al seguimiento que se puede hacer al comportamiento de la tecnología modelada en el proceso de simulación.

Confiabilidad: lo que se busca con este ítem es verificar que la herramienta tenga el respaldo requerido para usarla como herramienta de análisis en procesos de simulación, y garantizar que los resultados obtenidos sean aceptados como resultados científicos confiables.

Uso: las características que se han definido buscan verificar que el uso de la herramienta garantice eficiencia en el tiempo de construcción, el modelado y las configuraciones particulares del modelo para las diferentes tecnologías a estudiar/investigar.

Eficiencia: este ítem se refiere a la capacidad que tiene la herramienta para proveer el rendimiento adecuado en relación a la complejidad del proceso de simulación.

Mantenimiento: en este ítem se consideran las características necesarias para realizar modificaciones y/o adaptaciones específicas a la herramienta. También involucra el nivel de entendimiento que ofrece el software sobre su funcionamiento.

Portabilidad: este ítem reúne atributos que se refieren a la posibilidad de transferir el software de un entorno (p.ej. plataforma operativa) a otro.

Según López, Moreira y Alava (2018), dentro de los instrumentos utilizados para evaluar herramientas de la informática que tienen mejor calificación en cuanto a su desempeño y que evalúan los criterios de perceptibilidad, operatividad, comprensibilidad y robustez, se encuentran: TAW, Analizador Web Ecuatoriano, Functional accessibility evaluator y aChecker.

Para realizar la evaluación de un software educativo, según Duarte, et al. (2015), “existen diversos modelos, que usualmente enfatizan los aspectos pedagógicos y los aspectos técnicos de su funcionamiento. Algunos de los modelos más relevantes son: Pere Marques, enfoque sistémico, Álvaro Galvis Panqueva, Gallego y Alonso”.

El modelo Pere Marques se basa en una ficha de catalogación donde tiene en cuenta dos aspectos pedagógicos y funcionales y el aspecto técnico estos aspectos son evaluados a través de indicadores y con una escala cualitativa.

El modelo enfoque sistémico tiene en cuenta las cinco características de calidad del estándar internacional ISO/IEC 15504. Busca medir la calidad del proceso de desarrollo del software con un enfoque sistémico.

El modelo Álvaro Galvis Panqueva se basa en la evaluación de MEC como herramienta básica en la toma de decisiones.

El modelo Gallelo y Alonso la evaluación se realiza a través de una guía metodológica que tiene en cuenta aspectos técnicos, de funcionamiento de la interface y los cognitivos y emocionales.

3.2.6. Las TIC como herramientas pedagógicas en las prácticas de laboratorio.

Como afirma Escobar (2016), las estrategias pedagógicas en su carácter instrumental dentro del contexto educativo constituyen unidades integradas de actuación que están presentes en los objetivos formativos; y desde allí se convierten en metodologías para el desarrollo del proceso enseñanza - aprendizaje garantizando herramientas para la consecución del aprendizaje autónomo, responsable, colaborativo y participativo, en donde el profesor actúa como un guía que selecciona los métodos pertinentes a las necesidades que demanda el contexto escolar.

En consecuencia a este panorama, es fundamental que el docente en su rol de guía pueda identificar nuevas estrategias y metodologías mediadas por las TIC, como herramienta para facilitar su proceso de enseñanza, y a raíz de estas estrategias estructurar proyectos y actividades complementarias que vayan enfocadas al uso de las TIC, como medida para potenciar el aprendizaje de los estudiantes, y a la vez fomentar experiencias significativas que involucren ambientes de aprendizaje diferenciados de acuerdo a las necesidades e intereses propios y de los estudiantes (Ministerio de Educación Nacional 2005).

En el contexto del presente trabajo y de acuerdo a las consideraciones teóricas antes planteadas, es importante resaltar que el uso de las TIC como una herramienta pedagógica transversal al sistema de enseñanza-aprendizaje, en este caso de las ciencias naturales, constituye una propuesta además de innovadora, necesaria para empezar a generar un eje trasversal visible de las TIC a las actividades complementarias del trabajo de aula, que le permitan a la comunidad estudiantil, de la institución educativa Sebastián Sánchez del municipio Chima, empezar a

fomentar experiencias de aprendizaje autónomo, que puedan ir más allá del aula de clases y les permitan eliminar las restricciones de espacio y de tiempo en la adquisición del conocimiento.

Es así como las prácticas de laboratorio mediadas por las TIC se convierten en una opción fundamental para facilitar el fortalecimiento de las competencias científicas, como una herramienta didáctica para la apropiación de conocimientos y el aprovechamiento al máximo del potencial que ellas nos brindan en relación con su entorno, con calidad y pertinencia, en la formación integral del ser humano y posibilite mejores aprendizajes. A través de ellas se busca desarrollar capacidades en los estudiantes, tales como interpretar científicamente, aplicar los conocimientos adquiridos, participar activa y solidariamente, incrementar la motivación, desarrollar destrezas prácticas, promover las capacidades de observación y análisis, logrando con esto el desarrollo de competencias establecidas en el currículo de la institución educativa.

3.2.7. Aprendizaje colaborativo.

Según Sáez y Ruiz (2012) el aprendizaje colaborativo surge de la interacción que se da entre aprendices utilizando diferentes medios y contextos como lo resaltan a continuación,

en la sociedad de la información se dan unas exigencias para trabajar de forma colaborativa tratando de beneficiar al grupo compartiendo aportaciones y conocimientos, en contextos académicos y laborales. Como docentes, tenemos el reto y la responsabilidad de enseñar a los alumnos a trabajar de forma colaborativa para propiciar una preparación que posibilite el desarrollo de profesionales competentes.

Se trata de aprender conocimientos y habilidades para una aplicación eficiente, saber comunicarse, compartir y discutir decisiones. Se potencia un espíritu emprendedor y una autonomía, tomando decisiones y valorando los distintos puntos de vista y perspectivas

de otros compañeros. El aprendizaje colaborativo posibilita interacciones entre individuos, en las que los alumnos se comunican, expresan y desarrollan un pensamiento crítico (p. 118).

3.3. Marco Pedagógico

Dentro de los aspectos contemplados en la misión de la institución educativa Sebastián Sánchez, está la de “promover el uso de herramientas tecnológicas, para orientar a sus estudiantes con capacidad crítica, reflexiva y propositiva en todos los niveles educativos ...”. Consideramos importante el aporte de esta investigación, puesto que permite presentar una propuesta de planeación para el desarrollo de prácticas de laboratorio que responda a estas necesidades y que facilite la mediación pedagógica de las TIC, contribuyendo al logro de los propósitos institucionales.

Teniendo en cuenta que el modelo pedagógico de la institución educativa es el dialogante, la propuesta de esta investigación está orientada por el desarrollo de competencias integrales, destacando el papel del estudiante en la construcción del conocimiento, aplicando una mediación de las TIC en un proceso que los involucre en procedimientos guiados y autónomos que le potencien estrategias que los conduzca hacia un estado de pensar mejor y actuar mejor.

La ley general de educación de Colombia (Ley 115 de 994), en su artículo 20 define los objetivos generales de la educación básica, dentro de los cuales establece que los procesos educativos deben

Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la

vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo (p. 6).

Las prácticas de laboratorio buscan promover en el estudiante la apropiación de competencias cognitivas, de manera crítica y creativa, construyendo el conocimiento científico de manera humanística y apoyado en las nuevas tecnologías.

Capítulo 4.

4. Diseño Metodológico

4.1. Enfoque metodológico

Para el desarrollo de la presente investigación se usará un método de investigación cualitativa, teniendo en cuenta que “el enfoque cualitativo busca principalmente, describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes”. (Hernandez, Fernández, y Baptista, 2014, p. 12). De igual forma, la investigación cualitativa “proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. Asimismo, aporta un punto de vista “fresco, natural y holístico” de los fenómenos, así como flexibilidad” (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p.16). Por lo cual, se convierte en un proceso metodológico acorde a la presente investigación que busca establecer un sistema planificado de prácticas de laboratorio desde el uso de las TIC, estableciendo todo un proceso de diagnóstico o indagación sobre lo establecido en la institución y la perspectiva que de ello tienen los estudiantes, para finalmente, desarrollar una propuesta significativa.

4.2. Tipo de Investigación

El diseño de la investigación será de tipo investigación-acción, de corte participativo. La investigación-acción según lo que sustenta Hernández, Fernández y Baptista (2014), tienen como finalidad:

comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad vinculadas a un ambiente (grupo, programa, organización o comunidad) [...] Su precepto básico es que debe conducir a cambiar y por tanto este cambio debe incorporarse en el propio proceso de

investigación. Se indaga al mismo tiempo que se interviene. [...]la investigación-acción pretende, esencialmente, propiciar el cambio social, transformar la realidad (social, educativa, económica, administrativa, etc.) y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación. Por ello, implica la total colaboración de los participantes en: la detección de necesidades (ya que ellos conocen mejor que nadie la problemática a resolver), el involucramiento con la estructura a modificar, el proceso a mejorar, las prácticas que requieren cambiarse y la implementación de los resultados del estudio (p. 497).

Este modelo se ajusta a los propósitos de esta investigación ya que se pretende desarrollar un sistema planificado de prácticas de laboratorio teniendo como eje central el uso de las TIC, para estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Sebastián Sánchez, involucrando en este proceso sus prácticas, experiencias y percepciones para generar una articulación de significado y expectativas sobre la eficacia de dichas estrategias.

4.3. Línea de investigación institucional

Este estudio investigativo enmarcado en el contexto educativo, se articula a la línea de investigación - evaluación, aprendizaje y docencia, puesto que el propósito principal es analizar, las estrategias didácticas formativas que, con la utilización de las nuevas tecnologías de la información y del conocimiento, se puedan implementar para lograr un mejor aprendizaje de los sistemas educativos contemporáneos, en busca de una propuesta formativa de calidad, mediante una evaluación permanente como parte integral del proceso educativo para identificar logros y oportunidades.

4.4. Grupo de investigación

El grupo de investigación al que está vinculado este proyecto es la razón pedagógica, en cuyos principios se destaca que: “la misión del grupo es contribuir con el desarrollo, la renovación, la construcción y la deconstrucción de los procesos educativos en todos los niveles y metodologías”(FULL), puesto que esta investigación está centrada en la renovación del conocimiento, mediante una propuesta investigativa de planeación de las prácticas de laboratorio mediadas por las TIC, con estudiantes de grado octavo de educación básica secundaria, acorde con los retos y desafíos de la nueva generación denominada sociedad del conocimiento.

El grupo investigativo la Razón Pedagógica se fundamenta en la tarea formativa de las instituciones educativas, y “su preocupación atañe a la dinámica de las mismas y emergen del quehacer formativo promovido para facilitar la construcción de proyectos de vida en todos los niveles y etapas de desarrollo de los sujetos” la Razón Pedagógica (2019).

Esta propuesta investigativa está direccionada hacia el campo de la didáctica, ya que se busca solucionar un problema específico en el área de las ciencias naturales como es la planeación de las prácticas de laboratorio, de esta manera “fortalecer la reflexión, el debate y la construcción en torno a las problemáticas de la pedagogía, el currículo, la didáctica y la evaluación” la Razón Pedagógica (2019)

4.5. Eje de investigación del grupo de investigación

El eje temático que compete a este trabajo investigativo es el de las mediaciones tecnológicas en educación, según la cual:

El mundo está cambiando de una forma acelerada y con ello, se transforman los escenarios y roles. Hoy en día toda actividad humana está permeada por las tecnologías,

por lo que las nuevas exigencias globales llevan a las instituciones educativas a repensarse desde sus prácticas y sus didácticas.(Fundación Universitaria Los Libertadores)

A través de este eje se analiza y reflexiona acerca de la incorporación de nuevas herramientas didácticas, con el propósito de innovar en la realización de prácticas de laboratorio aprovechando las interacciones y manejo de variables que brindan las TIC. De acuerdo con el grupo de investigación la razón pedagógica: “las tecnologías de la información y la comunicación se incorporan en la cotidianidad educativa como un mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje, apuestas creativas, innovadoras, incluyentes, flexibles e interactivas, que convocan a experiencias educativas mucho más significativas y pertinentes”(Fundación Universitaria Los Libertadores).

4.6. Instrumentos

Para la elaboración de la propuesta se aplican diferentes instrumentos en la recolección de la información y analizada desde el enfoque cualitativo. El desarrollo de cada una de las cuatro fases se explica a continuación: a. El diagnóstico, que consiste en realizar una revisión al plan de área de ciencias naturales, mediante una lista de chequeo y entrevista a los docentes, b. La planificación, que consiste en analizar los resultados respecto a la aplicación de las herramientas de la informática y de las TIC, así como de las expectativas de docentes y estudiantes respecto a la incorporación de estas en las prácticas de laboratorio, mediante la aplicación de encuestas a docentes y a estudiantes, c. La observación, que consiste en evaluar herramientas y software que puedan ser utilizados en la planeación de prácticas de laboratorio con el apoyo de las TIC, mediante la aplicación de un instrumento para la evaluación de

software, d. La reflexión o evaluación, que consiste en determinar una estructura de planeación de práctica de laboratorio mediada por las TIC y las herramientas de la informática, a través de la revisión de antecedentes investigativos relacionados con la propuesta. A continuación, se presenta una tabla en la que se sintetiza las fases e instrumentos de investigación aplicados.

Tabla 1.

Fases e instrumentos de investigación aplicados.

Fase.	Instrumento.	Objetivo.	Anexo.
Diagnóstico	Lista de chequeo al plan de área de ciencias naturales.	Realizar una revisión del plan de área de ciencias naturales	N° 1
	Entrevista a docentes sobre el desarrollo del área de ciencias naturales y de las prácticas de laboratorio.	Indagar por el estado de las prácticas de laboratorio en el plan de área de ciencias naturales	N° 2
Planificación	Encuesta a estudiantes.	Analizar los resultados respecto a	N° 3
	Encuesta a docentes	la aplicación de las herramientas de la informática y de las TIC, así	N° 4
	Tabla de resultados encuestas aplicadas a estudiantes	como de las expectativas de docentes y estudiantes respecto a	N°5
	Tabla de resultados encuestas aplicadas a docentes	la incorporación de estas en las prácticas de laboratorio	N°6

Observación	Instrumento de evaluación de software educativo	Evaluar herramientas y software que puedan ser utilizados en las prácticas de laboratorio	N° 7
Reflexión o evaluación	Lista de chequeo de elementos básicos de las planeaciones de prácticas de laboratorio	Construir una estructura de planeación de práctica de laboratorio mediada por las TIC y las herramientas de la informática	N° 9

Fuente: elaboración propia

a. Población y Muestra

La población objeto de estudio de la presente investigación es una población finita conformada por todos los estudiantes matriculados en el grado octavo de la Institución Educativa Sebastián Sánchez. Sostiene Arias (2012), que la población finita es una “agrupación en la que se conoce la cantidad de unidades que la integran. Además, existe un registro documental de dichas unidades”. En este caso la población objeto de estudio es de 43 estudiantes.

Por consiguiente, se pasa a definir la muestra de la siguiente manera:

Para llevar a cabo la investigación se desarrollará una muestra de carácter no probabilístico de tipo intencional, puesto que los elementos serán escogidos con base en criterios preestablecidos por el investigador, atendiendo a la accesibilidad de la población, tiempo para desarrollar la investigación y costos para la ejecución de la misma.

En este sentido, y de acuerdo a los criterios de los autores se ha definido las siguientes variables o criterios de inclusión para la escogencia de la muestra: se escogieron

- Estudiantes en un rango de edades entre los 14 y 16 años

- Estudiantes con desempeños académicos bajos
- Estudiantes que desarrollan prácticas de laboratorio en grupos de tres

Teniendo en cuenta estos criterios la muestra de estudio quedo conformada por 33 estudiantes (15 hombres y 18 mujeres), que corresponden al 76,7% de la población total.

b. Fases de investigación

Colás y Buendía (citando por Berrocal y López, (2011, pp. 35-50)), reconocen cuatro fases desde la metodología que se aplican a la investigación acción, la cuales son: el diagnostico, la planificación, la observación y la reflexión o evaluación, como pasos de procedimiento para elaborar diagnósticos concretos de un problema educativo específico y con ellos implementar las mejoras o innovaciones que surjan de la propuesta. El siguiente cuadro presenta la organización de las respectivas fases para el desarrollo de la presente tesis.

Tabla 2.

Fases, objetivos y resultados

Fases	Objetivo	Resultado
Diagnóstico	Indagar cómo se contempla en el plan de área de ciencias naturales la realización de prácticas de laboratorio del grado octavo.	Elaboración de instrumentos para recolectar información y análisis sobre la planeación de prácticas de laboratorio en el área de ciencias naturales de grado octavo. Análisis de aspectos relevantes en el desarrollo del área de ciencias naturales.

Planificación	Aplicar una entrevista a docentes y encuesta a estudiantes para conocer expectativas y opiniones respecto al uso de las TIC como apoyo en la realización de prácticas de laboratorio.	Entrevista para docentes Encuesta para estudiantes Tabulación de las respuestas a entrevistas de docentes y encuesta de estudiantes.
Observación	Seleccionar herramientas tecnológicas digitales para la planeación de prácticas de laboratorio de grado octavo.	Selección de criterios para la evaluación de software. Análisis y selección de herramientas tecnológicas de las TIC.
Reflexión o evaluación	Construir una propuesta de planeación de prácticas de laboratorio para grado octavo.	Elaboración de una propuesta de planeaciones de prácticas de laboratorio para grado octavo en el área de ciencias naturales apoyadas en el uso de las TIC.

Fuente: elaboración propia

c. Estrategias de análisis

En este apartado se establecen tres categorías de análisis, que serán descritas en el análisis de resultados, cuya finalidad es organizar la información relacionada con el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos de esta investigación y así poder visualizar una solución al problema planteado, para lo cual se diseñó en la fase de diagnóstico una lista de chequeo al plan de área de ciencias naturales (ver anexo N°1), con la que se busca tener información de la

planeación relacionada con las prácticas de laboratorio. Los datos obtenidos, se analizan mediante la interpretación con un enfoque cualitativo.

En la fase de planificación, se aplica una entrevista semiestructurada de manera virtual a docentes del área de ciencias naturales que consta de cinco preguntas (ver anexo N°2), y una encuesta a estudiantes y docentes (ver anexo N°3 y anexo N°4 respectivamente), con seis preguntas para conocer expectativas y opiniones respecto uso de las TIC como apoyo en la realización de prácticas de laboratorio.

En la fase de observación, se aplica un cuadro de evaluación de software educativo (ver anexo N° 5), para verificar características y aspectos técnicos y de esta manera realizar una selección de simuladores digitales, que pueden ser utilizados como apoyo en las prácticas de laboratorio de grado octavo, teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes de la institución educativa.

En la fase de reflexión o evaluación, se tienen como referentes trabajos investigativos relacionados con la propuesta, se analizan estrategias, recursos utilizados, resultados, conclusiones, dificultades y limitaciones, de los cuales se determinan aportes para la construcción de la propuesta planeación de prácticas de laboratorio de ciencias naturales en el grado octavo.

Capítulo 5.

5. Análisis de resultados

Basados en los datos obtenidos, para el análisis de los resultados, las categorías que se definieron son las siguientes: planeación de prácticas de laboratorio, uso de las TIC en las prácticas de aula, y conocimiento de herramientas tecnológicas de la informática. De acuerdo a la definición de las tres categorías de análisis de resultados se tiene:

- Planeación de prácticas de laboratorio. La lista de chequeo aplicada al plan de área de ciencias naturales (ver anexo N°1), evidencia que no existe una planeación de prácticas de laboratorio para grado octavo. En la entrevista semiestructurada realizada de manera virtual a los docentes del área de ciencias naturales (ver anexo N°2), tres preguntas están encaminadas a evidenciar la existencia de un plan de prácticas de laboratorio. La entrevista confirma la inexistencia de la planeación de prácticas de laboratorio.

La aplicación de estos instrumentos arroja un hallazgo negativo en el plan de área de ciencias naturales, pero una oportunidad para la propuesta investigativa en pro del fortalecimiento de dicha planeación.

- Uso de las TIC en las prácticas de aula. En la lista de chequeo aplicada al plan de área de ciencias naturales, se evidencia que no se contempla su uso. En la entrevista semiestructurada realizada de manera virtual a los docentes del área de ciencias naturales, una pregunta está encaminada a evidenciar el uso de las TIC en sus clases, los docentes afirman que ocasionalmente utilizan este recurso. En las encuestas realizadas virtualmente a los docentes (ver anexo N° 4), manifiestan que ocasionalmente utilizan herramientas de las TIC en las prácticas de aula, respecto al uso de las TIC como estrategia didáctica de apoyo al desarrollo de las prácticas de laboratorio manifiestan estar de acuerdo, los docentes afirman que desconocen las

herramientas de las TIC que se pueden utilizar en las prácticas de laboratorio, también manifiestan estar de acuerdo en utilizar las TIC como estrategia de apoyo didáctico.

