

Contribución al desarrollo del pensamiento científico en el grado noveno, por medio de laboratorios
caseros para la enseñanza de la biología

Francy Lorena Gómez rivera

Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de
Licenciado (a) de biología

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de ciencia y tecnología

Departamento de biología

Licenciatura en biología

Bogotá

2022

Contribución al desarrollo del pensamiento científico en el grado noveno, por medio de laboratorios
caseros para la enseñanza de la biología

Francy Lorena Gómez Rivera

Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de

Licenciado (a) de biología

Director (a):

Dr. Javier Enrique Cortés Amórtegui, PhD.

Línea de investigación:

Biodiversidad, biotecnología y conservación.

Universidad pedagógica nacional

Facultad de ciencia y tecnología

Departamento de biología

Bogotá

2022

Dedicatoria

A mis cuatro ángeles de la guarda, Vicente, Flor, Soraida y Carmen, que han sido el impulso desde el inicio de mi carrera y me han dado la fuerza para llegar hasta aquí, a ellos que me apoyaron desde el primer momento, me hicieron saber todo el tiempo lo orgullosos que se sentían de mí y cada cosa que he logrado, aunque los extraño tanta sé que están ahí aplaudiéndome.

A mis abuelitos Parmenia y Elias que están para mí siempre, me motivan, me aconsejan y me impulsan a seguir mis sueños sin importar que tal difícil sea; que han sembrado en mí maravillosas virtudes y quienes han tenido sacrificar el tiempo que podemos compartir por verme cumplir mis sueños y salir adelante.

A mi hermana Mayerli que desde la distancia me apoyó durante todo este proceso, me motivó a seguir y culminar mi carrera, le agradezco por acompañarme y ser paciente en este camino lleno de altos y bajos, por darme la fuerza y las ganas que me faltaban e impulsarme a lograrlo y seguir sueños

Francy Lorena Gómez Rivera

Agradecimiento

En primer lugar, quiero agradecer a la Universidad Pedagógica Nacional por mi crecimiento personal y profesional durante el desarrollo de mi carrera y por las experiencias que me permitió vivir en mi proceso de aprendizaje además haber cambiado mi perspectiva del mundo por una realidad consciente, constructiva y enfocada en el crecimiento investigativo, profesional y competente.

En segunda instancia al profesor Javier Enrique Cortés Amórtegui quien me apoyó desde el principio de este proceso investigativo, resaltando mis cualidades y habilidades todo el tiempo para lograr mis objetivos, además me brindó sus conocimientos para llevar a cabo la presente investigación con sus tutorías, correcciones y aportes que permitieron que este proyecto se llevara a cabo de la mejor forma posible.

En tercer lugar, a mi familia GÓMEZ RIVERA por la paciencia, la entrega y el apoyo que me brindaron durante este tiempo y me motivaron a lograrlo, alcanzando así las metas propuestas; además de ser testigos del esfuerzo, entrega, constancia y empeño que me llevaron a culminar mi carrera.

Por último y no menos importante, me agradezco por este paso que di, por el tiempo y esfuerzos invertidos en este proyecto, por dar lo mejor de mi para culminar esta etapa y darme cuenta de las capacidades y habilidades que tengo he ido adquiriendo en el camino.

Francy Lorena Gómez Rivera

Contenido

Introducción	8
Planteamiento del problema	10
Justificación.....	13
Objetivos	15
Objetivo general	15
Objetivos específicos	15
Antecedentes.....	16
Antecedentes internacionales.....	16
Antecedentes Nacionales.....	19
Marco Teórico.....	27
Marco metodológico	33
Población.....	36
Muestra	36
Diseño metodológico	37
Resultados y discusión	40
Conclusiones	60
Bibliografía	64
Anexos.....	67