En las encuestas realizadas a los estudiantes (ver anexo N°3), en su totalidad, manifiestan que ocasionalmente el docente utiliza las TIC en el desarrollo de las clases, manifiestan que les gustaría que el docente desarrollara prácticas de laboratorio orientadas con el uso de las TIC. De los resultados obtenidos en esta categoría, se resalta que los docentes y estudiantes están de acuerdo en el uso de las TIC para el desarrollo de las prácticas de aulas. Con el avance de las tecnologías es imprescindible su uso en el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje, las encuestas indican que la utilización de estas herramientas es deficiente por lo cual es oportuno incluirlas de manera explícita en las planeaciones curriculares. Es una debilidad institucional que representa una oportunidad para la presente investigación.

- Conocimiento de herramientas tecnológicas de la informática. En la entrevista semiestructurada realizada de manera virtual a los docentes del área de ciencias naturales, una pregunta está encaminada a evidenciar el conocimiento de herramientas tecnológicas de la informática, donde los docentes afirman conocer algunas como PowerPoint, videos didácticos, Microsoft Word y Excel. En las encuestas realizadas virtualmente a los docentes, las actividades que consideran como prácticas de laboratorio están apoyadas en recursos como apuntes, guías impresas y la proyección de videos didáctico, uno de los dos docentes utiliza este recurso.

En las encuestas realizadas a los estudiantes (ver anexo N°5), el 33,3% de la muestra, saben que es una herramienta interactiva o simulador y el 66,7% desconocen estas herramientas, el 87,8% de la muestra ha utilizado alguna herramienta virtual interactiva y el 12,8% no las ha utilizado. De los resultados obtenidos en esta categoría, se resalta que la mayoría de los estudiantes han utilizado herramientas virtuales interactivas. La aplicación de estos instrumentos

deja entrever que los estudiantes tienen un conocimiento empírico de las herramientas tecnológicas de las TIC, es una fortaleza que se puede retroalimentar con la guía supervisada del docente y encaminada al fortalecimiento de los aprendizajes, por lo tanto, es una oportunidad para la propuesta investigativa facilitar la aplicación de dichas herramientas como apoyo didáctico al proceso educativo.

Los resultados que se exponen en este capítulo se dividen en cuatro apartados que corresponden a los tres objetivos específicos planteados y al objetivo general. El primer apartado se relaciona con el primer objetivo específico: Indagar sobre las herramientas de las TIC que se pueden utilizar para el desarrollo de las prácticas de laboratorio en el área de ciencias naturales de grado octavo. Este proceso permitió recopilar herramientas como son los simuladores, los cuales ayudan al alumno aprender de manera práctica, le permite la ventaja de desarrollar su destreza mental o física a través de su uso y ponerlo en contacto con situaciones que pueden ser utilizadas de manera práctica. También, ayuda acceder de manera virtual al modelo de un sistema real para comprender su comportamiento.

A continuación, damos a conocer algunos de estos simuladores y sus ventajas: en primer lugar, tenemos PhET, (tecnología para la educación de la física), este proyecto crea simulaciones interactivas gratuitas de matemáticas y ciencias. Las simulaciones de PhET se basan en investigaciones educativas extensivas e involucran a los estudiantes mediante un ambiente intuitivo y similar a un juego, en donde aprenden explorando y descubriendo.

Las simulaciones funcionan con java, flash o Html5, y en su elaboración se consideran las variables que intervienen en el fenómeno estudiado, reproduciendo el mundo real en una representación interactiva en la computadora. Este proyecto se encarga de diseñar, desarrollar y liberar más de 125 simulaciones gratuitas de código abierto, que además son interactivas para el

usuario. Para ingresar a PhET recomendamos el siguiente enlace:

<http://phet.colorado.edu/es/simulations/filter?sort=alpha&view=grid>

Por último, tenemos a Edumedia, un recurso interactivo para el aprendizaje de las ciencias en básica primaria, básica secundaria y media, diseñado para docentes y estudiantes. Es un compendio de recursos relacionados con los programas oficiales, útil de trabajo y de estudio tanto en la escuela como en la casa. Para ingresar a la página web de Edumedia se recomienda utilizar el siguiente enlace <https://www.edumedia-sciences.com/es/>. El uso de las herramientas disponibles en este sitio se da por suscripción, la cual tiene un costo.

El segundo apartado se relaciona con el segundo objetivo específico: Evaluar software educativo que se puedan utilizar como apoyo para el desarrollo de las prácticas de laboratorio en el área de ciencias naturales. Como resultado de la evaluación aplicada al software, utilizando la “Plantilla para catalogación y evaluación multimedia” (ver anexo N° 7), se escoge Phet interactive simulation, por su carácter de libre acceso y características acordes a los requerimientos de la propuesta.

El tercer apartado se relaciona con el tercer objetivo específico: construir planeaciones de prácticas de laboratorio, para incorporarlas al plan de asignatura de ciencias naturales de grado octavo de la institución educativa. Basado en los trabajos investigativos consultados como antecedentes que aportan a esta investigación y en la consulta y revisión de herramientas de la informática y de las TIC, como son los simuladores virtuales, se presenta una propuesta de planeaciones de prácticas de laboratorio con el apoyo de herramientas digitales, las cuales se evidencian en los anexos del N°12 al N°17

Por último, teniendo como hallazgos la inexistencia de planeaciones de prácticas de laboratorio de ciencias naturales en grado octavo, los docentes y estudiantes afirman su interés

por el desarrollo de estas prácticas de manera virtual, ya que se cuenta con simuladores y herramientas de la informática que facilitan estos procesos. Todas estas situaciones y condiciones contribuyen a la consecución del objetivo general, en cuanto a la propuesta presentada da respuesta al problema planteado en la investigación.

Capítulo 6.

6. Propuesta

6.1. Planeación de prácticas de laboratorio mediada por las TIC

Con la planeación de prácticas de laboratorio mediadas por las TIC, se pretende aportar una alternativa de ejecución, acorde con el contexto actual del uso de las TIC, utilizadas como recurso de apoyo, que posibilitan su aplicación, se elige el grado octavo de educación básica secundaria para la elaboración de esta propuesta, para ello se contempla el uso de recursos informáticos como las memorias USB, teléfono celular, computador, Tablet, simuladores digitales interactivos, videos, audios, hojas de cálculo, textos e imágenes, que permitan la interacción con los fenómenos estudiados, aplicando la estructura de una práctica en laboratorio.

6.2. Justificación de la propuesta

La propuesta se plantea como una estrategia viable para superar la carencia en la realización de prácticas de laboratorio, brinda la posibilidad de ejecutar diferentes prácticas de temáticas que se vienen desarrollando de manera teórica, debido a la carencia de equipos, reactivos y condiciones adecuadas para la realización de dichas prácticas. Se pone a consideración de los docentes seis planeaciones, diseñadas acorde con las diversas interacciones que brindan las herramientas informáticas que facilitan el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizajes, tomando el uso de las TIC como recurso de apoyo y elemento motivador para los estudiantes.

Los simuladores interactivos, videos, audios, imágenes, no buscan suplir en un 100% las prácticas de laboratorio de interacción física con manipulación directa de las variables, sino

como herramientas de apoyo que le permitan al estudiante la manipulación de variables, observar cambios y resultados en condiciones ideales y le ayude en la apropiación de conceptos y el desarrollo de competencias científicas.

6.3. Objetivos de la propuesta

- Brindar a la institución educativa una propuesta de planeaciones de prácticas de laboratorio en el área de ciencias naturales de grado octavo, apoyadas en el uso de las TIC.
- Favorecer los aprendizajes con prácticas de laboratorio de ciencias naturales apoyadas en el uso de las TIC como recurso didáctico.

La tabla 3 contiene la descripción de cada uno de los componentes o elementos que debe contener una práctica de laboratorio, que desarrollamos como propuesta para la planeación de prácticas en el área de ciencias naturales.

Tabla 3.

Estructura de una planeación de práctica de laboratorio

Componente	Descripción
Título y número de la práctica	Nombre de la práctica, debe estar relacionada con el tema o problema de estudio y número de la secuencia de la practica en el año lectivo
Introducción	Breve descripción de lo que se va a realizar, explicación teórica de la temática relacionada con la práctica, la carpeta digital, en la introducción debe contener un texto, un enlace o

hipervínculo de uno o más audios y un enlace o hipervínculo de uno o más videos.

Para la elaboración del texto se puede utilizar Microsoft Word o diapositivas en PowerPoint; el audio se realiza con un teléfono celular y la herramienta grabador de voz, puede ser un podcast, que se realiza con la herramienta Anchor que se encuentra en la web y puede ser descargada en el celular, también existen aplicaciones que se encuentran en internet como ttsmp3, Convert text to speech, Accent translator, disponible en <https://ttsmp3.com/>, <http://www.fromtexttospeech.com/>, y en <https://www.freetranslations.org/text-to-speech.html>

El siguiente vinculo es un tutorial que describe estas tres aplicaciones para crear archivos de audio a partir de un texto <https://www.youtube.com/watch?v=-sP-uQspXn0>

El video lo podemos encontrar en un enlace de la página web <https://www.youtube.com/> de un video que sirva de introducción al tema, también se puede crear un video con diapositivas en el programa PowerPoint, en los siguientes dos enlaces explican cómo hacerlo <https://www.youtube.com/watch?v=oDGZmS3-vZc>, <https://www.youtube.com/watch?v=3PTvIdXHlsU>

Se mencionan algunas fuentes de consulta de libros, vínculos o enlaces de la web, necesarias para el desarrollo de la práctica.

Objetivo(s)

Metas que se proponen alcanzar con el desarrollo de la práctica relacionado con los aprendizajes del contenido temático y las competencias que se espera que adquieran los estudiantes.

Metodología

La metodología es basa en el aprendizaje colaborativo (agregar al marco teórico), donde el docente le facilita una guía impresa o carpeta de archivos con la guía, enlaces, imágenes, audios y videos y el estudiante “debe tomar la responsabilidad de una participación frecuente y activa a través de los diferentes materiales educativos presentes en la red tales como las prácticas de laboratorio”(Luengas, Guevara, and Sánchez 2009)

Con el trabajo grupal, los estudiantes demuestran las habilidades interpersonales además del conocimiento necesario para resolver el ejercicio planteado en el desarrollo de la práctica, permitiéndole desarrollar habilidades y competencias. La conformación de los grupos se realiza de acuerdo a la cercanía del sito de residencia.

Antes del desarrollo de la práctica de laboratorio, el docente recibe las USB de los estudiantes para luego devolverlas con una carpeta que contiene la guía con los

archivos correspondientes y anota quienes requieren de la entrega de la guía impresa; el docente explica cómo desarrollar cada uno de los puntos contenidos en la carpeta que contiene la guía de la práctica.

En las dos horas estipuladas en el horario para la práctica de laboratorio, los estudiantes despejan dudas e inquietudes con la orientación del docente y realizan los respectivos ejercicios que se encuentran en la guía. Culminada la jornada de práctica, los estudiantes cuentan con ocho días para presentar el informe de esta, con su respectiva evaluación y autoevaluación. Durante este tiempo, se hace un acompañamiento virtual o presencial en la institución educativa de las inquietudes que surjan del desarrollo de la práctica.

Recursos

Computador, Tablet, teléfono celular, internet, memoria USB, libreta de apuntes.

Normas de seguridad

Se les recuerdan a los estudiantes las normas de seguridad que se deben cumplir en un laboratorio presencial. Para el caso del desarrollo de prácticas de laboratorio presencial, las normas que se deben cumplir son las según las orientaciones de la directiva 67 del Ministerio de Educación Nacional (2015), dentro de los cuales se destacan:

1. Utilizar una bata de mangas largas y el largo hasta la rodilla.

2. Evitar el uso de accesorios colgantes (aretes, pulsera, collar).
3. No se debe comer ni beber para evitar la contaminación.
4. Lavado cuidadoso de brazos, manos y uñas, con agua y jabón, después de cualquier manipulación de laboratorio y antes de retirarse del mismo.
5. Es imprescindible mantener el orden y la limpieza para evitar accidentes.
6. Sobre el mesón del laboratorio solo debe ubicarse los libros y cuadernos estrictamente necesarios.
7. Se debe limpiar perfectamente el material y aparatos después de su uso en cada práctica.
8. Mantener informado al profesor de cualquier hecho que ocurra.
9. Trabajar sin prisa, pensando cada momento en lo que se está haciendo.
10. Utilizar el equipo de protección personal en forma correcta.
Es obligatorio el uso de gafas de seguridad siempre que la práctica lo requiera o el docente así lo disponga.
11. Evitar entrar en el almacén de productos químicos sin autorización.
12. Antes de comenzar una práctica se debe conocer y entender los procesos a realizar.

13. Evitar el uso de equipo sin haber recibido entrenamiento previo y supervisión durante su uso (pág. 18 y 19).

Preguntas orientadoras

“son instrumentos de apoyo al análisis que desarrolla la evaluación del escenario de prácticas (laboratorio) y su función es la de consultar a los estudiantes de prácticas de laboratorio, información relevante para identificar y verificar el grado de cumplimiento” (Yunda, Yara, and Hernández 2015)

Desarrollo de la práctica

El estudiante ejecuta las indicaciones propuestas por el docente en la guía de práctica y las alternativas que surjan del ingenio del estudiante.

Informe

La presentación del informe se recibe en forma digital o impresa, para esto los estudiantes pueden utilizar texto, audio, video o infografía.

En el informe se indican los productos que debe presentar al desarrollar la práctica, los resultados y las conclusiones, este incluye una evaluación y autoevaluación. Debe incluir el título (el asignado a la práctica), nombre de los integrantes del grupo, un resumen (un texto corto del contenido de la práctica que se realizó), resultados (todos los datos obtenidos en el experimento), los cálculos realizados, conclusiones (responde a las preguntas ¿Qué aprendizaje obtuviste con la práctica, que

fue lo más importante de la práctica) y por último indica
¿cuáles fueron las fuentes de consulta?.

Evaluación y
autoevaluación

Se establecen rubricas de evaluación y de autoevaluación en cada práctica. Para realizar una evaluación interactiva de la temática, se utilizan cuestionarios de google forms, en el siguiente enlace se puede observar una explicación <https://cutt.ly/ojmJKmt>, el formulario para diligenciarlo se obtiene ingresando al enlace <https://docs.google.com/forms/u/0/>
También se pueden crear exámenes offline, las indicaciones se encuentran en el siguiente enlace <https://www.youtube.com/watch?v=xroEFpP97Ys>

Fuente: Guía de elaboración de un manual de prácticas de laboratorio, taller o campo: asignaturas teórico prácticas (2006) y elaboración propia.

6.4. Cronograma de prácticas

La coordinación académica tiene establecido en el horario dos horas semanales para el desarrollo de prácticas de laboratorio, se propone el desarrollo de seis temáticas mediante la realización de prácticas con simuladores, en la cuales los estudiantes interactúen con la realidad virtual del conocimiento científico y no solamente se desarrolle de manera teórica como actualmente lo ejecutan los docentes en las clases.

A continuación, en la tabla 4, se presenta un cronograma donde se relacionan un total de seis planeaciones para el desarrollo de las prácticas de laboratorio de grado octavo

Tabla 4.

Cronograma de planeación de prácticas de laboratorio en grado octavo

N	Fecha	Tema	Recursos	Planeación
1	Febrero	Flotabilidad	<p>Simulador PhET sobre presión y flujo de fluidos, que encuentra disponible en el enlace web https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/balloons-and-buoyancy</p> <p>Computador, Tablet o teléfono celular, internet, memoria USB, libreta de apuntes.</p>	Ver anexo N° 12
2	Abril	Gases	<p>Simulador PhET sobre conceptos básicos de gases, que encuentra disponible en el enlace web https://phet.colorado.edu/en/simulation/gases-intro</p> <p>Computador, Tablet o teléfono celular, internet, memoria USB, libreta de apuntes.</p>	Ver anexo N° 13
3	Julio	Balanceo de ecuaciones química	<p>Simulador PhET sobre balanceo de ecuaciones que encuentra disponible en el enlace web https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_en.html</p> <p>Computador, Tablet o teléfono celular, internet, memoria USB, libreta de apuntes.</p>	Ver anexo N° 14
4	Agosto	Formas y cambios de energía	<p>Simulador PhET sobre formas y cambios de energía, que encuentra disponible en el enlace web https://phet.colorado.edu/en/simulation/energy-forms-and-changes</p> <p>Computador, Tablet o teléfono celular, internet, memoria USB, libreta de apuntes.</p>	Ver anexo N° 15
5	Septiembre	Neurona	<p>Simulador PhET sobre la neurona, que encuentra disponible en el enlace web https://phet.colorado.edu/en/simulation/neuron</p> <p>Computador, Tablet o teléfono celular, internet, memoria USB, libreta de apuntes.</p>	Ver anexo N° 16
6	Octubre	Propiedades de los gases	<p>Simulador PhET sobre propiedades de los gases, que encuentra disponible en el enlace web https://phet.colorado.edu/en/simulation/gas-properties</p>	Ver anexo N° 17

Computador, Tablet o teléfono celular, internet,
memoria USB, libreta de apuntes.

Fuente: elaboración propia

Capítulo 7

7. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación, los lineamientos curriculares de Ministerio de Educación Nacional para el área de ciencias naturales, ley 115 de 1994 (artículo 20), al PEI de la institución, el plan de área de ciencias naturales debe contener un plan de prácticas de laboratorio para cada grado escolar.

Las herramientas informáticas y de las TIC pueden ser aprovechadas como apoyo y alternativa en la realización de prácticas de laboratorio, a través de la utilización de simuladores virtuales.

Se puede afirmar que los simuladores virtuales facilitan el aprendizaje colaborativo y la comprensión de diferentes fenómenos naturales que hacen parte de las temáticas de ciencias naturales establecidas en el plan de área.

Se detecta que los estudiantes tienen una motivación hacia el uso de las herramientas informáticas interactivas.

7.1. Limitaciones

Una de las principales limitaciones que se presentan en el contexto de la institución es la poca conectividad de acceso a internet.

El limitado número de equipos de cómputo en la institución educativa.

7.2. Recomendaciones

El docente le puede facilitar a cada estudiante la guía impresa o una carpeta de archivos con la guía, enlaces de la web, imágenes, audios y videos en una memoria USB. El estudiante debe responder por la evaluación y autoevaluación.

Para facilitar el uso del limitado número de equipos de cómputo, los estudiantes se pueden agrupar (máximo cuatro estudiantes), para el desarrollo de cada práctica.

Aunque una práctica de laboratorio se realice de manera virtual, las normas de seguridad deben ser tenidas en cuenta para conocerlas y evitar riesgos por parte de los estudiantes y docentes.

La institución educativa a través de los canales requeridos puede adquirir la suscripción a una plataforma de laboratorios virtuales

Referencias

- Alemán, J. D. y Mata, M. A. (2006). Guía de Elaboración de Un Manual de Prácticas de Laboratorio, Taller o Campo: Asignaturas Teórico Prácticas. Chapingo, Mexico: universidad autónoma Chapingo.
- Arias, F. G. (6). (2012). *El Proyecto de Investigación Introducción a La Investigación Científica*. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.
- Armadillo Amarillo. (2020). Importancia de Las TIC En Educación: Ventajas y Desventajas Del e-Learning. Recuperado de <https://cutt.ly/ud6oQNK>
- Ausay, C. C. (2016). Desarrollo de Un Laboratorio Virtual Interactivo Para La Enseñanza de Física Para El Primer Año de Bachillerato General Unificado. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato.
- Ávila, W. D. (2013). Hacia Una Reflexión Histórica de Las TIC. *Hallazgos* 10(19): pp. 213–33.
- Barriga, F. (2014). *Las Políticas TIC En Los Sistemas Educativos de América Latina: Caso Mexico*. Buenos Aires, Argentina.
- Calderón, C. M., Ron, V. M., Caicedo, G. F y Garcés, J. R. (2017). Teoría y Práctica: Bases Del Aprendizaje Significativo, Reflexiones y Orientaciones Metodológicas. Revista digital Buenos Aires. 22(231). Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd231/teoria-y-practica-bases-del-aprendizaje-significativo.htm>
- Castro, S., Guzman, B. y Casado, D. (2007). Las Tic En Los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje.
- Crujeiras, B. (2015). Competencias y Prácticas Científicas En El Laboratorio de Química: Participación Del Alumnado de Secundaria En La Indagación. *Enseñanza de Las Ciencias*

- Echevarría, J. (2000). Educación y Tecnologías Telemáticas.
- Escobar, F. A. (2016). El Uso de Las TIC Como Herramienta Pedagógica Para La Motivación de Los Docentes En El Proceso de Aprendizaje y Enseñanza En La Asignatura de Inglés. Universidad Pontificia Bolivariana.
- Espinoza, E. A. (2016). Las Prácticas de Laboratorio:Una Estrategia Didáctica En La Construcción Del Conocimiento Escolar. *Entramado* (12)
- Fundación Universitaria Los Libertadores. (2020). Grupos Institucionales. Recuperado de <https://cutt.ly/xhApwNg>
- García, H. (2016). Uso de Los Laboratorios Virtuales Para La Enseñanza-Aprendizaje Del Concepto Materia y Sus Propiedades En Estudiantes de Grado Noveno. Universidad Nacional de Colombia.
- García, A., Basilotta, V. y López, C. (2014). ICT in Collaborative Learning in the Classrooms of Primary and Secondary Education. *Comunicar*.
Metodología de La Investigación. sexta. ed. M. G. Hill. Mexico.
- Hodson, D. (1994). Hacia Un Enfoque Más Crítico Del Trabajo de Laboratorio. Recuperado de <file:///C:/Users/Estudiante/Downloads/21370-Texto del artículo-93606-1-10-20071030.pdf>
- Hung, S., Diazgranados, F., Cobos, J., Borja, M., Ordoñez, M., Cartagena, W., Melendez, G., Mogollon, G., Gutierrez, M., Sierra, J., Molinares, D., Brandle, G., González, E. y Mejía, L. (2015). *Hacia El Fomento de Las TIC En El Sector Educativo En Colombia*. Barranquilla, Colombia: Universidad del norte
- Infante, C. (2014). Propuesta Pedagógica Para El Uso de Laboratorios Virtuales Como Actividad Complementaria En Las Asignaturas Teórico-Prácticas.69(21).

- Laro, E. (2020). Innovar Enseñando: La Educación Del Futuro. Las TICs Como Factor Motivador En La Enseñanza. *Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa* 21(11).
- López, J. J. (2019). Estrategia Didáctica Para La Enseñanza de La Histología Vegetal Mediada Por La Microscopia Con El Uso de Las TIC. Universidad Nacional de Colombia.
- López, G., Mora, G. C., Rodríguez, L., Gómez, A., Navarrete, G., Sarria, Á., Gamboa, J., Peña, L. y González, D. (2013). *Los Caminos Del Saber Ciencias 8*. segunda. Bogotá: Editorial Santillana.
- López, A. M. y Tamayo, O. E. (2012). Las Prácticas de Laboratorio En La Enseñanza de Las Ciencias Naturales.
- López, J., Moreira, J. y Alava, N. (2018). Metodología Para Valorar y Clasificar Herramientas de Evaluación de Accesibilidad Web.8.
- Luengas, L. A., Guevara, J. C. y Sánchez, G. (2009). ¿Cómo Desarrollar Un Laboratorio Virtual? Metodología de Diseño?. Recuperado de tise.cl/2009/tise_2009/pdf/20.pdf
- Marques, P. (2004). Plantilla Para La Catalogación y Evaluación Multimedia. Recuperado de peremarques.net/evalua.htm.
- Ministerio de Educación Nacional. 1994. Ley 115 de Febrero 8 de 1994. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. 1998a. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales. *Serie Lineamientos Curriculares* 113. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf5.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. 1998b. *Serie Lineamientos Curriculares de Ciencias*

Naturales. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2005). USO PEDAGÓGICO DE TECNOLOGÍAS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN Exigencia Constante Para Docentes y Estudiantes.

Febrero -Marzo. Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87580.html>

Ministerio de Educación Nacional. (2013). Competencias TIC Para El Desarrollo Profesional Docente. Recuperado de <https://cutt.ly/Fd6pnhA>

Ministerio de Educación Nacional. (2015). Orientaciones Para La Construcción En Los Establecimientos Educativos Del Manual de Normas de Seguridad En El Laboratorio de Química y de Física. Recuperado de [file:///C:/Users/Estudiante/Documents/NATURALES/Normasdeseguridadenel laboratorio.pdf](file:///C:/Users/Estudiante/Documents/NATURALES/Normasdeseguridadenel%20laboratorio.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2017). Plan Decenal de Educación 2016 -2026. Recuperado de <https://cutt.ly/UyBPJD7>

Ministerio de las TIC. (2020). Plan TIC 2018-2022.” Recuperado de https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-101922_Plan_TIC.pdf

Del Moral, M. E., Villalustre, L. y Neira, M. (2014). Oportunidades de Las TIC Para La Innovación Educativa En Las Escuelas Rurales. *Aula Abierta* 42 (1).

Oficina nacional de Normalización. (2005). *Ingeniería de Software- Calidad Del Producto- Parte I: Modelo de La Calidad (ISO/IEC 9126-1:2001, IDT)*. La Habana, Cuba.

Ortíz, J. V. (2019). LA RAZÓN PEDAGÓGICA. Recuperado de <https://cutt.ly/Akm5sZC>

Reyes, F., Fernández, F. H. y Duarte, J. E.(2015). Herramienta Para La Selección de Software Educativo Aplicable Al Área de Tecnología En Educación Básica *Entramado* 11(1).

Rivadulla, M. L. (2013). El Uso de Los Laboratorios Virtuales Para La Enseñanza- Aprendizaje de Ciencias de La Naturaleza En 2° de La Eso. Universidad Internacional de la Rioja.

Sáez, J. M. y Ruiz, J. M. (2012). Estrategias Metodológicas, Aprendizaje Colaborativo y TIC: Un Caso En La Escuela Complutense Latinoamericano. *Revista Complutense de Educacion.23(1)*.

Simulation, PhET interactive. 2016. "PhET Tips for Teacher." Recuperado de <https://phet.colorado.edu/en/simulation/neuron>

Soto, J. C., Franco, M. L. y Jiraldó, J. C. (2014). Desarrollo de Una Metodología Para Integrar Las TIC (Tecnologías de La Información y La Comunicación) En Las IE (Instituciones Educativas) de Montería. *Zona Próxima 21*.

De Souza, A. D. (2018). Las Nuevas Tecnologías Educativas En Las Prácticas Del Laboratorio de Ciencias: El Uso de Interfases En Las Prácticas de Laboratorios de Física. Consejo de formación en educación.

Yunda, L., Yara, A. M. y Hernández, H. A. (2015). Proceso de Evaluación Para Los Escenarios de Práctica (Laboratorio).

Anexos.

A continuación, se presentan diferentes documentos anexos soportes de este trabajo investigativo.

Anexo 1. Lista de chequeo de planeaciones didácticas.

FUNDACION UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

Lista de chequeo planeaciones didácticas

Nombre de la asignatura: ciencias naturales

Fecha: febrero de 2020

Grado: octavo:

Criterio	Descripción	Observación
Elementos curriculares: (propósito, competencias, aprendizajes esperados)	Existen <u> x </u> Parcialmente existen <u> </u> No existen <u> </u>	Cumple el criterio
Características generales de las actividades	Están definidas <u> x </u> No están definidas <u> </u>	Cumple con el criterio
Recursos didácticos necesarios: espacio, materiales, materiales disponibles en el contexto	Describe los recursos didácticos para el desarrollo del área Si <u> x </u> No <u> </u>	Los materiales y reactivos utilizados son los que se consiguen en el contexto

<p>Estrategias de evaluación: acciones, técnicas e instrumentos</p>	<p>Cuál de los tipos de evaluación contempla:</p> <p>Evaluación Sumativa __x__</p> <p>Auto evaluación _____</p> <p>Coevaluación _____</p> <p>Meta evaluación ____</p> <p>Dentro de las estrategias contempla:</p> <p>Examen escrito _x__</p> <p>Respuestas de cuestionarios __x__</p> <p>Debates en mesa redonda _____</p> <p>Socialización __x__</p> <p>Exposiciones _____</p> <p>Ensayos _____</p> <p>Mapas mentales _____</p> <p>Informes __x__</p> <p>Tareas escritas __x__</p>	<p>Estas estrategias se evidencian en las mallas curriculares</p>
---	---	---

Establece la realización de prácticas de laboratorio	contiene una planeación si _____ no __x__	No se encontró un plan definido, en el plan solamente hace referencia a su realización
Uso de las TIC	Contempla su utilización ____ No contempla su utilización _x_	No evidencia el uso de las TIC

Fuente: elaboración propia

Anexo 2. Entrevista a docentes.

Apreciado docente, esta entrevista ha sido diseñada con el objetivo de recolectar la opinión respecto al uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en las prácticas de laboratorio. Este instrumento consta de cinco preguntas. Las respuestas formuladas permitirán orientar una propuesta de planeación de prácticas de laboratorio de ciencias naturales en grado octavo con el uso de las TIC como mediación didáctica. Agradecemos su valiosa participación.

Respondiendo las siguientes preguntas

1. ¿En tu institución educativa existe una planeación en la cual se vinculen prácticas de laboratorio? Sí / No. ¿Por qué?
2. ¿Tienes un horario destinado para la realización de prácticas de laboratorio? Sí / No. ¿Por qué?

3. ¿Tienes un inventario de necesidades del laboratorio de ciencias naturales? Sí / No. ¿Por qué?
4. ¿Qué estrategias y recursos didácticos utilizas para la realización de prácticas de aula?
5. ¿En el desarrollo de sus prácticas de aula utilizas las TIC? Sí / No. ¿Por qué? ¿Cuál (es)?

Anexo 3. Formato de encuesta para estudiantes.

Apreciado estudiante, esta encuesta ha sido diseñada con el objetivo de recolectar la opinión respecto al uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en las prácticas de laboratorio. Este instrumento consta de seis preguntas. Las respuestas formuladas permitirán diseñar planeaciones para el desarrollo de prácticas de laboratorio, mediadas con el uso de las TIC como apoyo didáctico.

Encuestador:	Lugar:
Fecha:	Actor: estudiante
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Te gustan las prácticas de laboratorio? Sí ___ No ____ 2. ¿Con qué frecuencia el docente utiliza las tecnologías de la información y la comunicación TIC en las clases? Siempre ___ Ocasionalmente ___ Nunca ____ 3. ¿Te gustaría desarrollar prácticas de laboratorio en las que el profesor oriente el uso de las TIC para su desarrollo? Siempre ___ Casi siempre _____ Nunca ____ 4. ¿Sabes qué es una herramienta interactiva o simulador virtual? Sí _____ No _____ 	

5. ¿Has utilizado alguna herramienta virtual interactiva?

Sí _____ No _____

6. ¿Te gustaría usar herramientas informáticas interactivas para el desarrollo de las prácticas de laboratorio?

Sí _____ No _____

Anexo 4. Formato de encuesta para docentes.

Apreciado docente, esta encuesta ha sido diseñada con el objetivo de recolectar la opinión respecto al uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en las prácticas de aula. Este instrumento consta de seis preguntas. Las respuestas formuladas permitirán diseñar planeaciones de prácticas de laboratorio utilizando las TIC como mediación didáctica.

Agradecemos su valiosa participación.

Encuestador	Lugar:
Fecha:	Actor: docente
<p>1. ¿Has aplicado la estrategia de utilización de las tecnologías de la información y la comunicación TIC para facilitar el desarrollo de las prácticas de aula?</p> <p>Siempre _____ Ocasionalmente _____ Nunca _____</p> <p>2. Respecto al uso de las TIC como estrategia didáctica de apoyo en el desarrollo de las prácticas de aula, usted se muestra</p> <p>De acuerdo _____ Parcialmente de acuerdo _____ En desacuerdo _____</p> <p>3. ¿Conoces herramientas de las TIC que se puedan utilizar en las prácticas de laboratorio?</p> <p>Sí _____ No _____</p>	

4. ¿Te gustaría utilizar las TIC como estrategia de apoyo didáctico para el desarrollo de las prácticas de laboratorio?

Siempre ____ Casi siempre _____ Nunca ____

5. ¿La institución educativa cuenta con un laboratorio dotado para la realización de prácticas?

Sí ____ No ____

6. ¿Cuáles de los siguientes recursos didácticos utilizas para el desarrollo de las prácticas de laboratorio?

Apuntes ____

Guías impresas ____

Presentaciones en PowerPoint ____

Videos ____

Sitio Web educativo ____

Planilla de cálculo Excel ____

Software educativo ____

Otra _____ ¿Cuál? _____

Anexo 5. Registro de resultados de la encuesta a estudiantes.

Registro de resultados de la encuesta a estudiantes

Pregunta 1	N° de estudiantes		Porcentajes por opción de respuesta	
	Sí	No	Sí	No
¿Te gustan las prácticas de laboratorio?	26	7	79%	21%
Total de estudiantes 33			Total 100%	

Pregunta 2	N° de estudiantes			Porcentajes por opciones de respuesta		
	Siempre	Ocasional mente	Nunca	Siempre	Ocasional mente	Nunca

¿Con qué frecuencia el docente utiliza las tecnologías de la información y la comunicación TIC en las clases?	0	33	0	0%	100%	0%
Total estudiantes 33			Total 100%			

Pregunta 3	N° de estudiantes			Porcentajes por opciones de respuesta		
	Siempre	Casi siempre	Nunca	Siempre	Casi siempre	Nunca
¿Te gustaría desarrollar prácticas de laboratorio en las que el profesor oriente el uso de las TIC para su desarrollo?	33	0	0	100%	0%	0%
Total estudiantes 33			Total 100%			

Pregunta 4	N° de estudiantes		Porcentajes por opción de respuesta	
	Sí	No	Sí	No
¿Sabes qué es una herramienta interactiva o simulador virtual?	11	22	33,3%	66,7%
Total de estudiantes 33			Total 100%	

Pregunta 5	N° de estudiantes		Porcentajes por opción de respuesta	
	Sí	No	Sí	No
¿Has utilizado alguna herramienta virtual interactiva?	29	4	88%	12%
Total de estudiantes 33			Total 100%	

Pregunta 6	N° de estudiantes		Porcentajes por opción de respuesta	
	Sí	No	Sí	No

¿Te gustaría usar herramientas informáticas interactivas para el desarrollo de las prácticas de laboratorio?	33	0	100%	0%
Total de estudiantes 33			Total 100%	

Anexo 6. Registro de resultados de la encuesta a docentes.

Registro de resultados de la encuesta a docentes

Pregunta 1	Nº de docentes			Porcentajes por opciones de respuesta		
	Siempre	Ocasional mente	Nunca	Siempre	Ocasional mente	Nunca
¿Has utilizado la estrategia de aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación TIC para facilitar el desarrollo de las prácticas de aula?	0	2	0	0%	100%	0%
Total docentes 2			Total 100%			

Pregunta 2	Nº de docentes			Porcentajes por opciones de respuesta		
	De acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo
Respecto al uso de las TIC como estrategia didáctica de apoyo en el desarrollo de las prácticas de laboratorio, usted se muestra	2	0	0	100%	0%	0%
Total docentes 2			Total 100%			

Pregunta 3	N° de docentes		Porcentajes por opción de respuesta	
	Sí	No	Sí	No
¿Conoces herramientas de las TIC que se puedan utilizar en las prácticas de laboratorio?	0	2	0%	100%
Total de docentes 2			Total 100%	

Pregunta 4	N° de docentes			Porcentajes por opciones de respuesta		
	Siempre	Casi siempre	Nunca	Siempre	Casi siempre	Nunca
¿Te gustaría utilizar las TIC como estrategia de apoyo didáctico para el desarrollo de las prácticas de laboratorio?	2	0	0	100%	0%	0%
Total docentes 2				Total 100%		

Pregunta 5	N° de estudiantes		Porcentajes por opción de respuesta	
	Sí	No	Sí	No
¿La institución educativa cuenta con un laboratorio dotado para la realización de las prácticas de laboratorio?	0	2	0%	100%
Total de docentes 2			Total 100%	

Pregunta 6	N° de docentes			Porcentajes por opciones de respuesta		
	Apuntes	Guías impresas	Videos	Apuntes	Guías impresas	Videos

¿Cuáles de los siguientes recursos didácticos utilizas para el desarrollo de las prácticas de laboratorio?	2	2	1	100%	100%	50%
Total docentes 2						

Anexo 7. Instrumento de evaluación de software educativo.

Evaluación N°1

Plantilla para catalogación y evaluación multimedia	
Identificación	
Título del simulador	Phet interactive simulation
Autor o productores	University of Colorado
Dirección URL	http://phet.colorado.edu/es/simulations/filter?sort=alpha&view=grid
Tipo de acceso	Entrada alternativa, descripción interactiva, descripción interactiva en dispositivos móviles, sonidos y sonificación, zoom y magnificación
Incluye publicidad (si o no)	no
Temática	Simulador de laboratorio
Objetivos	crear simulaciones interactivas gratuitas de matemáticas y ciencias
Contenidos que se tratan	Física, química, matemática, ciencias de la tierra, biología
Destinatarios	Educación primaria, básica, media y universidad
Estrategia didáctica	Enseñanza dirigida
Función	Experimentar/ resolver problemas
Breve descripción de las actividades	Phet considera las variables que intervienen en el fenómeno estudiado, reproduciendo el mundo real en una representación interactiva en la computadora. Este proyecto se encarga de diseñar, desarrollar y liberar más de 125 simulaciones gratuitas de código abierto, que además son interactivas para el usuario.
Servicios on line (ninguno, solo consulta, tele formación, por internet)	Por internet
Valoración	

Nº	Aspectos funcionales. Utilidad	Calificación:5 excelente, 4 alta, 3 correcta, 2 baja, 1 incorrecta
1	Eficacia	5
2	Relevancia	4
3	Facilidad de uso	5
4	Facilidad de instalación	4
5	Versatilidad didáctica	5
6	Carácter multilingüe	4
7	Canales de comunicación bidireccional	5
8	Documentación guía didáctica (si tiene)	5
9	Servicio de apoyo on-line (si tiene)	2
10	Créditos	5
Aspectos técnicos y estéticos		
1	Entorno audiovisual	5
2	Elemento multimedia	5
3	Calidad y estructura de los contenidos	5
4	Navegación por las actividades	5
5	Interacción	5
6	Ejecución fiable, velocidad de acceso adecuada	5
Aspectos pedagógicos		
1	Especificación de los objetivos	5
2	Capacidad de motivación	5
3	Adecuación al usuario	5
4	Potencialidad de los recursos didácticos	5
6	Tutorización y evaluación	4
8	Fomento del auto aprendizaje	5
9	Posibilita el trabajo cooperativo	5
Recursos didácticos que utiliza		
1	Introducción	4
2	Organizadores previos	5
3	Esquemas, cuadros sinópticos	5
4	Gráficos	5
5	Imágenes	5
6	Preguntas	4
7	Ejercicios de aplicación	5
8	Ejemplos	5
9	Resúmenes/síntesis	3
10	Actividades de autoevaluación	5
Refuerzos cognitivos que exigen sus actividades		
1	Memorización/evocación	5
2	Comprensión/interpretación	5
3	Comparación/relación	5
4	Calculo/proceso de datos	5
5	Razonamiento (deductivo, inductivo, critico)	3
6	Planificar/organizar/evaluar	5

7	Hacer hipótesis/resolver problemas	5
8	Exploración/experimentación	5
9	Expresión (verbal, escrita, grafica)/crear	3
Observaciones		
Eficiencia, ventajas que comporta respecto de otros medios	Permite la interacción, la experimentación- corrección y la evaluación. Contiene una guía grafica de la evolución de la experimentación	
Problemas e inconvenientes	Carece de un servicio de apoyo on line	
A destacar	Es de acceso libre. La interface del simulador es bastante llamativa, ofrece una opción de modo juego con diferentes niveles	
Valoración global		
Nº	Calificación:5 excelente, 4 alta, 3 correcta, 2 baja, 1 incorrecta	
1	Calidad técnica	5
2	Potencialidad didáctica	5
3	Funcionalidad, utilidad	4
Fuente: Marques (2004), plantilla para la catalogación y evaluación multimedia		


Evaluación N°2

Plantilla para catalogación y evaluación multimedia	
Identificación	
Título del simulador	Cloudlabs
Autor o productores	Innovative education
Dirección URL	https://my.cloudlabs.us/
Tipo de acceso	En dispositivos móviles, computadores y Tablet
Incluye publicidad (si o no)	no
Temática	Simulador de laboratorio
Objetivos	crear simulaciones interactivas de tecnología – ingeniería, ciencias y matemáticas
Contenidos que se tratan	Química, tecnología- ingeniería, ciencias naturales, física, matemática
Destinatarios	Educación primaria, básica, media y universidad
Estrategia didáctica	Enseñanza dirigida
Función	Experimentar/ resolver problemas
Breve descripción de las actividades	La unidad contiene un paquete multimedia que abarca los conceptos y principios asociados a cada unidad y los simuladores contienen varias prácticas de laboratorio que permiten la aplicación de los conceptos y principios estudiados en cada unidad de aprendizaje

Servicios on line (ninguno, solo consulta, tele formación, por internet)		Por internet
Valoración		
Nº	Aspectos funcionales. Utilidad	Calificación:5 excelente, 4 alta, 3 correcta, 2 baja, 1 incorrecta
1	Eficacia	5
2	Relevancia	4
3	Facilidad de uso	5
4	Facilidad de instalación	4
5	Versatilidad didáctica	5
6	Carácter multilingüe	5
7	Canales de comunicación bidireccional	5
8	Documentación guía didáctica (si tiene)	5
9	Servicio de apoyo on-line (si tiene)	5
10	Créditos	5
Aspectos técnicos y estéticos		
1	Entorno audiovisual	5
2	Elemento multimedia	5
3	Calidad y estructura de los contenidos	5
4	Navegación por las actividades	5
5	Interacción	5
6	Ejecución fiable, velocidad de acceso adecuada	5
Aspectos pedagógicos		
1	Especificación de los objetivos	5
2	Capacidad de motivación	5
3	Adecuación al usuario	5
4	Potencialidad de los recursos didácticos	5
6	Tutorización y evaluación	4
8	Fomento del auto aprendizaje	5
9	Posibilita el trabajo cooperativo	5
Recursos didácticos que utiliza		
1	Introducción	4
2	Organizadores previos	5
3	Esquemas, cuadros sinópticos	5
4	Gráficos	5
5	Imágenes	5
6	Preguntas	4
7	Ejercicios de aplicación	5
8	Ejemplos	5
9	Resúmenes/síntesis	3
10	Actividades de autoevaluación	5
Refuerzos cognitivos que exigen sus actividades		

1	Memorización/evocación	5
2	Comprensión/interpretación	5
3	Comparación/relación	5
4	Calculo/proceso de datos	5
5	Razonamiento (deductivo, inductivo, critico)	3
6	Planificar/organizar/evaluar	5
7	Hacer hipótesis/resolver problemas	5
8	Exploración/experimentación	5
9	Expresión (verbal, escrita, grafica)/crear	3
Observaciones		
Eficiencia, ventajas que comporta respecto de otros medios	Permite la interacción, la experimentación- corrección y la evaluación. Permite la impresión de resultados en documentos.	
Problemas e inconvenientes	Ninguno	
A destacar	Permite el acceso por suscripción. La interface del simulador es bastante llamativa, ofrece una opción de modo juego con diferentes niveles	
Valoración global		
Nº	Calificación:5 excelente, 4 alta, 3 correcta, 2 baja, 1 incorrecta	
1	Calidad técnica	5
2	Potencialidad didáctica	5
3	Funcionalidad, utilidad	5
Fuente: Marques (2004), plantilla para la catalogación y evaluación multimedia		


Anexo 8. Mallas curriculares de ciencias naturales de grado octavo.