Lista de figuras

Figuras 2 guía lab SENA	34
Figura 4, diagrama de etapas de investigación	37
Figura 5 pregunta consultas previas.....	44
Figura 6: desarrollo del pensamiento científico.....	45
Figura 7. Grado de aplicación de los laboratorios	49
Figura 8 diseño de guías de laboratorio.....	52
Figura 9 Laboratorios en el aula	55
Figura 10 Aprendizaje de temáticas	56
Figura 11 M y H	57
Figura 12 innovación educativa.....	59
Figura 13 laboratorios caseros.....	76
Figura 14 laboratorios caseros.....	77
Figura 15 laboratorios caseros.....	78
Figura 16 laboratorios caseros.....	79
Figura 17 laboratorios caseros.....	80
Figura 18 laboratorios caseros.....	81
Figura 19 laboratorios caseros.....	82
Figura 20 laboratorios caseros.....	83
Figura 21 laboratorios caseros.....	84
Figura 22 laboratorios caseros.....	85
Figura 23 laboratorios caseros.....	86
Figura 24 laboratorios caseros.....	87
Figura 25 laboratorios caseros.....	88
Figura 26 laboratorios caseros.....	89
Figura 27 laboratorios caseros.....	90

Figura 28 laboratorios caseros	91
Figura 29 laboratorios caseros	92
Figura 30 laboratorios caseros	93
Figura 31 laboratorios caseros	94
Figura 32 laboratorios caseros	95
Lista de tablas	
Tabla 1 Estrategia didáctic	23
Tabla 2: Metas del desarrollo de la metodología de investigación	38
Tabla 3 Destrezas: Adaptada a los laboratorios caseros y surge a partir de la revisión documental	40
Tabla 4: codificación de los pares evaluadores	43
Tabla 5 Justificación frente a las temáticas de los laboratorios caseros	45
Tabla 6 Destrezas evidenciadas a partir de los laboratorios caseros	48
Tabla 7 Aplicación de laboratorios caseros en el aula	51
Tabla 8 importancia del pensamiento científico en el aula	54
Tabla 9 pregunta 1 juicio de expertos	96
Tabla 10 pregunta 2	96
Tabla 11 pregunta 3	97
Tabla 12 pregunta 4	97
Tabla 13 pregunta 6	97
Tabla 14 pregunta 8	98
Tabla 15 pregunta 9	98
Tabla 16 pregunta 10	99
Tabla 17 pregunta 11	99
Tabla 18 pregunta 12	99
Tabla 19 pregunta 13	99
Tabla 20 pregunta 14	100
Tabla 21 evaluación de preguntas de validación	100

Introducción

La presente investigación tiene como objetivo principal contribuir al desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes de noveno del Colegio Mayor del Claret mediante la aplicación de laboratorios con implementos caseros en el área de biología, teniendo en cuenta, que el siglo XXI ha traído diferentes retos para la educación, implementando los aprendizajes por medio de competencias, fomentando así el desarrollo de habilidades en los estudiantes, donde se busca que el estudiante se interese por el conocimiento y de esta manera generar mayor aprendizaje, sin dejar de lado el currículo, la escuela y por supuesto la tecnología que es el gran reto de ahora, como menciona Salguero (2022, p. 5)

para cumplir con la educación siglo XXI desafíos y retos, debemos contar con planes de estudio de vanguardia e innovadores, el docente debe hacer pensar, tiene que conmover y emocionar, tiene que remover o provocar al estudiante. El docente debe despertar el deseo de observar a sus alumnos, que aprendan, que se apropien del conocimiento, que sean innovadores y que sean personas de impacto positivo en la comunidad. Todo ello acompañado y facilitado por el motor de la ciencia.

Con base en lo anterior se propone una educación pensada desde otras perspectivas, sin limitaciones, sin excusas por los recursos que puedan haber en el aula, por lo cual se sugieren los laboratorios caseros, como una alternativa de enseñanza para aquellas instituciones donde no se cuenta con los implementos suficientes para un laboratorio y todo lo que este espacio implica, además se convierte en una herramienta para que el docente se piense la clase de ciencias desde otras miradas, para que también en su quehacer proponga e incentive a sus estudiantes a pensar, analizar, comparar, observar y desarrollar habilidades a partir del fortalecimiento de su desarrollo científico.