 <p style="text-align: center;"> INSTITUCIÓN EDUCATIVA SEBASTIÁN SÁNCHEZ Con Reconocimiento de carácter oficial según la Resolución N°. 165 de junio 8 de 2011, Para los Niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica, Emanada de la Secretaría de Educación Departamental NIT: 812002702-7 CÓDIGO DANE N°22316800081 </p>						
MALLAS DE CIENCIAS NATURALES	GRADO: OCTAVO	DOCENTE		META		
	PERIODO: PRIMERO	Tomás Daniel Pacheco Bolaño		Explicar el proceso de reproducción en los seres vivos, los factores que inciden en la reproducción humana y la sexualidad que permiten tomar decisiones responsables.		
ESTANDAR: Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.		COMPETENCIAS: <ul style="list-style-type: none"> ✚ Formular preguntas específicas sobre una observación, sobre una experiencia o sobre las aplicaciones de teorías científicas. ✚ Comparar diferentes sistemas de reproducción. ✚ Analizar críticamente los papeles tradicionales de género en nuestra cultura con respecto a la sexualidad y la reproducción. ✚ Identificar y explicar medidas de prevención del embarazo y de las enfermedades de transmisión sexual. 			COMPONENTE: Celular Organismico. Ciencia y tecnología.	
DBA	APRENDIZAJES	TEMAS	EVIDENCIA	NIVEL	HABILIDADES	
Analiza la reproducción (asexual, sexual) de distintos grupos de seres vivos y su importancia para la preservación de la vida en el planeta.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifica las generalidades, funciones y diferencias de la reproducción en los seres vivos. 2. Reconoce cada una de las estructuras encargadas de la reproducción humana. 3. Identifica y explica medidas de prevención del embarazo y de las enfermedades de transmisión sexual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Función de reproducción. • La reproducción en los seres vivos. • Reproducción en plantas. • Reproducción en animales. • Reproducción humana. • Desarrollo humano. 	<ul style="list-style-type: none"> o Describo la importancia y las etapas de la Mitosis y la Meiosis. o Establezco diferencias entre reproducción sexual y asexual. o Diferencio los tipos de reproducción en plantas y propongo su aplicación de acuerdo con las condiciones del medio donde se realiza. o Explico los sistemas de reproducción sexual y asexual en animales y reconozco sus efectos en la variabilidad y preservación de especies. o Describo las diferentes estructuras que participan en la reproducción humana y reconozco las funciones de cada una de ellas. o Explico la importancia de la aplicación de medidas preventivas de patologías relacionadas con el sistema reproductor. o Valoro la importancia del control prenatal para proteger la salud de la madre y la del feto. o Tomo conciencia de la responsabilidad individual y social frente a la posibilidad de ser padres. 	SATISFACTORIO	<ul style="list-style-type: none"> Analizar Comparar Observar Investigar Registrar Formular preguntas Usar modelos. 	



INSTITUCIÓN EDUCATIVA SEBASTIÁN SÁNCHEZ
 Con Reconocimiento de carácter oficial según la Resolución N°. 165 de junio 8 de 2011,
 Para los Niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica,
 Emanada de la Secretaría de Educación Departamental
 NIT: 812002702-7 CÓDIGO DANE N°223168000081

DBA	APRENDIZAJES	TEMAS	EVIDENCIA	NIVEL	HABILIDADES
<p>MALLAS DE CIENCIAS NATURALES</p> <p>GRADO: OCTAVO</p> <p>PERIODO: SEGUNDO</p> <p>DOCENTE</p> <p>Tomás Daniel Pacheco Bolaño</p> <p>META</p> <p>Explicar el proceso de reproducción en los seres vivos, los factores que inciden en la reproducción humana y la sexualidad que permiten tomar decisiones responsables.</p>	<p>ESTANDAR:</p> <p>Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.</p>	<p>COMPETENCIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Formular hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos. ✚ Establecer relaciones entre los genes, las proteínas y las funciones celulares. ✚ Reconocer la importancia del modelo de la doble hélice para la explicación del almacenamiento y transmisión del material hereditario. ✚ Identificar la utilidad del ADN como herramienta de análisis genético. ✚ Argumentar las ventajas y desventajas de la manipulación genética. 	<p>COMPONENTE:</p> <p>Celular Organismico. Ciencia y tecnología.</p>	<p>Analizar</p> <p>Comparar</p> <p>Observar</p> <p>Formular preguntas</p> <p>Usar modelos.</p> <p>Resolver problemas</p> <p>Aplicar conocimientos</p>	
<p>Comprende la forma en que los principios genéticos mendelianos y post-mendelianos explican la herencia y el mejoramiento de las especies existentes.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Explica los mecanismos de la transmisión de los caracteres hereditarios reconociendo que ley de la herencia se cumple. 2. Identifica y conoce los diferentes tipos de mutaciones y sus relaciones con algunas enfermedades hereditarias. 3. Realiza búsqueda de información en múltiples fuentes y usa apropiadamente el lenguaje científico. 	<ul style="list-style-type: none"> • La genética en la antigüedad. • Conceptos básicos. • Genética mendeliana. • Importancia del trabajo de Mendel • Árboles genealógicos. • Los cromosomas. • Tipos de herencia en genética humana. • Mecanismos de herencia de las enfermedades genéticas humanas. • Biotecnología. 	<ul style="list-style-type: none"> o Reconozco la importancia de la genética y la herencia. o Realizo cruces genéticos monohibridos y dihibridos. o Reconozco y aplico las leyes de Mendel a cruces genéticos. o Predigo mediante la aplicación de diferentes mecanismos (probabilidades o gunnet) las proporciones de las características heredadas por algunos organismos. o Explico la forma como se transmite la información de padres a hijos, identificando las causas de la variabilidad entre organismos de una misma familia. o Soluciono problemas de cruces genéticos aplicándolo a grupos sanguíneos, factor RH y determinación del sexo o Consulto en diferentes fuentes de información los aportes de la genética en la agricultura y otros campos. o Explico las mutaciones como cambios en el material genético de los organismos. 	<p>SATISFACTORIO</p>	<p>Analizar</p> <p>Comparar</p> <p>Observar</p> <p>Formular preguntas</p> <p>Usar modelos.</p> <p>Resolver problemas</p> <p>Aplicar conocimientos</p>

 <p style="text-align: center;">INSTITUCION EDUCATIVA SEBASTIÁN SÁNCHEZ Con Reconocimiento de carácter oficial según la Resolución N°. 165 de junio 8 de 2011, Para los Niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica, Emanada de la Secretaría de Educación Departamental NIT: 812002702-7 CÓDIGO DANE N°223168000081</p>						
MALLAS DE CIENCIAS NATURALES	GRADO: OCTAVO	DOCENTE		META		
	PERIODO: TERCERO	Tomás Daniel Pacheco Bolaño		Describir la morfología de los sistemas nervioso y endocrino, explicando su funcionamiento y las relaciones de adaptación que se dan con el medio ambiente.		
ESTANDAR: Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.		COMPETENCIAS: <ul style="list-style-type: none"> ✚ Identificar y usar adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias. ✚ Explicar la importancia de las hormonas en la regulación de las funciones en el ser humano. ✚ Comparar y explicar los sistemas de defensa y ataque de algunos animales y plantas en el aspecto morfológico y fisiológico. ✚ Reconocer los efectos nocivos del exceso en el consumo de cafeína, tabaco, drogas y licores. 			COMPONENTE: Celular Organismo Ciencia y tecnología.	
DBA	APRENDIZAJES	TEMAS	EVIDENCIA	NIVEL	HABILIDADES	
Analiza relaciones entre sistemas de órganos (excretor, inmune, nervioso, endocrino, óseo y muscular) con los procesos de regulación de las funciones en los seres vivos.	<ol style="list-style-type: none"> Explica el funcionamiento y la evolución del sistema nervioso en los diferentes grupos de seres vivos. Relaciona los fenómenos homeostáticos de los organismos con el funcionamiento de órganos y sistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se da la función de relación en los seres vivos? • ¿Cómo responden plantas y animales a los estímulos del medio? • ¿Cómo está conformado y cómo funciona el sistema nervioso humano? • ¿Cómo funciona el sistema endocrino? • ¿Cómo funciona el sistema inmune? 	<ul style="list-style-type: none"> o Identifico la forma en que los seres vivos responden a estímulos. o Análizo y argumento las funciones del sistema nervioso. o Relaciono los fenómenos homeostáticos de los organismos con el funcionamiento de órganos y sistemas. o Explico la organización y funcionamiento del sistema nervioso en los seres humanos. o Explico la función de los órganos de los sentidos. o Explico la función del sistema endocrino. o Explico el proceso de regulación hormonal en las funciones como la reproducción humana. o Comprendo las relaciones entre el deporte y la salud y reconozco las consecuencias del exceso en el consumo de sustancias dañinas para su organismo. 	SATISFACTORIO	<ul style="list-style-type: none"> Analizar Comparar Observar Investigar Registrar Formular preguntas Usar modelos. 	

 <p style="text-align: center;">INSTITUCION EDUCATIVA SEBASTIÁN SÁNCHEZ Con Reconocimiento de carácter oficial según la Resolución N°. 165 de junio 8 de 2011, Para los Niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica, Emanada de la Secretaría de Educación Departamental NIT: 812002702-7 CÓDIGO DANE N°223168000081</p>						
MALLAS DE CIENCIAS NATURALES	GRADO: OCTAVO	DOCENTE		META		
	PERIODO: CUARTO	Tomás Daniel Pacheco Bolaño		Identificar las leyes de la herencia y relacionarlas con las teorías de la evolución, la taxonomía de las especies y los efectos de la actividad humana en el medio ambiente.		
ESTANDAR: Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.		COMPETENCIAS: <ul style="list-style-type: none"> ✚ Reconocer las características de las poblaciones. ✚ Explicar las dinámicas poblacionales. ✚ Describir las dinámicas poblacionales humanas 			COMPONENTE: Celular Organismo Ciencia y tecnología.	
DBA	APRENDIZAJES	TEMAS	EVIDENCIA	NIVEL	HABILIDADES	
Analiza teorías científicas sobre el origen de las especies (selección natural y ancestro común) como modelos científicos que sustentan sus explicaciones desde diferentes evidencias y argumentaciones.	<ol style="list-style-type: none"> Reconoce las características de las poblaciones y sus formas de adaptación de acuerdo a los factores ecológicos. Analiza las consecuencias del control de la natalidad en las poblaciones. Explica y analiza las dinámicas poblacionales de los seres vivos. Explica y analiza las dinámicas poblacionales humanas 	<ul style="list-style-type: none"> • Las poblaciones. • Dinámica poblacional. • Las poblaciones humanas 	<ul style="list-style-type: none"> o Explico las características y estructura de las poblaciones. o Identifico y argumento la dinámica poblacional. o Explico el concepto de población biológica como componente ecológico del ecosistema. o Defino los conceptos de natalidad y mortalidad. o Comparo la migración y emigración en términos numéricos. o Entiendo la explicación numérica del riesgo de extinción de una población. o Evaluó los factores que determinan la supervivencia o la extinción de una población. 	SATISFACTORIO	<ul style="list-style-type: none"> Analizar Comparar Observar Investigar Registrar Formular preguntas Usar modelos. 	



INSTITUCIÓN EDUCATIVA SEBASTIÁN SÁNCHEZ
 Con Reconocimiento de carácter oficial según la Resolución N°. 165 de Junio 8 de 2011,
 Para los Niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica,
 Emanada de la Secretaría de Educación Departamental
 NIT: 812002702-7 CÓDIGO DANE N°223168000081

MALLAS DE CIENCIAS NATURALES	GRADO: OCTAVO	DOCENTE Tomás Daniel Pacheco Bolaño	META Que los estudiantes de grado octavo comprendan algunos conceptos relacionados con el comportamiento de los fluidos y aplicarlos en la explicación de fenómenos que ocurren a nuestro alrededor.		
	PERIODO: PRIMERO				
ESTANDAR: Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas, teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.		COMPETENCIAS: <ul style="list-style-type: none"> ✚ Conoce las características de los fluidos. ✚ Explica en qué consisten los principios de Pascal y Arquímedes. 		COMPONENTE: Aspectos fisicoquímicos de mezclas Ciencia y tecnología.	
DBA	APRENDIZAJES	TEMAS	EVIDENCIA	NIVEL	HABILIDADES
Comprende el funcionamiento de máquinas térmicas (motores de combustión, refrigeración) por medio de las leyes de la termodinámica (primera y segunda ley).	<ol style="list-style-type: none"> Reconoce las características de los fluidos. Explica mediante ejemplos de la vida cotidiana los principios de Pascal y Arquímedes. Demuestra en forma experimental los principios de Pascal y Arquímedes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los fluidos. • Fuerza en el interior de un líquido. • La densidad. • La presión de un líquido. • Principio de Pascal • Principio de Arquímedes. • Flotabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> o Explica el comportamiento de los fluidos en reposo y en movimiento. o Describe las propiedades de los líquidos y gases. o Establece relaciones entre calor y temperatura. o Busca información de diferentes fuentes o Comprueba mediante la experimentación el comportamiento de los gases y fluidos. o Verifica y explica el principio de funcionamiento de una prensa hidráulica. o Ilustra las máquinas hidráulicas y sus aplicaciones. o Indaga por qué se utiliza aceite en un gato hidráulico en vez de agua. 	SATISFACTORIO	<ul style="list-style-type: none"> Analizar Comparar Observar Investigar Registrar Formular preguntas Usar modelos.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA SEBASTIÁN SÁNCHEZ
 Con Reconocimiento de carácter oficial según la Resolución N°. 165 de Junio 8 de 2011,
 Para los Niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica,
 Emanada de la Secretaría de Educación Departamental
 NIT: 812002702-7 CÓDIGO DANE N°223168000081

MALLAS DE CIENCIAS NATURALES	GRADO: OCTAVO	DOCENTE Tomás Daniel Pacheco Bolaño	META Que los estudiantes de grado octavo comprendan algunos conceptos relacionados con el comportamiento de los fluidos y aplicarlos en la explicación de fenómenos que ocurren a nuestro alrededor.		
	PERIODO: SEGUNDO				
ESTANDAR: Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas, teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.		COMPETENCIAS: <ul style="list-style-type: none"> ✚ Explica el comportamiento de los gases y el plasma. ✚ Identifica las diferentes escalas de temperatura. ✚ Reconoce las diferencias entre calor y temperatura. ✚ Identifica cuáles son las leyes de la termodinámica. 		COMPONENTE: Aspectos fisicoquímicos de sustancias. Ciencia y tecnología.	
DBA	APRENDIZAJES	TEMAS	EVIDENCIA	NIVEL	HABILIDADES
Comprende que el comportamiento de un gas ideal está determinado por las relaciones entre Temperatura (T), Presión (P), Volumen (V) y Cantidad de sustancia (n).	<ol style="list-style-type: none"> Explica el comportamiento de los gases de acuerdo a la teoría cinética. Diferencia las diferentes escalas de temperatura. Resuelve ejercicios de interconversión entre las diferentes escalas de temperatura. Hace mediciones de temperatura usando el termómetro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presión en los gases. • Presión atmosférica. • Fluidos en movimiento. • Efectos de la presión atmosférica. • El plasma 	<ul style="list-style-type: none"> o Interpreta los resultados de experimentos en los cuales analiza el comportamiento de un gas ideal al variar su temperatura, volumen, presión y cantidad de gas, explicando cómo influyen estas variables en el comportamiento observado. o Explica el comportamiento (difusión, compresión, dilatación, fluidez) de los gases a partir de la teoría cinética molecular. o Explica eventos cotidianos, (funcionamiento de un globo aerostático, pipetas de gas, inflar/ explotar una bomba), a partir de relaciones matemáticas entre variables como la presión, la temperatura, la cantidad de gas y el volumen, identificando cómo las leyes de los gases permiten establecer dichas relaciones. o Consulta acerca del efecto invernadero y el calentamiento global. 	SATISFACTORIO	<ul style="list-style-type: none"> Analizar Comparar Observar Investigar Registrar Formular preguntas Usar modelos.



INSTITUCION EDUCATIVA SEBASTIÁN SÁNCHEZ
 Con Reconocimiento de carácter oficial según la Resolución N°. 165 de Junio 8 de 2011,
 Para los Niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica,
 Emanada de la Secretaría de Educación Departamental
 NIT: 812002702-7 CÓDIGO DANE N°22316800081

MALLAS DE CIENCIAS NATURALES	GRADO: OCTAVO	DOCENTE	META		
	PERIODO: TERCERO	Tomás Daniel Pacheco Bolaño	Que los estudiantes de grado octavo comprendan la diferencia entre calor, temperatura y energía interna de un sistema, los efectos de sus variaciones y explicar algunos fenómenos térmicos que ocurren a nuestro alrededor.		
ESTANDAR: Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas, teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.		COMPETENCIAS: <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las diferencias entre calor y temperatura. • Identifica cuáles son las leyes de la termodinámica. 		COMPONENTE: Aspectos fisicoquímicos de mezclas Termodinámica Ciencia y tecnología.	
DBA	APRENDIZAJES	TEMAS	EVIDENCIA	NIVEL	HABILIDADES
Comprende el funcionamiento de máquinas térmicas (motores de combustión, refrigeración) por medio de las leyes de la termodinámica (primera y segunda ley).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establece relaciones entre energía interna de un sistema termodinámico, trabajo y transferencia de energía térmica, y las expreso matemáticamente. 2. Identifico y verifico condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables) 	<ul style="list-style-type: none"> • Calor y temperatura. • Temperatura en los cuerpos. • El calor o la energía térmica. • Efecto del calor sobre los cuerpos. • Cambio de estado o fase. • Transferencia de calor. 	<ul style="list-style-type: none"> o Describe el cambio en la energía interna de un sistema a partir del trabajo mecánico realizado y del calor transferido. o Comprender las particularidades de las escalas de temperatura. o Contrastar las medidas de temperatura expresadas en las diferentes escalas. o Relaciona la energía interna, trabajo y transferencia de energía. o Comprueba mediante la experimentación el comportamiento de los gases y fluidos. o Mostrar compromiso con el desarrollo del trabajo en clase. 	SATISFACTORIO	<ul style="list-style-type: none"> Analizar Comparar Observar Investigar Registrar Formular preguntas Usar modelos.




INSTITUCIÓN EDUCATIVA SEBASTIÁN SÁNCHEZ
Con Reconocimiento de carácter oficial según la Resolución N.º 165 de Junio 8 de 2011,
Para los Niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica,
Emanada de la Secretaría de Educación Departamental
NIT: 812002702-7 CÓDIGO DANE N.º 223168000081


DBA	APRENDIZAJES	TEMAS	EVIDENCIA	NIVEL	HABILIDADES	
MALLAS DE CIENCIAS NATURALES	GRADO: OCTAVO PERIODO: CUARTO	DOCENTE Tomás Daniel Pacheco Bolaño	META Que los estudiantes de grado octavo comprendan la diferencia entre calor, temperatura y energía interna de un sistema, los efectos de sus variaciones y explicar algunos fenómenos térmicos que ocurren a nuestro alrededor.	ESTANDAR: Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas, teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.	COMPETENCIAS: • Reconoce las diferencias entre calor y temperatura. • Identifica cuáles son las leyes de la termodinámica.	COMPONENTE: Aspectos fisicoquímicos de mezclas Termodinámica Ciencia y tecnología.
Comprende el funcionamiento de máquinas térmicas (motores de combustión, refrigeración) por medio de las leyes de la termodinámica (primera y segunda ley).	3. Establece relaciones entre las variables de estado en un sistema termodinámico, para predecir cambios físicos y químicos, y las expresa matemáticamente. 4. Establece relaciones entre energía interna de un sistema termodinámico, trabajo y transferencia de energía térmica, y las expreso matemáticamente. 5. Identifico y verifico condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables)	<ul style="list-style-type: none">Principios de termodinámica.Los gases.Ley de los gases.Primera ley de la termodinámica.Procesos termodinámicos.Transformación entre calor y trabajo.Maquinas térmicas.Segunda ley de la termodinámica.	<ul style="list-style-type: none">Identifica cuales son las leyes de la termodinámica.Explica, haciendo uso de las leyes termodinámicas, el funcionamiento térmico de diferentes máquinas (motor de combustión, refrigerador).Explica la primera ley de la termodinámica a partir de la energía interna de un sistema, el calor y el trabajo, con relación a la conservación de la energía.Relaciona la energía interna, trabajo y transferencia de energía.Comprende la transferencia de la energía térmica.Aplica la termodinámica a diversas situaciones.Busca información de diferentes fuentes.	SATISFACTORIO	<ul style="list-style-type: none">AnalizarCompararObservarInvestigarRegistrarFormular preguntasUsar modelos.	




INSTITUCIÓN EDUCATIVA SEBASTIÁN SÁNCHEZ
Con Reconocimiento de carácter oficial según la Resolución N°. 165 de junio 8 de 2011,
Para los Niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica,
Emanada de la Secretaría de Educación Departamental
NIT: 812002702-7 CÓDIGO DANE N°223168000081

DBA	APRENDIZAJES	TEMAS	EVIDENCIA	NIVEL	HABILIDADES
Comprende que en una reacción química se recombinan los átomos de las moléculas de los reactivos para generar productos nuevos, y que dichos productos se forman a partir de fuerzas intramoleculares (enlaces iónicos y covalentes).	<ol style="list-style-type: none">1. Explica los diferentes sistemas de nomenclatura química y los aplica para nombrar compuestos químicos.2. Explica la relación entre la fórmula química de una sustancia y su nombre.3. Describo el uso de algunas sustancias químicas del entorno con base en su nombre o fórmula.4. Reconoce el impacto ambiental causado por la excesiva cantidad de gases liberados a la atmósfera.	<ul style="list-style-type: none">• El lenguaje de la química.• Fórmulas químicas• Número de oxidación.• Nomenclatura química.• Compuestos químicos.• Compuestos inorgánicos:<ul style="list-style-type: none">-Función óxido-Función hidróxido-Función ácido.-Función hidruro.-Función sal.	<ul style="list-style-type: none">o Comprende el concepto de número de oxidación.o Realiza operaciones matemáticas para asignar el número de oxidación a los elementos de una fórmula química.o Explica los diferentes sistemas de nomenclatura química y los aplica para nombrar compuestos químicos.o Explica la relación entre la fórmula química de una sustancia y su nombre.o Indaga sobre un medicamento que utilice una de las funciones químicas como principio activo.o Reconoce el impacto ambiental causado por la excesiva cantidad de gases liberados a la atmósfera.	SATISFACTORIO	<ul style="list-style-type: none">AnalizarCompararObservarInvestigarRegistrarFormular preguntasUsar modelos.
ESTÁNDAR: Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.		COMPETENCIAS: <ul style="list-style-type: none">• Identifica las funciones químicas inorgánicas y algunas de sus propiedades.• Relaciona grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias.• Compara información química de las etiquetas de productos manufacturados por diferentes casas comerciales.• Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.		COMPONENTE: Aspectos fisicoquímicos de sustancias. Ciencia y tecnología.	
MALLAS DE CIENCIAS NATURALES	GRADO: OCTAVO PERIODO: PRIMERO	DOCENTE Tomás Daniel Pacheco Bolaño	META Los estudiantes de grado octavo tendrán la capacidad de conocer la forma como los científicos asignan nombres a los compuestos químicos y así poder identificarlos en cualquier parte del mundo y cualquier circunstancias de la vida cotidiana.		

 <p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA SEBASTIÁN SÁNCHEZ Con Reconocimiento de carácter oficial según la Resolución N°. 165 de junio 8 de 2011, Para los Niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica, Emanada de la Secretaría de Educación Departamental NIT: 812002702-7 CÓDIGO DANE N°22316800081</p>					
MALLAS DE CIENCIAS NATURALES	GRADO: OCTAVO	DOCENTE		META	
	PERIODO: SEGUNDO	Tomás Daniel Pacheco Bolaño		Los estudiantes de grado octavo tendrán la capacidad de conocer la forma como los científicos asignan nombres a los compuestos químicos y así poder identificarlos en cualquier parte del mundo y cualquier circunstancias de la vida cotidiana.	
ESTANDAR: Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.		COMPETENCIAS: <ul style="list-style-type: none"> • Analizo los procesos de transformación de la materia en relación con la ocurrencia de cambios físicos y químicos. • Reconozco las diferentes clases de reacciones químicas y su relación con la vida cotidiana. • Describo diferentes reacciones en procesos industriales y su relación con el desarrollo tecnológico. 			COMPONENTE: Aspectos fisicoquímicos de sustancias. Ciencia y tecnología.
DBA	APRENDIZAJES	TEMAS	EVIDENCIA	NIVEL	HABILIDADES
Comprende que en una reacción química se recombinan los átomos de las moléculas de los reactivos para generar productos nuevos, y que dichos productos se forman a partir de fuerzas intramoleculares (enlaces iónicos y covalentes).	<ol style="list-style-type: none"> Explica cómo se producen las reacciones químicas y las clasifica. Analiza y argumenta la velocidad de las reacciones químicas. Representa las reacciones químicas a través de ecuaciones químicas. Registra sus resultados en forma organizada y sin alteración alguna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reacciones químicas. • Ecuación química. • Energía de las reacciones químicas. • Velocidad en las reacciones químicas. • Clasificación de las reacciones químicas 	<ul style="list-style-type: none"> o Explica con esquemas, dada una reacción química, cómo se recombinan los átomos de cada molécula para generar moléculas nuevas. o Representa los tipos de enlaces (iónico y covalente) para explicar la formación de compuestos dados, a partir de criterios como la electronegatividad y las relaciones entre los electrones de valencia. o Justifica si un cambio en un material es físico o químico a partir de características observables que indiquen, para el caso de los cambios químicos, la formación de nuevas sustancias (cambio de color, desprendimiento de gas, entre otros). o Predice algunas de las propiedades (estado de agregación, solubilidad, temperatura de ebullición y de fusión) de los compuestos químicos a partir del tipo de enlace de sus átomos dentro de sus moléculas. 	SATISFACTORIO	<ul style="list-style-type: none"> Analizar Comparar Observar Investigar Registrar Formular preguntas Resolver problemas Aplicar conocimientos

 <p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA SEBASTIÁN SÁNCHEZ Con Reconocimiento de carácter oficial según la Resolución N°. 165 de junio 8 de 2011, Para los Niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica, Emanada de la Secretaría de Educación Departamental NIT: 812002702-7 CÓDIGO DANE N°22316800081</p>					
MALLAS DE CIENCIAS NATURALES	GRADO: OCTAVO	DOCENTE		META	
	PERIODO: TERCERO Y CUARTO	Tomás Daniel Pacheco Bolaño		Comprenderán la importancia de las sustancias en la industria, en los campos farmacéutico y alimenticio y en la vida diaria.	
ESTANDAR: Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.		COMPETENCIAS: <ul style="list-style-type: none"> • Establece relaciones cuantitativas entre los componentes de una solución. • Analiza situaciones que involucren reacciones químicas y las represento con sus ecuaciones correspondientes. • Identifica y verifica condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables). 			COMPONENTE: Aspectos fisicoquímicos de sustancias. Ciencia y tecnología.
DBA	APRENDIZAJES	TEMAS	EVIDENCIA	NIVEL	HABILIDADES
Comprende que en una reacción química se recombinan los átomos de las moléculas de los reactivos para generar productos nuevos, y que dichos productos se forman a partir de fuerzas intramoleculares (enlaces iónicos y covalentes).	<ol style="list-style-type: none"> Aplica los métodos de balanceo de ecuaciones. Comprende las leyes ponderales de la materia. Comprende el concepto de estequiometría. Evidencia la utilidad de los cálculos estequiométricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanceo de una ecuación química. • Métodos para balancear ecuaciones químicas. • Método del tanteo. • Método de óxido-reducción. • Balanceo de ecuaciones redox por el ion-electrón. 	<ul style="list-style-type: none"> o Maneja con criterio los procedimientos para balancear ecuaciones químicas. o Comprende las leyes ponderales de la materia. o Comprende el concepto de estequiometría. o Realiza cálculos estequiométricos. o Identifica en forma práctica los métodos de balancear ecuaciones químicas. o Comprueba lo aprendido practicando con la resolución de los diferentes cuestionarios y pruebas prácticas. 	SATISFACTORIO	<ul style="list-style-type: none"> Analizar Comparar Investigar Registrar Formular preguntas Usar modelos.

 <p style="text-align: center;"> INSTITUCIÓN EDUCATIVA SEBASTIÁN SÁNCHEZ Con Reconocimiento de carácter oficial según la Resolución N°. 165 de junio 8 de 2011, Para los Niveles de Educación Preescolar, Básica y Media Académica, Emanada de la Secretaría de Educación Departamental NIT: 812002702-7 CÓDIGO DANE N°223168000081 </p>						
MALLAS DE CIENCIAS NATURALES	GRADO: OCTAVO	DOCENTE		META		
	PERIODO: TERCERO Y CUARTO	Tomás Daniel Pacheco Bolaño		Comprenderán la importancia de las sustancias en la industria, en los campos farmacéutico y alimenticio y en la vida diaria.		
ESTANDAR: Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.		COMPETENCIAS: <ul style="list-style-type: none"> ✚ Establece relaciones cuantitativas entre los componentes de una solución. ✚ Analiza situaciones que involucren reacciones químicas y las represento con sus ecuaciones correspondientes. ✚ Identifica y verifica condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables). 			COMPONENTE: Aspectos fisicoquímicos de sustancias. Ciencia y tecnología.	
DBA	APRENDIZAJES	TEMAS	EVIDENCIA	NIVEL	HABILIDADES	
Comprende que en una reacción química se recombinan los átomos de las moléculas de los reactivos para generar productos nuevos, y que dichos productos se forman a partir de fuerzas intramoleculares (enlaces iónicos y covalentes).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplica los conceptos de mol y masa molar en la solución de situaciones cotidianas. 2. Evidencia la utilidad de los cálculos estequiométricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las cantidades en las reacciones químicas. • Mol. • Composición porcentual. • Formulas empíricas y moleculares. • Cantidades de reactivos y productos. • Reactivo límite. 	<ul style="list-style-type: none"> o Comprende el concepto de estequiometría. o Establece relaciones cuantitativas entre los componentes de una solución. o Establece relaciones entre los cálculos estequiométricos, la industria y el hogar. o Realiza cálculos estequiométricos. o Desarrolla habilidades para realizar cálculos estequiométricos. o Determina el reactivo y el rendimiento en una reacción química. o Comprueba lo aprendido practicando con la resolución de los diferentes cuestionarios y pruebas prácticas. o Compara información química de las etiquetas de productos manufacturados por diferentes casas comerciales. 	SATISFACTORIO	<ul style="list-style-type: none"> Analizar Comparar Investigar Registrar Formular preguntas Usar modelos. 	

Anexo 9. Lista de chequeo de elementos de una planeación de práctica de laboratorio.

Componentes de la estructura de la planeación	Cuestionamientos	Evidencia del estado o descripción
Título	¿Tiene título? ¿Tiene relación con el tema?	
Número de la práctica	¿Se indica el número consecutivo de la práctica?	
Introducción	¿Se evidencia la introducción del tema?	
Objetivo(s)	¿Están establecidos los objetivo(s) de la práctica?	

Metodología	¿Explica cuál es la metodología aplicada en la práctica?	
Recursos	¿Especifica cuáles son los recursos necesarios a utilizar en la práctica?	
Normas de seguridad	¿Se evidencian las normas de seguridad en la planeación de la práctica?	
Preguntas orientadoras	¿Existen preguntas que te ayuden y orienten a desarrollar la práctica?	
Desarrollo de la práctica	¿El desarrollo de la práctica te permitió experimentar la teoría de la temática?	
Informe	¿Existen indicaciones claras para realizar el informe?	
Evaluación	¿Se evidencia una evaluación formativa?	
Autoevaluación	¿Se contempla la realización de una autoevaluación?	

Fuente: elaboración propia

Anexo 10. Rubrica de evaluación de una práctica de laboratorio.

Estimado estudiante, realiza una evaluación de la práctica de laboratorio diligenciando el siguiente cuestionario:

¿Tuviste alguna dificultad en la práctica? Ninguna __ Una____ Más de una ____ ¿Cuál(es)? ____

¿Qué tipo de limitaciones se te presentó en la práctica? Con el tiempo ____ Con el equipo de cómputo ____ Con la conectividad ____ Otra ____ ¿Cuál? _____

¿La guía fue de fácil comprensión? Sí ____ No _____

¿La guía contiene instrucciones claras para las actividades propuestas que te permiten realizarlas fácilmente? Sí ____ No _____

¿Se te indicó lo que ibas aprender? Sí ____ No _____

¿Tienes alguna recomendación para el docente? Sí ____ ¿Cuál? _____ No ____

Anexo 11. Rubrica de autoevaluación de una práctica de laboratorio.

Estimado estudiante, según la percepción y criterio grupal, responde a cada uno de los interrogantes planteados:

¿Cómo te sentiste en el desarrollo de la práctica?

Describe, ¿cómo se evidencia la colaboración de cada uno de los integrantes del grupo?

¿Qué rol cumplió cada estudiante en el desarrollo de las actividades de la práctica?

Anexo 12. Planeación práctica de laboratorio de fluidos

Practica número 1

Título: flotabilidad

Introducción

La flotabilidad es la capacidad que tiene un cuerpo dentro de un fluido. Se dice que un cuerpo está en flotación cuando permanece suspendido en un entorno líquido o gaseoso, es decir, en un fluido.

Audio de la introducción (haga clic aquí para escuchar el audio de la introducción)

Video introductorio: a través del siguiente enlace puedes acceder a un video que ilustra el tema de esta práctica <https://www.youtube.com/watch?v=fulNYfjNQU>

Objetivos

Objetivo general

- Reconocer las características del fenómeno de la flotabilidad

Objetivos específicos

- Verificar mediante simulación la flotabilidad de algunos cuerpos
- Manipular virtualmente las variables temperatura, presión y volumen para ver la influencia en el movimiento de globos

Metodología

La metodología utilizada se fundamenta en el aprendizaje colaborativo, esta se describe en la tabla 3. Estructura de una planeación de práctica de laboratorio

Recursos

Computador, Tablet, teléfono celular, internet, memoria USB, libreta de apuntes, simulador PhET sobre flotabilidad que encuentra disponible en el enlace web <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/balloons-and-buoyancy>

Normas de seguridad

Se describen en la tabla 3. Estructura de una planeación de práctica de laboratorio

Preguntas orientadoras

Después del desarrollo de la práctica, cada estudiante estará en condiciones de responder y explicar cada uno de los siguientes interrogantes:

¿Cómo puede un submarino desplazarse bajo el nivel del agua?

¿por qué los barcos flotan en el mar?

¿explica por qué un globo lleno de aire no se eleva y por qué lleno de helio si se eleva?

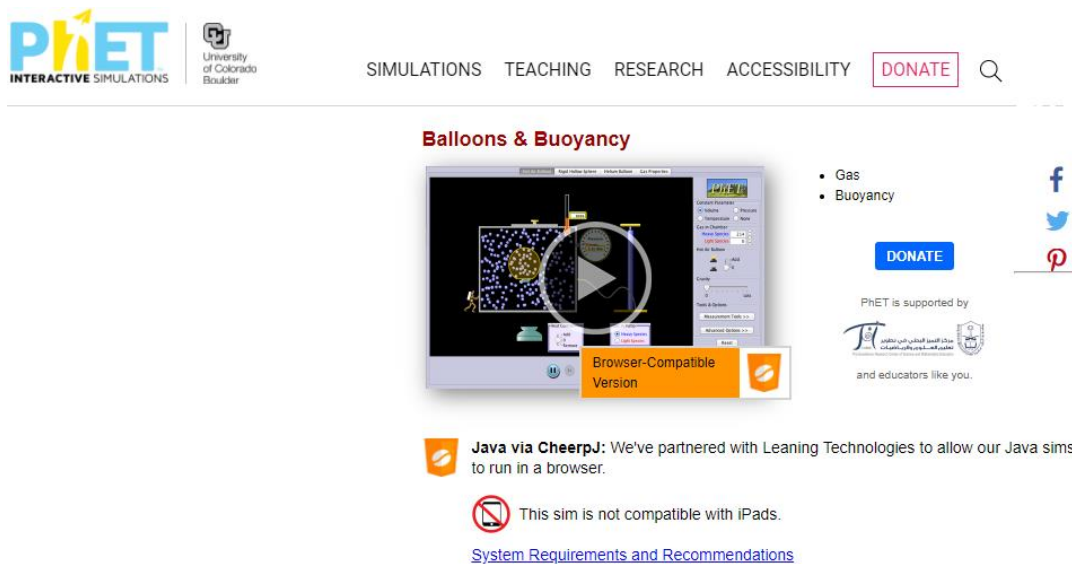
¿Cuáles son las variables determinantes de la flotabilidad?

Desarrollo de la práctica

El docente procede a explicar cada uno de los pasos a seguir.

Primero: exploración de la introducción del laboratorio ya sea leyendo el texto, escuchando el audio u observando el video.

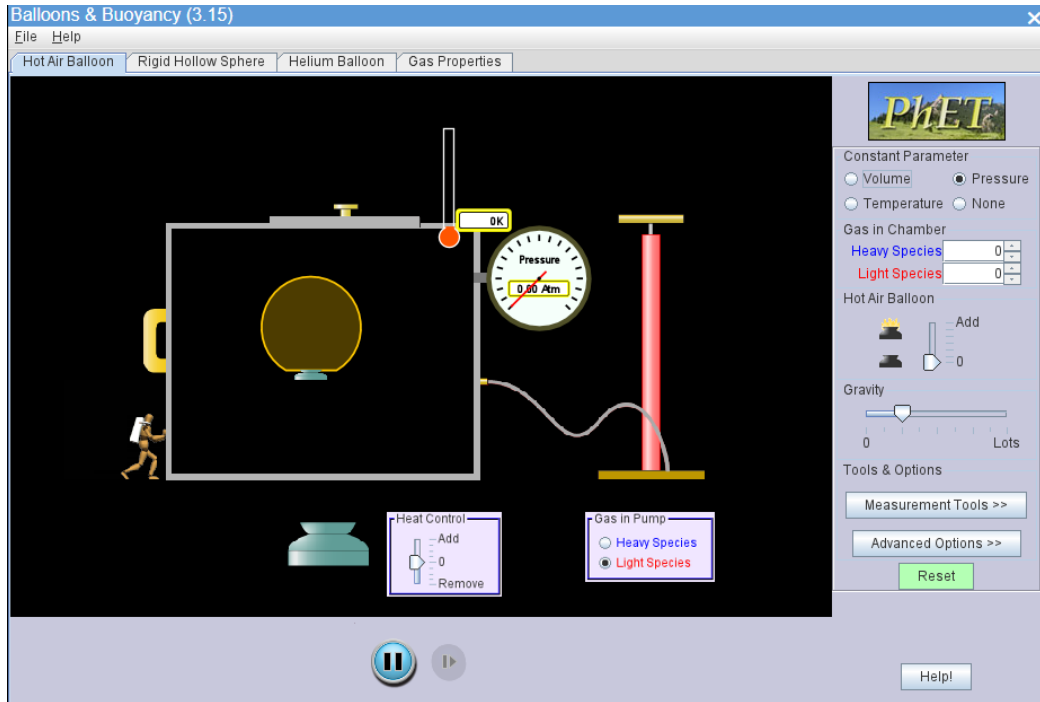
Segundo: en la carpeta de archivos los estudiantes abrirán la herramienta de simulación PhET, la interface de este se visualiza en la siguiente imagen



The image shows the PhET website interface for the 'Balloons & Buoyancy' simulation. At the top left is the PhET logo (University of Colorado Boulder) and the text 'INTERACTIVE SIMULATIONS'. To the right are navigation links: SIMULATIONS, TEACHING, RESEARCH, ACCESSIBILITY, and a pink 'DONATE' button. Below the navigation is a search icon. The main content area features the title 'Balloons & Buoyancy' in red. On the left is a screenshot of the simulation interface, which includes a play button and a 'Browser-Compatible Version' badge. To the right of the screenshot is a list of topics: 'Gas' and 'Buoyancy', a 'DONATE' button, and social media icons for Facebook, Twitter, and Pinterest. Below these is a statement: 'PhET is supported by' followed by logos for the National Science Foundation and the Saudi Ministry of Education, and the text 'and educators like you.' At the bottom, there is a 'Java via CheerpJ' banner stating: 'We've partnered with Leaning Technologies to allow our Java sims to run in a browser.' Below this is a warning icon and the text: 'This sim is not compatible with iPads.' At the very bottom is a link: 'System Requirements and Recommendations'.

donde encontrarán el laboratorio virtual de flotabilidad, que ha sido descargado del enlace de phet.colorado.edu cuya URL es: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/balloons-and-buoyancy>

El docente orientará al estudiante de los contenidos, los elementos y el funcionamiento del simulador.