Sin dejar de lado el proceso por el que tuvo que pasar la escuela y los estudiantes durante la pandemia COVID-19, aunque nuestro país como muchos no estaba preparado para una

educación virtual, algunos docentes encontraron en los laboratorios caseros una oportunidad de enseñanza para sus estudiantes, ya que, con materiales de bajo costo, podrían evidenciar algunos fenómenos biológicos o comprender algunas temáticas trabajadas en aula, lo que les permitía ampliar su aprendizaje.

Por otra parte, se desarrolla una metodología de carácter cualitativo para la presente investigación, a partir de una validación de instrumentos por medio de un juicio de expertos, donde participaron seis docentes especialistas y magister en educación o ramas de enseñanza de la Biología, evaluando seis laboratorios caseros propuestos para el grado noveno del colegio Mayor el Claret, cabe aclarar que la validación de los expertos se realiza con el fin de conocer la fiabilidad del proyecto e instrumentos de investigación ya que es importante evaluar y retroalimentar el material con el que se aborta a los estudiantes, por esta razón se requiere una revisión previa, que constate que se pueden aplicar los laboratorios propuestos siendo pertinentes para la población y el contexto educativo.

En cuanto a la sistematización de los datos, se elaboraron matrices y gráficos, teniendo en cuenta los datos recolectados en los seis formatos de validación por juicio de expertos, a partir de este material se realizó el análisis y discusión, resaltando tanto aspectos positivos como por mejorar de los instrumentos de investigación, obteniendo así un resultado favorable en cuanto al interés por aplicar laboratorios caseros en el aula y la importancia de buscar alternativas de enseñanza que permitan al docente innovar y desarrollar el pensamiento científico en sus estudiantes, que a partir de la revisión documental se establece que este se comienza a desarrollar desde el nacimiento, lo que lleva a resaltar su importancia y relevancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

A partir del proceso de sistematización mencionado anteriormente se puede concluir que los laboratorios caseros son una herramienta de aprendizaje, aplicable en todos los contextos educativos y para todas las edades, atendiendo a las necesidades del estudiante y el docente.

Planteamiento del problema

El desarrollo del pensamiento científico se ha convertido en un pilar importante en la escuela que permite a los estudiantes demostrar y fortalecer sus habilidades frente a situaciones del contexto y áreas del conocimiento como tal; de esta manera aplicar los aprendizajes adquiridos frente a la ciencia, es por esto que desde el ministerio de educación se pretenden incorporar proyectos, procesos y/o actividades que propicien el aprendizaje de las ciencias ya que como menciona Posada (2004) “La ciencia y la tecnología han sido esenciales en la construcción del mundo moderno y hacen parte fundamental de la cultura contemporánea”. Colombia, como todos los países, se enfrenta a la necesidad de fortalecer el desarrollo económico sustentable por medio de proyectos y sobre todo de la educación. Para que sea posible, es indispensable el desarrollo de capacidades, habilidades y apropiación de conocimiento. La producción de conocimiento y la aplicación de este, es fundamental en el aprendizaje de las ciencias ya que creará una mayor demanda de capacidad científica, teniendo en cuenta que produce un mercado científico y tecnológico y que, además, caracteriza a la sociedad del conocimiento.

De esta manera, el Colegio Mayor del Claret vela por la construcción de la convivencia ciudadana, la generación y el disfrute del pensamiento y la preservación del ambiente, desde la educación formal, a partir del desarrollo de procesos pedagógicos en el desempeño de competencias que se desarrollarán con base en aspectos conductuales, actitudinales y aptitudinales; es por esto que en su PEI (proyecto educativo institucional) uno de los pilares fundamentales es la ciencia, ya que esta le permite a los estudiantes generar transversalidad en la aplicación de sus conocimientos, por medio de la investigación, la observación y el estudio de diferentes situaciones del diario vivir; al emplear prácticas de laboratorio caseras propician el aprendizaje de las ciencias y el gusto por las mismas, sin necesidad de materiales de alto costo tanto para los estudiantes como para la institución.

Cabe resaltar que “Las experiencias de aprendizaje están comprendidas, como un repertorio de

conocimientos, habilidades y actitudes, con un sentido y significado de lo aprendido como una experiencia que es parte del cotidiano de la y el estudiante” Ávila (2017, P 48) lo que genera en ellos habilidades y practicidad en la resolución de problemas científicos y a su vez analizar el entorno en el que habitan a partir de la ciencia, sin dejar de lado que el docente a partir de las experiencias puede innovar en su quehacer y a su vez puede facilitarle a los estudiantes la adquisición de diferentes conceptos o temáticas; ya que para el ser humano es más sencillo recordar las cosas que considera importantes o marcaron de manera positiva o negativa algún momento de la vida. Sin embargo, el desarrollo de habilidades científicas se trata de una educación que se basa en la actividad y la práctica en la cual se aguarda que cada estudiante utilice sus propias experiencias y observaciones directas para conseguir información y dar solución a problemas científicos.

Respecto al rol del docente, Zarza (2009) manifiesta que “será quien facilite los implementos requeridos por los aprendices para que descubran por sí mismos lo que se pretende que aprendan”. Basados en lo mencionado anteriormente surge la necesidad de la escuela por aplicar prácticas de laboratorio que le permitan a estudiantes y maestros generar experiencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje y que mejor que a partir del desarrollo del pensamiento científico que permite incrementar las habilidades en cuanto al razonamiento, la lógica, las interacciones con el entorno, la percepción, entre otros, de esta manera los estudiantes pueden aplicar los conocimientos que adquieren en la escuela no solo en el ámbito académico sino desde todos los aspectos de la vida.

Así mismo, los estudiantes se hacen partícipes activos de su propio aprendizaje, ya que estas prácticas los motivan a investigar, consultar, analizar y preguntar sobre diferentes fenómenos biológicos vistos en el aula de clase, adicionalmente los laboratorios caseros son un recurso que se puede emplear en todos los grados y todas las edades, atendiendo a las etapas de desarrollo; y los diferentes planes de estudio establecidos por las instituciones; de esta manera permitir al educando observar, verificar, comprender y cuestionar los aprendizajes dentro y fuera del aula.

Por lo cual, se pretende realizar una revisión documental que dé cuenta de las destrezas asociadas al pensamiento científico en la escuela y se conozcan las habilidades que el estudiante necesita desarrollar para aplicarlo en el aula y la vida cotidiana, atendiendo a las necesidades de la educación en el siglo XXI, donde las estrategias de enseñanza se han ido transformando por las nuevas tecnologías y la implementación de las mismas, en los diferentes contextos en los que se desenvuelve el ser humano, así mismo cumplir con los lineamientos curriculares propuestos por el ministerio de educación para cada nivel de escolaridad sin dejar de lado la importancia de incentivar y motivar a los estudiantes a complementar sus aprendizajes.

Por otra parte, el juicio de expertos es un instrumento de validación que permite determinar la fiabilidad de una investigación y este se define como “una opinión informada de personas con trayectoria en la temática, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, que pueden dar juicios, evidencia y valoraciones” Robles y Rojas (2015 P.8). Por tanto, es importante que los pares evaluadores conozcan, analicen, argumenten, aprueben o rechacen en este caso las guías para las prácticas de laboratorio con él con el fin de determinar la pertinencia en la implementación de laboratorios caseros para la enseñanza de la biología, contribuyendo de esta manera al desarrollo del pensamiento científico.