Los estudiantes experimentan con un globo de helio, un globo de aire caliente y o una esfera rígida llena de diferentes gases, manipulando las opciones del simulador de PhET. Con ello Descubren que hace que unos globos floten y otros se hundan.

Con esto finaliza el proceso de simulación en el laboratorio virtual de flotabilidad.

Informe

Con la finalización de la simulación del laboratorio de flotabilidad, estás en capacidad de rendir un informe de la práctica con cada uno de los puntos desarrollados.

Evaluación: Desarrolla la siguiente rubrica de evaluación de la práctica (ver anexo 10)

Autoevaluación: El ejercicio de autoevaluación lo realizas diligenciando la siguiente rubrica (ver anexo 11)

Anexo 13. Planeación práctica de laboratorio introducción a los gases

Practica número 2

Título: introducción a los gases

Introducción

Los gases son uno de los estados de la materia que se caracterizan por la dispersión, fluidez y poca atracción entre sus partículas constitutivas, son la forma más volátil de la materia en la naturaleza, cuando una sustancia se encuentra en estado gaseoso solemos llamarla gas o vapor y sabemos que sus propiedades físicas han cambiado sin embargo sus propiedades químicas no cambian

Audio de la introducción (haga clic [aquí](#) para escuchar el audio de la introducción)

Video introductorio: a través del siguiente enlace puedes acceder a un video que ilustra el tema de esta práctica <https://www.youtube.com/watch?v=3kQ8JQuNYow>

Objetivos

Objetivo general

- identificar las características generales de los gases

Objetivos específicos

- Describir el comportamiento de las partículas de un gas
- Identificar la relación entre presión, volumen, temperatura y numero de moléculas de un gas
- Predecir como los cambios de temperatura afectan la velocidad de las moléculas de un gas

Metodología

La metodología utilizada se fundamenta en el aprendizaje colaborativo, esta se describe en la tabla 3. Estructura de una planeación de práctica de laboratorio

Recursos

Computador, Tablet, teléfono celular, internet, memoria USB, libreta de apuntes, simulador PhET sobre conceptos básicos de los gases que encuentra disponible en el enlace web <https://phet.colorado.edu/en/simulation/gases-intro>

Normas de seguridad

Se describen en la tabla 3. Estructura de una planeación de práctica de laboratorio

Preguntas orientadoras

Después del desarrollo de la práctica, cada estudiante estará en condiciones de responder y explicar cada uno de los siguientes interrogantes:

¿Qué diferencias notas entre las partículas que conforman a un sólido y las que conforman a un gas?

¿Por qué los gases no pierden sus propiedades físicas?

¿Cuándo los gases pierden sus propiedades químicas?

Desarrollo de la práctica

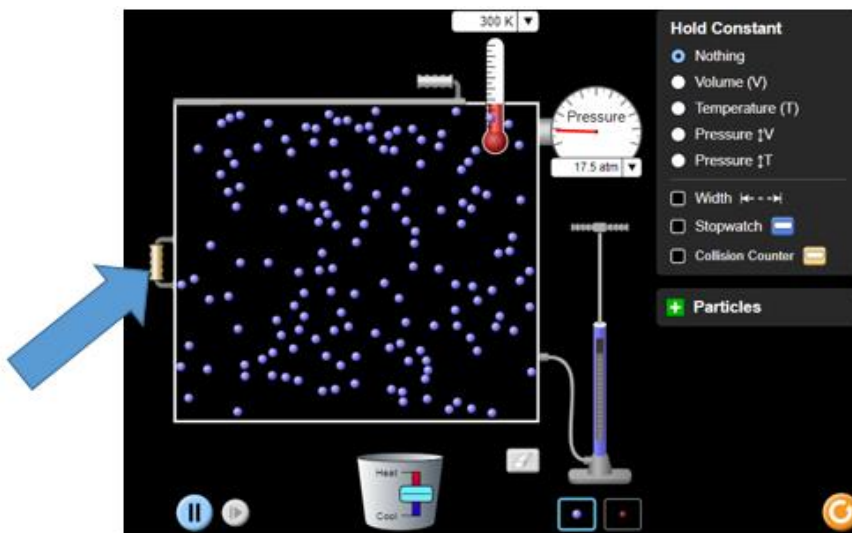
El docente procede a explicar cada uno de los pasos a seguir.

Primero: exploración de la introducción del laboratorio ya sea leyendo el texto, escuchando el audio u observando el video.

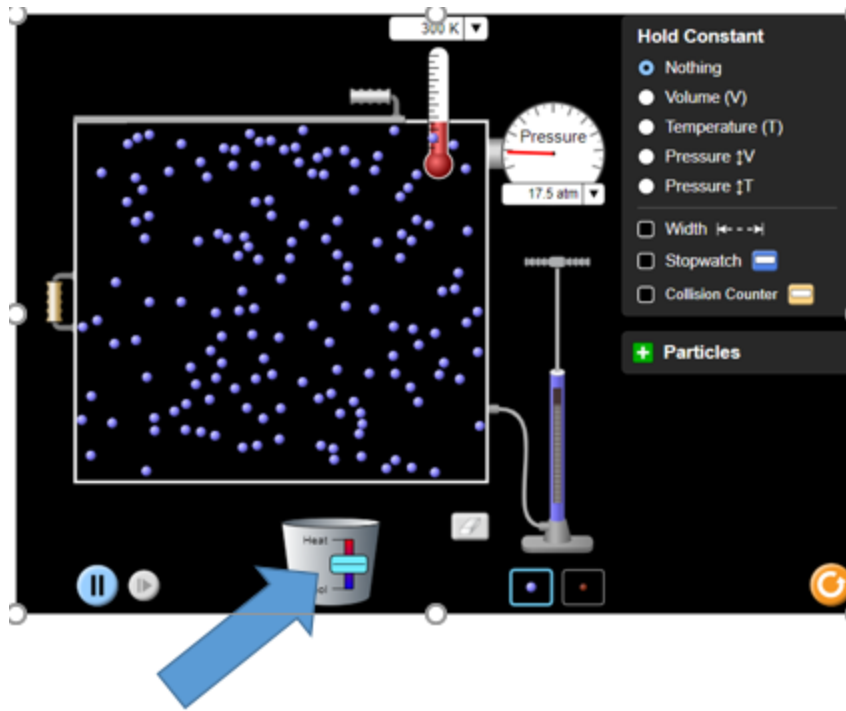
Segundo: en la carpeta de archivos los estudiantes abrirán la herramienta de simulación PhET, la interface de este se visualiza en la siguiente imagen



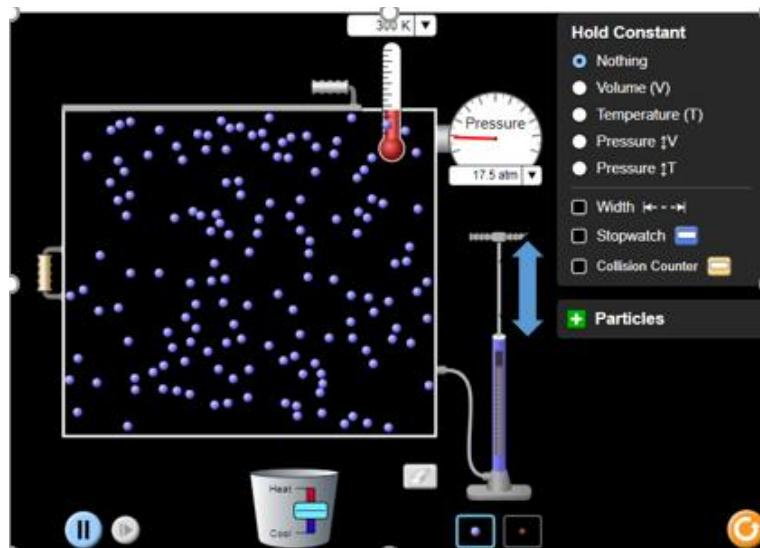
donde encontrarán el laboratorio virtual de introducción a los gases, que ha sido descargado del enlace de phet.colorado.edu cuya URL es: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/gases-intro>
Este simulador para el conocimiento de los gases detalla las siguientes características: cambiar el tamaño del contenedor, desplazando la manija que se señala en la siguiente imagen



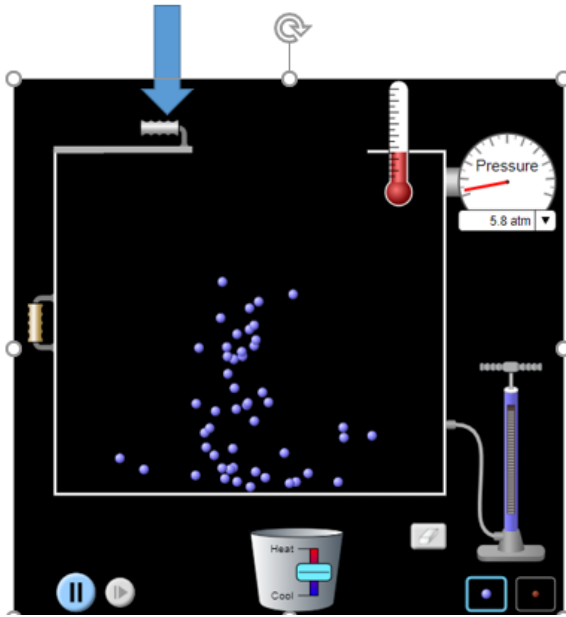
Añadir o quitar calor, desplazando con clic sostenido hacia arriba o hacia abajo el cursor señalado



Agregar partículas de la bomba al contenedor, moviendo el embolo hacia arriba y hacia abajo repetidamente



Abrir y cerrar una ventana del recipiente para observar que ocurre con las partículas confinadas, como se observa en la siguiente imagen



Cuarto: los estudiantes toman nota de cada uno del desarrollo del laboratorio.

Con esto finaliza el laboratorio virtual del simulador de gases.

Informe

Con la finalización de la simulación del laboratorio conceptos de gases, estás en capacidad de rendir un informe de la práctica con cada uno de los puntos desarrollados.

Evaluación

Desarrolla la siguiente rubrica de evaluación de la práctica (ver anexo 10)

Autoevaluación

El ejercicio de autoevaluación lo realizas diligenciando la siguiente rubrica (ver anexo 11)

Anexo 14. Planeación práctica de laboratorio ¿Cómo balancear una ecuación química?

Practica número 3

Título: ¿Cómo balancear una ecuación química?

Introducción

Una reacción química se define como un proceso mediante el cual una o más sustancias, denominadas reactivos, se transforman para dar lugar a sustancias diferentes llamadas productos.

Durante las reacciones se rompen enlaces químicos de los reactivos y se forman nuevos enlaces que dan origen a los productos, es decir, los átomos se reordenan sin perder su cantidad e identidad.

Una reacción química se puede representar gráficamente por medio de una ecuación que simboliza los reactivos que participan y los productos que resultan de dicha reacción. Por lo tanto, en la expresión de la reacción química debe aparecer el mismo número de átomos de cada elemento en los reactivos y en los productos. Para balancear o equilibrar una ecuación química debemos escribir los coeficientes estequiométricos, que son números enteros, a la izquierda de cada reactante y producto hasta que se ajuste la ecuación. Tomado de (López Leal et al. 2013)

Audio de la introducción (haga clic [aquí](#) para escuchar el audio de la introducción)

Video introductorio: a través del siguiente enlace puedes acceder a un video que ilustra el tema de esta práctica (<https://www.youtube.com/watch?v=GpKN-uZBZfY>)

Objetivos

Objetivo general

- Balancear ecuaciones químicas

Objetivos específicos

- Utilizar el programa PhET para simular el balanceo de ecuaciones químicas

- Balancear ecuaciones químicas por el método del tanteo

Metodología

La metodología utilizada se fundamenta en el aprendizaje colaborativo, esta se describe en la tabla 3. Estructura de una planeación de practica de laboratorio

Recursos

Computador, Tablet, teléfono celular, internet, memoria USB, libreta de apuntes, simulador PhET sobre balanceo de ecuaciones que encuentra disponible en el enlace web https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_en.html

Normas de seguridad

Se describen en la tabla 3. Estructura de una planeación de practica de laboratorio

Preguntas orientadoras

Después del desarrollo de la práctica, cada estudiante estará en condiciones de responder y explicar cada uno de los siguientes interrogantes:

¿A través de que método se puede balancear una reacción química?

¿Cuáles son los tipos de reacciones químicas y las características de estas que puedes trabajar en el laboratorio?

¿Qué electrones se ven comprometidos en los enlaces de las reacciones químicas?

¿Cómo demuestras que la cantidad de reactivos es la necesaria para producir determinada cantidad de productos?

Desarrollo de la práctica

El docente procede a explicar cada uno de los pasos a seguir.

Primero: exploración de la introducción del laboratorio ya sea leyendo el texto, escuchando el audio u observando el video.

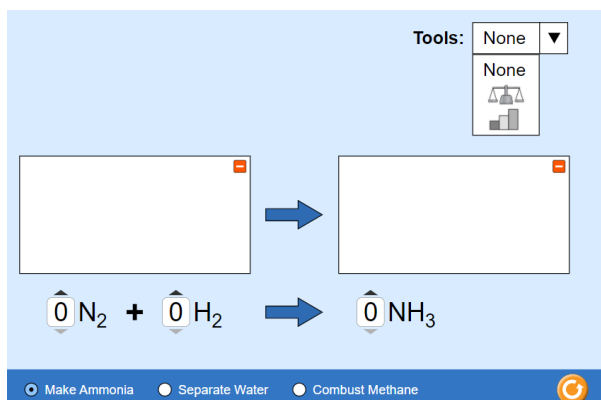
Segundo: en la carpeta de archivos los estudiantes abrirán la herramienta de simulación PhET, la interface de este se visualiza en la siguiente imagen

The image shows the PhET website interface for the 'Balancing Chemical Equations' simulation. At the top left is the PhET logo (University of Colorado Boulder) and the text 'INTERACTIVE SIMULATIONS'. To the right are navigation links: SIMULATIONS, TEACHING, RESEARCH, ACCESSIBILITY. The main content area features the simulation title 'Balancing Chemical Equations' in red. Below the title is a screenshot of the simulation interface, which includes a balance scale, a play button, and the chemical equation $1 \text{ N}_2 + 2 \text{ H}_2 \rightarrow 2 \text{ NH}_3$. To the right of the screenshot are social media icons (Facebook, Twitter, Pinterest), a 'DONATE' button, and the OpenStax logo with the text 'PhET is supported by openstax™ and educators like you.' Below the simulation screenshot are two buttons: 'DOWNLOAD' and 'EMBED'. At the bottom left is a vertical menu with expandable options: ABOUT, FOR TEACHERS, TRANSLATIONS, RELATED SIMULATIONS, SOFTWARE REQUIREMENTS, and CREDITS. At the bottom right is a link for 'Original Sim and Translations' with a small icon.

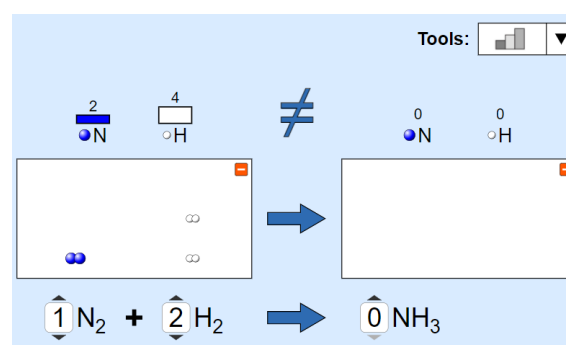
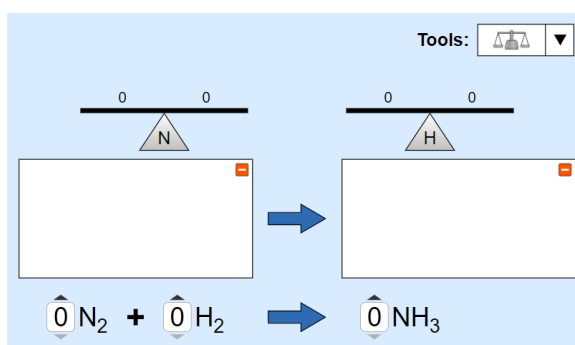
donde encontrarán el laboratorio virtual de equilibrio de ecuaciones químicas, que ha sido descargado del enlace de phet.colorado.edu cuya URL es:

https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_en.html (url acortada: <https://cutt.ly/6jb2yr6>)

Empiezan escogiendo una opción de representación

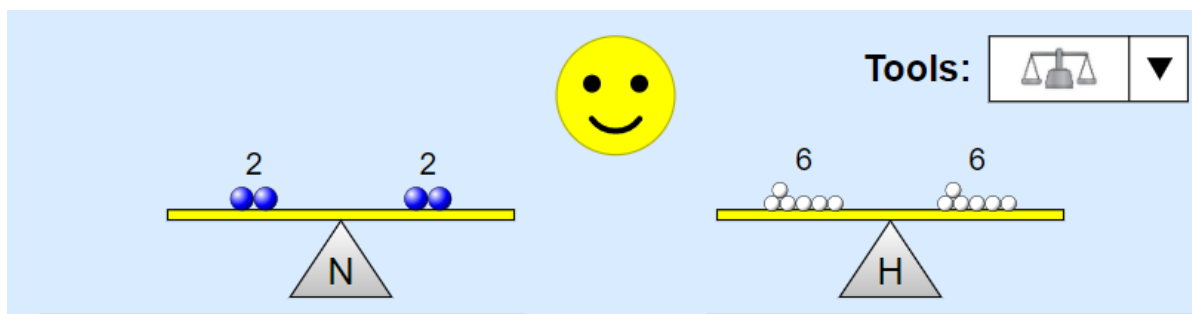


Ya sea mediante balanza o diagrama de barras como se muestra respectivamente.



El simulador permite realizar balanceo en tres tipos de reacción química: síntesis o producción de amonio, separación del agua y la combustión del metano.

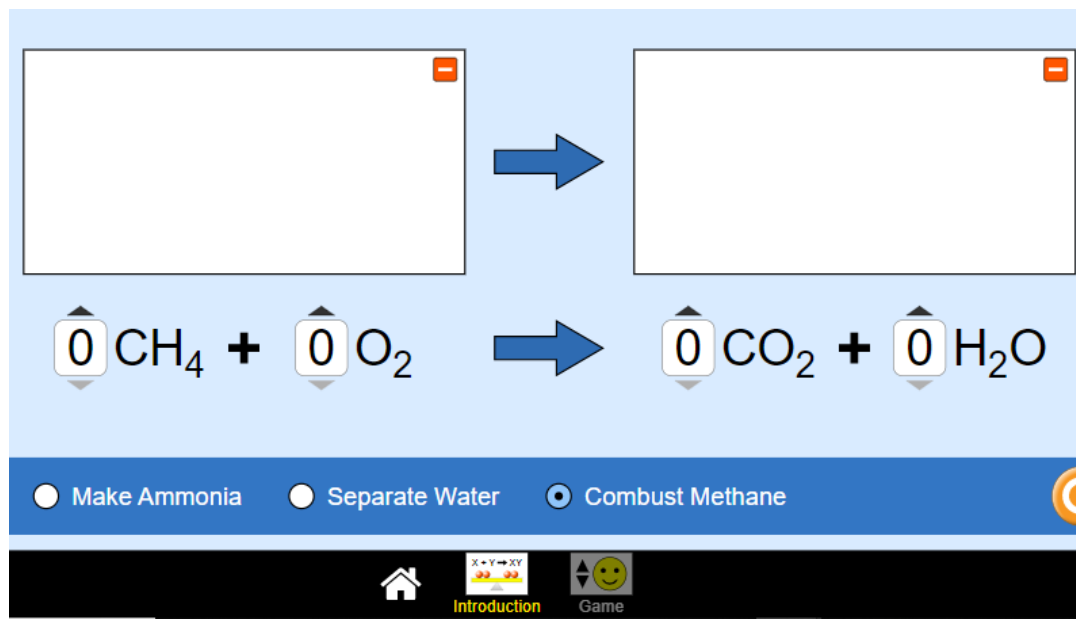
Tercero: procede a realizar el balanceo con los tres tipos de reacciones químicas. Cuando el procedimiento es correcto, el simulador muestra una carita feliz y las balanzas equilibradas.



Cuarto: los estudiantes toman nota de cada uno de los ejercicios realizados.

Quinto: el estudiante debe realizar los ejercicios con los tres niveles que posee el simulador, empezando con el uno, siguiendo con el nivel dos y terminando en el nivel tres. El nivel se

escoge dando clic en un ícono que aparece en la parte inferior, el cual es el que tiene una cara feliz, como se muestra en la siguiente imagen. Con esto finaliza el laboratorio virtual de balanceo de ecuaciones químicas.



Informe

Con la finalización de la simulación del laboratorio balanceo de ecuaciones químicas, estás en capacidad de rendir un informe de la práctica con cada uno de los puntos desarrollados, en el que además debes responder el siguiente cuestionario:

1. ¿Cuál es el número exacto de átomos de hidrogeno y de átomos de nitrógeno que se necesitan para producir dos moléculas de amonio?
2. De la descomposición de dos moléculas de agua, ¿cuántos átomos de hidrógeno y cuantos átomos de oxígeno se obtienen?
3. Para que se dé la combustión de una molécula de metano, ¿cuántos átomos de oxígeno se necesitan? ¿Cuántas moléculas de dióxido de carbono y de agua se producen?

4. Indicar los resultados correctos de los ejercicios que se encuentran en el nivel uno, dos y tres.

Evaluación

De acuerdo con la práctica realizada, responde y argumenta el siguiente cuestionario, marcando la opción correcta y justificando tu respuesta.

El método que aplicaste para realizar el balanceo de las anteriores ecuaciones de reacciones química con el simulador fue

- A. tanteo o simple inspección
- B. óxido reducción
- C. algebraico

Justificación:

Los tipos de reacciones químicas que trabajaste en esta práctica son:

- A. doble desplazamiento, iónica y neutralización
- B. síntesis, descomposición y combustión
- C. doble sustitución, intercambio e iónica

Justificación:

Una característica de las reacciones químicas que trabajaste en el laboratorio es

- A. producción de sal y ácido
- B. producción de cloro y fósforo
- C. producción de dióxido de carbono y agua

Justificación:

Las partículas del átomo que se encuentran comprometidas en los enlaces de las reacciones químicas son los

- A. neutrones
- B. electrones
- C. protones

Justificación:

La operación para demostrar qué cantidad de reactivos es necesaria para producir una determinada cantidad de producto es

- A. sumando los reactivos
- B. sumando los productos
- C. balanceando la ecuación química

Justificación:

Desarrolla la rúbrica de evaluación de la práctica (ver anexo 10)

Autoevaluación

El ejercicio de autoevaluación lo realizas diligenciando la siguiente rubrica (ver anexo 11)

Anexo 15. Planeación práctica de laboratorio formas y cambios de energía

Practica número 4

Título: formas y cambios de energía

Introducción

Las nociones básicas de la termodinámica se elaboraron pensando en el calor como forma de energía y teniendo en cuenta la conservación de la misma, al igual que en los sistemas

mecánicos. Los efectos del calor sobre los cuerpos son varios, pero una de las aplicaciones más importantes parte de que el calor, como energía, se puede transformar en trabajo mecánico.

Audio de la introducción (haga clic [aquí](#) para escuchar el audio de la introducción)

Video introductorio: a través del siguiente enlace puedes acceder a un video que ilustra el tema de esta práctica <https://www.youtube.com/watch?v=NAPAMIpGB-s&t=7s>

Objetivos

Objetivo general

- analizar las formas y cambios de la energía

Objetivos específicos

- describir los diferentes tipos de energía
- analizar como la energía puede cambiar de una forma a otra
- explicar la conservación de la energía en los sistemas de la vida real

Metodología

La metodología utilizada se fundamenta en el aprendizaje colaborativo, esta se describe en la tabla 3. Estructura de una planeación de práctica de laboratorio

Recursos

Computador, Tablet, teléfono celular, internet, memoria USB, libreta de apuntes, simulador PhET sobre formas y cambios de energía que encuentra disponible en el enlace web <https://phet.colorado.edu/en/simulation/energy-forms-and-changes>

Normas de seguridad

Se describen en la tabla 3. Estructura de una planeación de práctica de laboratorio

Preguntas orientadoras

Después del desarrollo de la práctica, cada estudiante estará en condiciones de responder y explicar cada uno de los siguientes interrogantes:

¿Qué es la energía?

¿Cómo se manifiesta la energía?

¿Cuáles son los tipos de energía?

¿Cómo se transforma la energía?

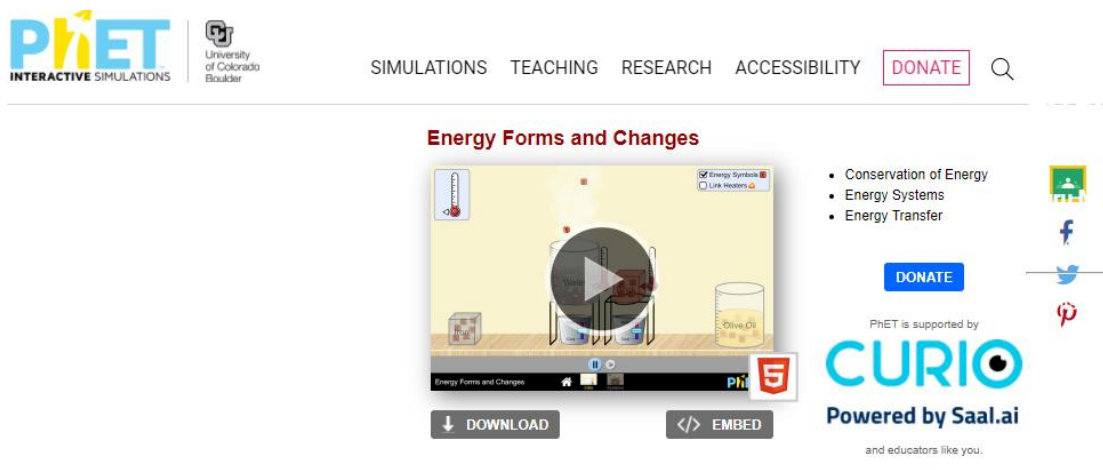
¿Cuál es el principio de conservación de la energía?

Desarrollo de la práctica

El docente procede a explicar cada uno de los pasos a seguir.

Primero: exploración de la introducción del laboratorio ya sea leyendo el texto, escuchando el audio u observando el video.

Segundo: en la carpeta de archivos los estudiantes abrirán la herramienta de simulación PhET, la interface de este se visualiza en la siguiente imagen

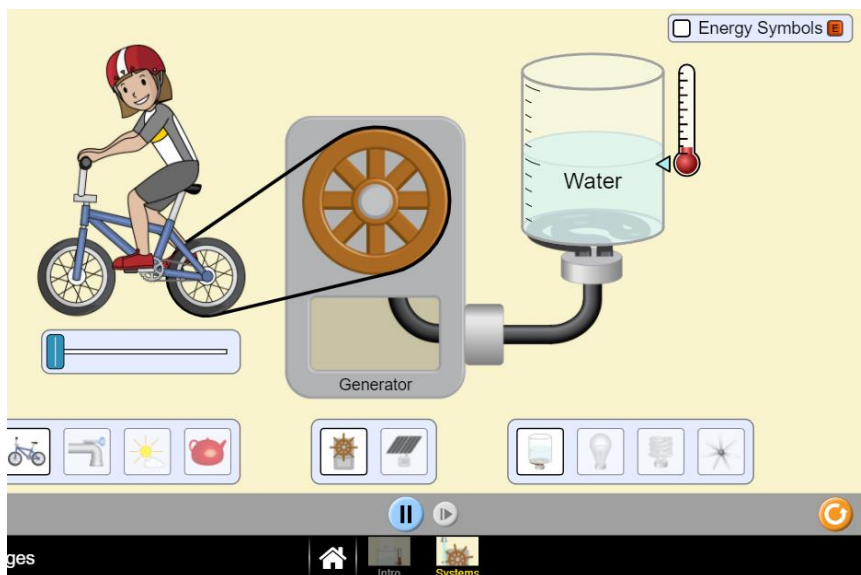
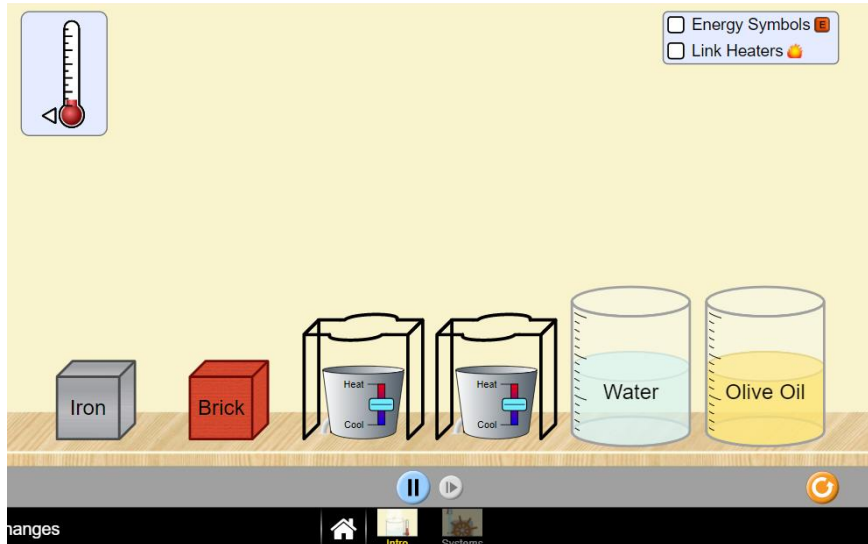


The image shows the PhET website interface for the 'Energy Forms and Changes' simulation. At the top left is the PhET logo (University of Colorado Boulder) and the text 'INTERACTIVE SIMULATIONS'. To the right are navigation links: SIMULATIONS, TEACHING, RESEARCH, ACCESSIBILITY, and a DONATE button. Below the navigation is a search bar. The main content area features the simulation title 'Energy Forms and Changes' above a video player showing a simulation interface with a play button. To the right of the video player is a list of topics: Conservation of Energy, Energy Systems, and Energy Transfer. Below this list is another DONATE button and social media icons for Facebook, Twitter, and YouTube. At the bottom right, it says 'PhET is supported by CURIO Powered by Saal.ai and educators like you.' At the bottom of the simulation area are buttons for DOWNLOAD and EMBED.

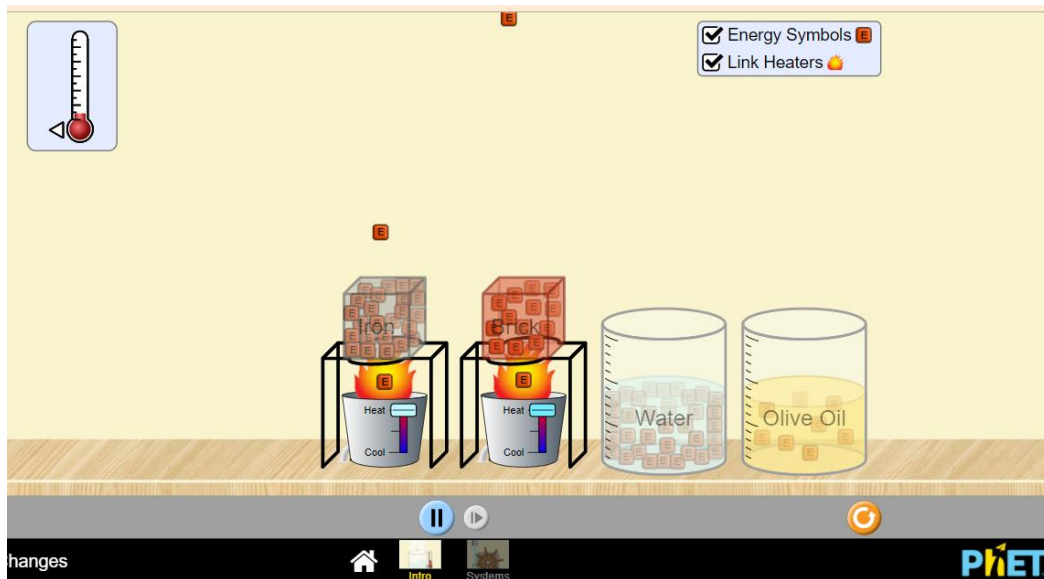
donde encontrarán el laboratorio virtual de equilibrio de formas y cambios de energía, que ha sido descargado del enlace de phet.colorado.edu cuya URL es:

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/energy-forms-and-changes>

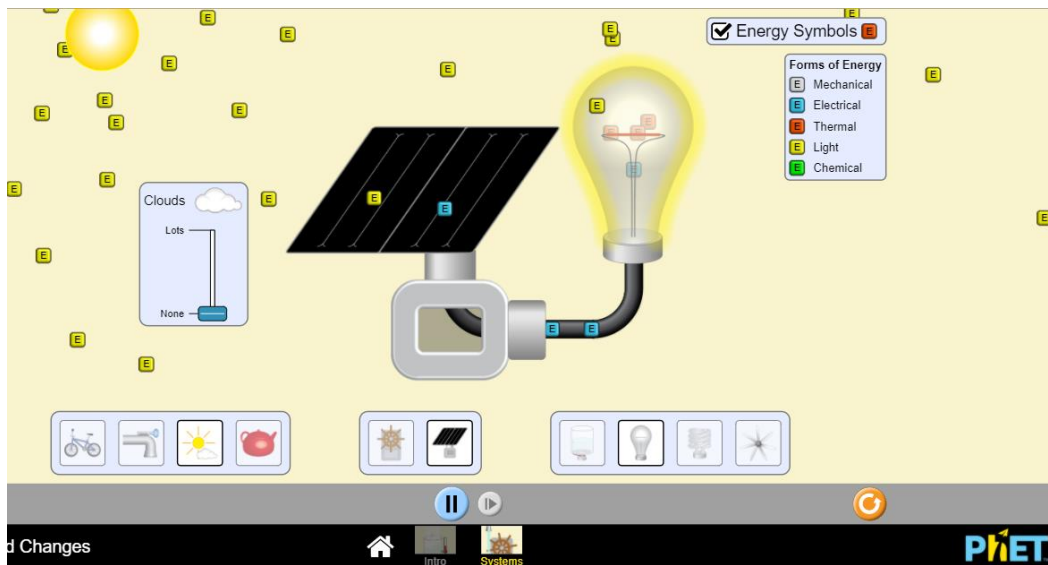
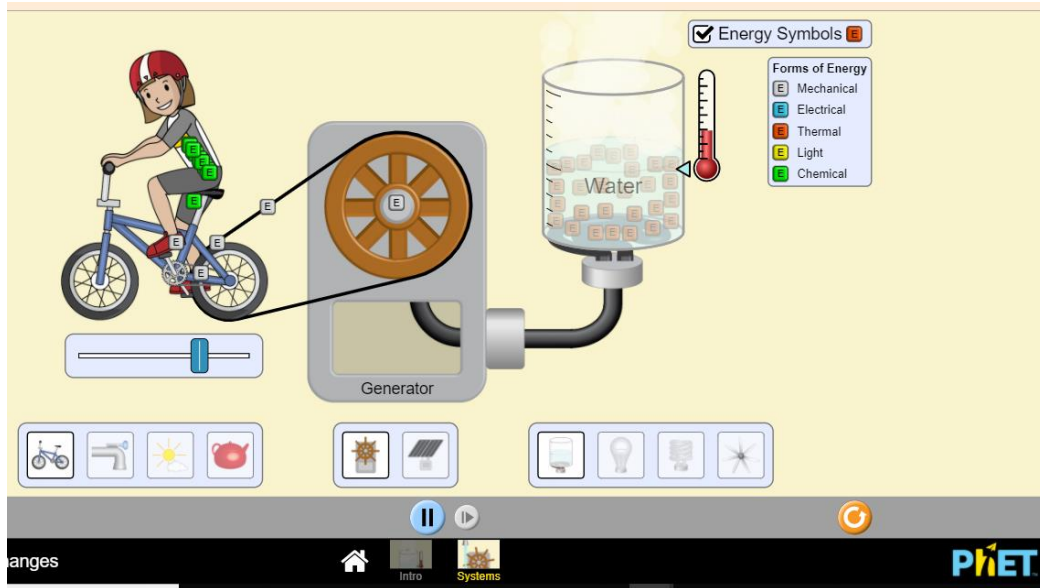
Para empezar el docente explica los componentes del simulador y el funcionamiento de cada uno de ellos, las siguientes imágenes muestran la interface del laboratorio virtual



El simulador permite explorar como al enfriar o calentar hierro, ladrillo, agua y aceite de oliva aumenta o disminuye la energía.



Observa cómo se transfiere la energía entre los diferentes objetos



Con esto finaliza el laboratorio virtual de balanceo de ecuaciones químicas.

Informe

Con la finalización de la simulación del laboratorio formas y cambios de energía, el estudiante estará en capacidad de rendir un informe de la práctica con cada uno de los puntos desarrollados.

Evaluación

Desarrolla la siguiente rubrica de evaluación de la práctica (ver anexo 10)

Autoevaluación

El ejercicio de autoevaluación lo realizas diligenciando la siguiente rubrica (ver anexo 11)

Anexo 16. Planeación de práctica de laboratorio de la neurona

Práctica número 5

Título: neurona: química del impulso nervioso

Introducción

En la simulación de la práctica neurona, los estudiantes exploran el movimiento de los iones de sodio y potasio a través de la membrana celular, Tomado de PhET (2016)

Audio de la introducción (haga clic [aquí](#) para escuchar el audio de la introducción)

Video introductorio. a través del siguiente enlace puedes acceder a un video que ilustra el tema <https://www.youtube.com/watch?v=4orBb-JYIfg>

Objetivos

Objetivo general

- Observar el movimiento de iones en el impulso nervioso

Objetivos específicos

- Utilizar el programa PhET para describir porque los iones pueden o no moverse a través de las membranas neuronales
- Identificar las fugas y los canales cerrados y describir la función de cada uno
- Describir la secuencia de eventos que genera un potencial de acción

Metodología

La metodología utilizada se fundamenta en el aprendizaje colaborativo, esta se describe en la tabla 3. Estructura de una planeación de práctica de laboratorio

Recursos

Computador, Tablet, teléfono celular, internet, memoria USB, libreta de apuntes, simulador PhET sobre química del impulso nervioso, que encuentra disponible en el enlace web <https://phet.colorado.edu/en/simulation/neuron>

Normas de seguridad

Se describen en la tabla 3. Estructura de una planeación de práctica de laboratorio

Preguntas orientadoras

Después del desarrollo de la práctica, cada estudiante estará en condiciones de responder y explicar cada uno de los siguientes interrogantes:

¿en qué consiste el impulso nervioso?

¿qué es un canal iónico?

¿qué iones están implicados en la trasmisión del impulso nervioso?

¿explique en qué consiste la sinapsis química?

Desarrollo de la práctica

El docente procede a explicar cada uno de los pasos a seguir.

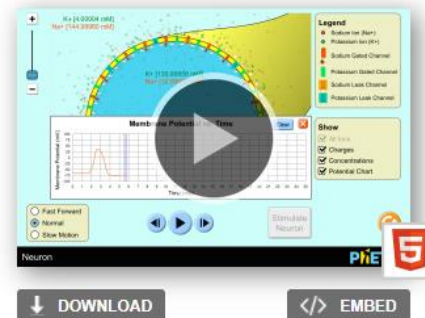
Primero: exploración de la introducción del laboratorio ya sea leyendo el texto, escuchando el audio u observando el video.

Segundo: en la carpeta de archivos los estudiantes abrirán la herramienta de simulación PhET, se visualiza la interface ilustrada en la siguiente imagen



SIMULATIONS TEACHING R

Neuron



- Biology
- Neurons
- Cells

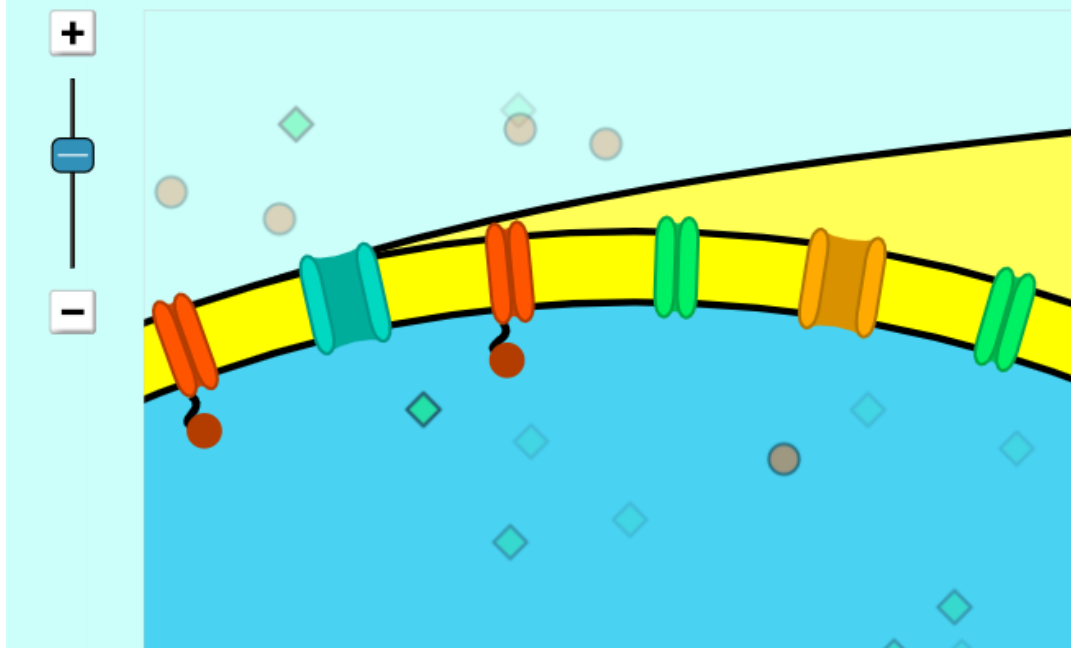
[DONATE](#)

PhET is supported by
[The O'Donnell Foundation](#)
and educators like you.



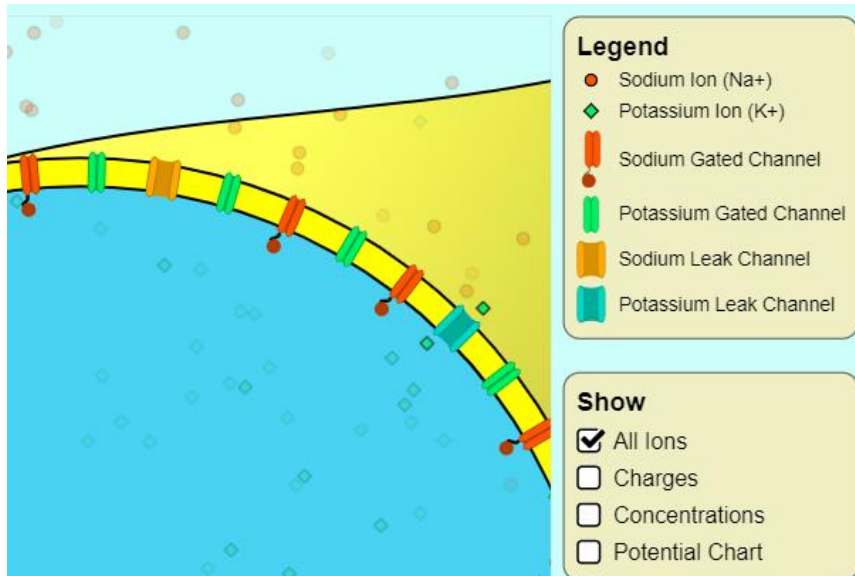
donde encontrarán el simulador llamado Neurona, que ha sido descargado del enlace de phet.colorado.edu cuya URL es: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/neuron>

lo primero que debe realizar es hacer zoom para visualizar con mayor detalle la entrada de iones a través de los canales, como se muestra en la siguiente imagen



El simulador permite mirar el desplazamiento de los iones a través de los canales iónicos, en tres opciones: rápido, normal y lentamente, utilizando los botones Fast Forward, normal y Slow Motion

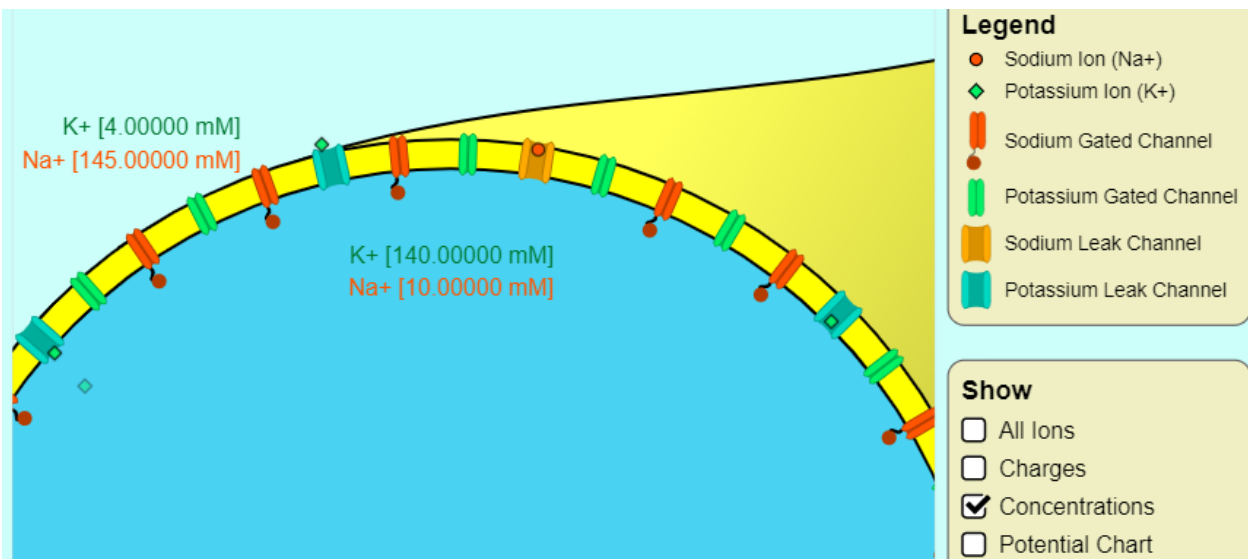
Tercero: identifica los componentes químicos y estructurales del impulso nervioso: partículas de color rojo corresponden al ion sodio; las partículas de color verde corresponden al ion potasio, también se encuentran los canales abiertos y cerrados de sodio al igual que los de potasio, como se muestra en la siguiente imagen



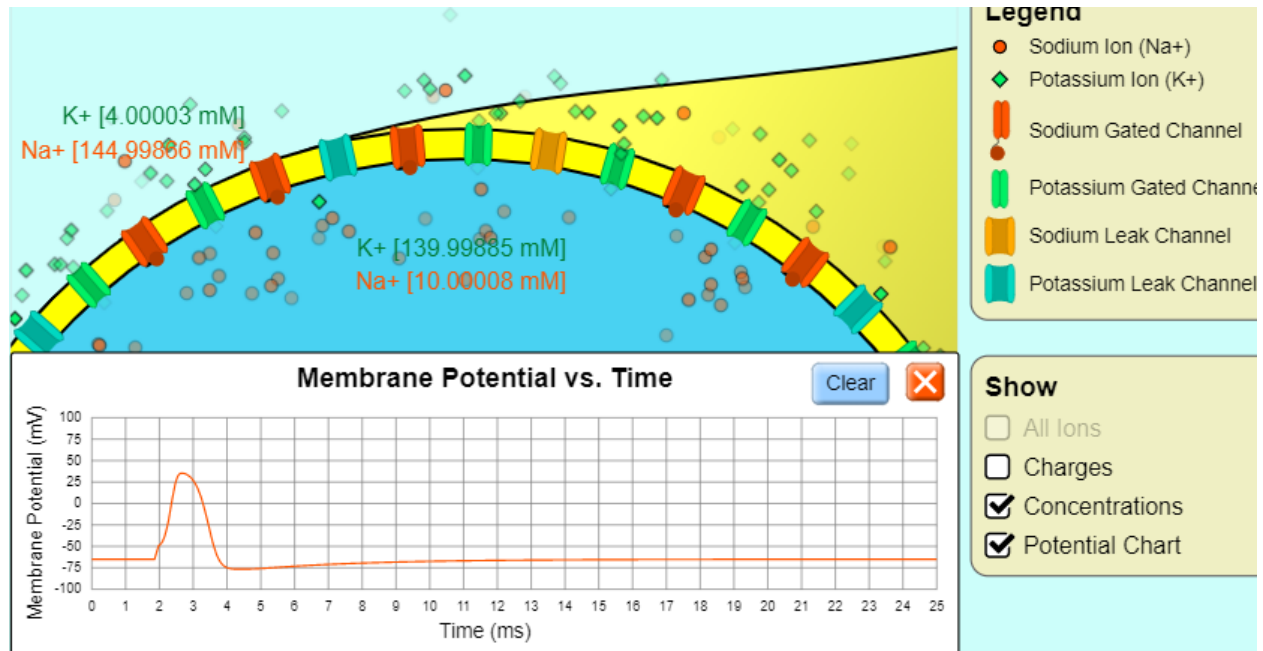
Cuarto: el estudiante puede observar el movimiento de las partículas de sodio y potasio y el paso de las mismas a través de los canales activando el boton All Ions (todos los iones)

Quinto: el estudiante puede observar las cargas iónicas y el paso de las mismas a través de los canales activando el botón Charges (cargas)

Sexto: el estudiante activa el botón Concentrations puede verificar la concentración de las cargas de sodio (Na) y Potasio (k)



Séptimo: activando el botón Potencial Chart, los estudiantes pueden observar el grafico de potencial, representa la membrana en tiempo real con relación al interior de la célula, como se muestra en la siguiente imagen



Con esto finaliza la parte interactiva del laboratorio virtual neurona: química del impulso nervioso.

Informe

Con la finalización de la simulación del laboratorio neurona (química del impulso nervioso), estás en capacidad de rendir un informe de la práctica con cada uno de los puntos desarrollados, en el que además debes responder el siguiente cuestionario:

1. ¿Qué sucede si intentas estimular la neurona justo después de que el potencial de acción alcanza el final de la neurona?
2. ¿Cuál es la diferencia entre un canal de iones con compuerta y un canal de fuga?
3. Explica la secuencia en la que los canales iónicos se abren y se cierran para propagar un potencial de acción

4. ¿Qué sucede con la concentración de iones de sodio y de potasio dentro de la célula cuando la neurona está estimulada?

Evaluación: Desarrolla la rúbrica de evaluación de la práctica (ver anexo 10)

Autoevaluación: El ejercicio de autoevaluación lo realizas diligenciando la rúbrica del anexo 11

Anexo 17. Planeación práctica de laboratorio propiedades de los gases

Practica número 6

Título: propiedades de los gases

Introducción

En los gases las fuerzas de atracción son casi inexistentes, por lo que las partículas están muy separadas unas de otras y se mueven rápidamente y en cualquier dirección, trasladándose incluso largas distancias. Esto hace que los gases tengan las siguientes propiedades: no tiene forma propia, se dilatan y se contraen, son fluidos, compresibles.

Las propiedades de los gases cambian de forma brusca cuando cambian las condiciones externas, concretamente la presión y la temperatura.

Audio de la introducción (haga clic aquí para escuchar el audio de la introducción)

Video introductorio: a través del siguiente enlace puedes acceder a un video que ilustra el tema de esta práctica <https://www.youtube.com/watch?v=oDeR59aA44E>

Objetivos

Objetivo general

- Reconocer las propiedades de los gases

Objetivos específicos

- Determinar como el cambio de una variable entre presión volumen y temperatura influye en otras propiedades del gas
- Describir la relación entre las colisiones de partículas, la pared y la presión
- Analizar como los cambios de temperatura afectan la velocidad de las moléculas

Metodología

La metodología utilizada se fundamenta en el aprendizaje colaborativo, esta se describe en la tabla 3. Estructura de una planeación de práctica de laboratorio

Recursos

Computador, Tablet, teléfono celular, internet, memoria USB, libreta de apuntes, simulador PhET sobre propiedades de los gases que encuentra disponible en el enlace web <https://phet.colorado.edu/en/simulation/gas-properties>

Normas de seguridad

Se describen en la tabla 3. Estructura de una planeación de práctica de laboratorio

Preguntas orientadoras

Después del desarrollo de la práctica, cada estudiante estará en condiciones de responder y explicar cada uno de los siguientes interrogantes:

¿por qué los gases no tienen forma?

¿Cómo incide la temperatura sobre los gases?

¿Cómo incide la presión sobre la temperatura de un gas?

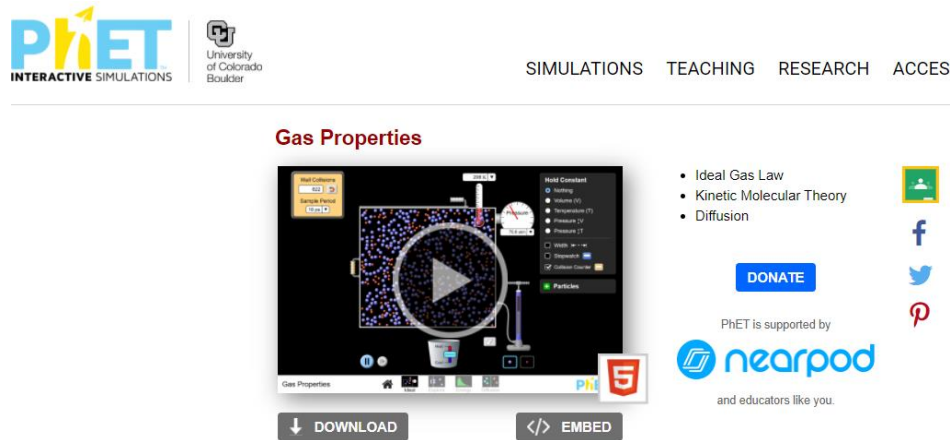
¿Cómo se relacionan las variables de temperatura, presión y volumen de un gas?

Desarrollo de la práctica

El docente procede a explicar cada uno de los pasos a seguir.

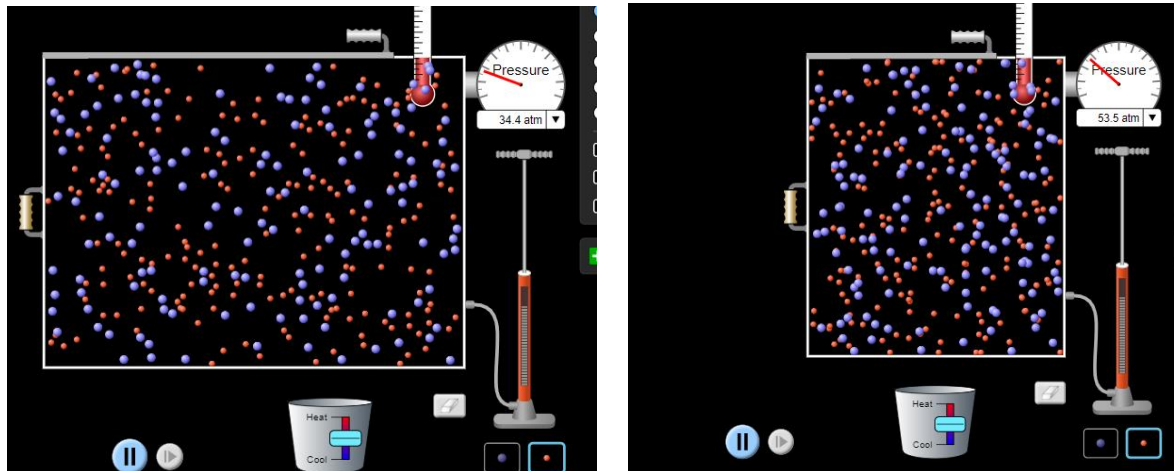
Primero: exploración de la introducción del laboratorio ya sea leyendo el texto, escuchando el audio u observando el video.

Segundo: en la carpeta de archivos los estudiantes abrirán la herramienta de simulación PhET, la interface de este se visualiza en la siguiente imagen

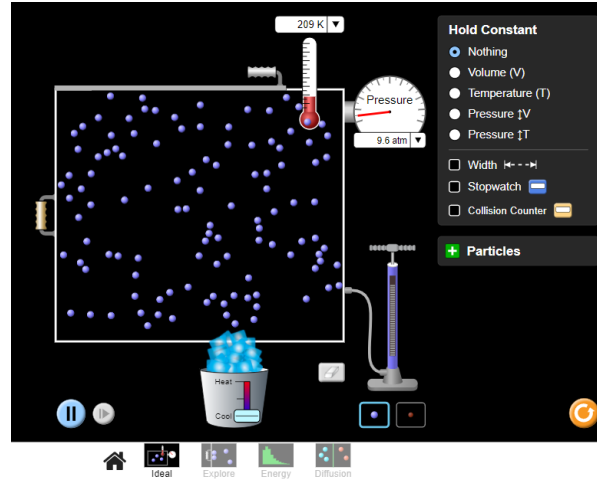
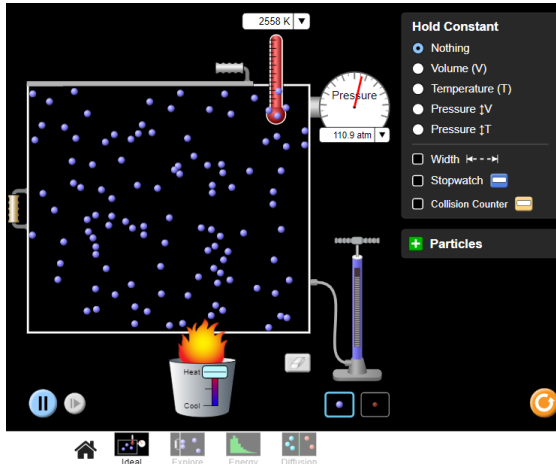


donde encontrarán el laboratorio virtual de propiedades de los gases, que ha sido descargado del enlace de phet.colorado.edu cuya URL es: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/gas-properties>

Bombear moléculas de gas a una caja y vea que sucede a medida que cambia el volumen

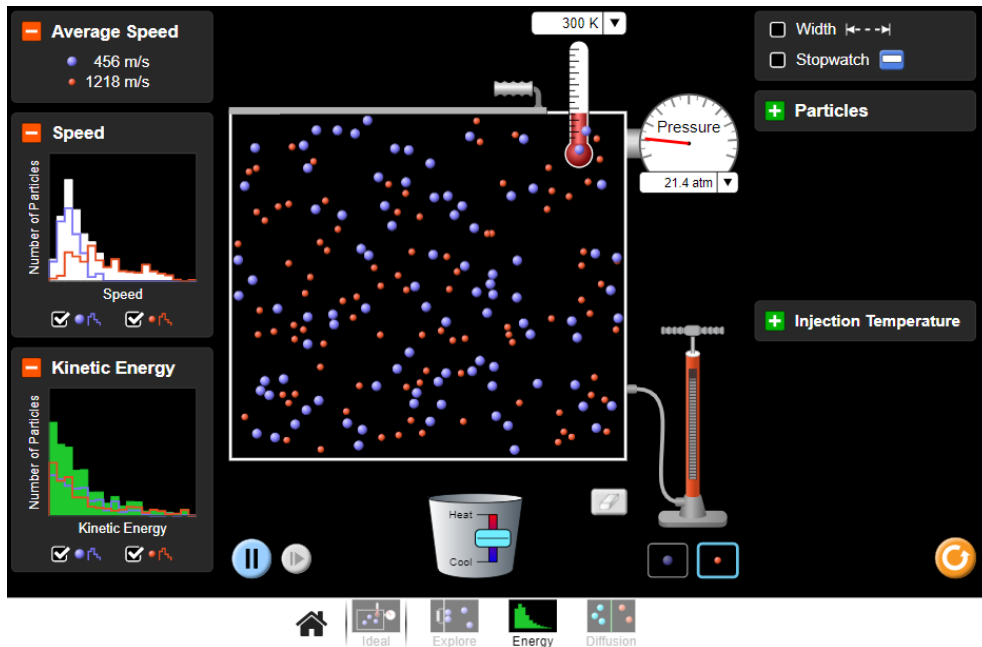


Agrega o elimina calor y observa lo que sucede

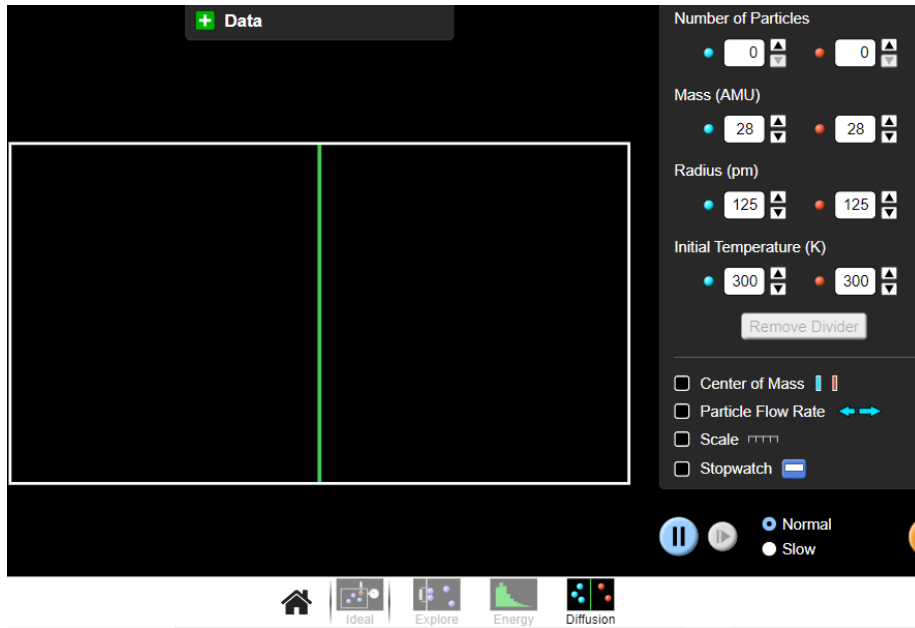


Mida la temperatura y la presión y descubre como varían las propiedades del gas.

Examine la energía cinética y los histogramas de velocidad en busca de partículas ligeras y pesadas



Explore la difusión y determine como la concentración, la temperatura, la masa y el radio afectan la velocidad de difusión



Informe

Con la finalización de la simulación del laboratorio propiedades de los gases, estás en capacidad de rendir un informe de la práctica con cada uno de los puntos desarrollados.

Evaluación

Desarrolla la siguiente rubrica de evaluación de la práctica (ver anexo 10)

Autoevaluación

El ejercicio de autoevaluación lo realizas diligenciando la siguiente rubrica (ver anexo 11)