A partir de lo mencionado anteriormente surge la siguiente pregunta de investigación para el desarrollo del presente proyecto *¿Cómo a partir de la aplicación de prácticas de laboratorio con materiales caseros, se pueden llevar a cabo experiencias de aprendizaje que contribuyan al desarrollo del pensamiento científico en el grado noveno?*

Justificación

La presente investigación se enfocará en la importancia de implementar laboratorios caseros para la enseñanza de la biología en el aula, específicamente en el grado noveno, con el fin de contribuir al desarrollo del pensamiento científico, teniendo en cuenta, las necesidades en cuanto a infraestructura educativa que tiene la ciudad de Bogotá en algunas instituciones de carácter público y privado, donde no se cuentan con espacios o instrumentos para llevar a cabo prácticas laboratorios, lo que no puede generar que se entorpezcan los procesos de enseñanza, tal como menciona Jurado (2017) “independientemente de la infraestructura, un maestro creativo, que provoque el conocimiento, logra aprendizajes con cierta calidad. Un laboratorio también puede estar en el entorno, hecho con materiales que estén a la mano”, lo que permite al docente desarrollar sus clases con otras perspectivas, poniendo en práctica la recursividad y creatividad.

Teniendo en cuenta que la biología requiere de la experimentación, observación, análisis, hipótesis y comparación, no se puede limitar el aprendizaje de los estudiantes con el libro de texto o las clases magistrales, de esta manera los laboratorios caseros permiten que apliquen los conocimientos adquiridos y desempeñen las habilidades mencionadas anteriormente. Sin embargo, para la implementación de este tipo de herramientas se requiere de la disposición y el tiempo del docente, ya que conlleva mayor planeación, articulación de las temáticas del plan de estudios con los objetivos que se pretenden llevar a cabo durante la práctica, recolección de material y generación de recursos educativos.

Cabe resaltar que los laboratorios caseros son un instrumento versátil para la enseñanza de la Biología, partiendo de los siguientes puntos: **(I)** No requieren de un gasto económico significativo: es importante hacer énfasis en este punto ya que no generan una inversión para la institución ni para las familias, lo que permite que se puedan llevar a cabo en poblaciones rurales y urbanas. **(II)** desarrollan el pensamiento científico: Por medio de la observación, el análisis, indagación, experimentación, verificación de fenómenos biológicos y planteamiento de

hipótesis. **(III)** Contribuyen al aprovechamiento de material reciclable: promueven la clasificación de basuras ya que se pueden hacer uso de estos recursos en la implementación de los laboratorios, teniendo en cuenta que son materiales de fácil adquisición y se pueden trabajar fácilmente **(IV)** No representan riesgo alguno para el docente ni el estudiante: considerando que no se hace uso de reactivos ni químicos, lo que permite que él educando no ponga en riesgo su salud y este exento de accidentes bajo supervisión del docente.

En este sentido, es importante fomentar en los educandos curiosidad por aprender, ampliando las concepciones sobre el mundo, dando explicación a los fenómenos que suceden en éste. Estas concepciones y conocimientos no deben ser limitados por las diferentes estrategias de enseñanza establecidas en las instituciones educativas, dado que generalmente el aprendizaje suele entenderse como el resultado de la escuela, excluyendo lo que se aprende en la cotidianidad, en ocasiones dejando de lo que se ha aprendido por medio de experiencias o curiosidad.

Con base en lo mencionado anteriormente se propone para la recolección de datos, conclusiones y discusión una validación por juicio de expertos, con el fin de garantizar la fiabilidad y pertinencia de los instrumentos de investigación (laboratorios caseros) por medio de un enfoque cualitativo a partir de matrices y gráficos que den cuenta de las observaciones y recomendaciones frente al recurso educativo propuesto y a su vez determinar la posibilidad de aplicación en entidades educativas .

Sin embargo es una propuesta que conlleva tiempo , esfuerzo y bastante documentación e investigación ya que en Colombia no se encuentra mucha información que dé cuenta de la aplicación de este tipo de herramientas en el contexto educativo, de esta manera se convierte en un reto buscar alternativas y estrategias de enseñanza que sean aprovechables para los estudiantes, con lo anterior no se pretende afirmar que no se hace uso de laboratorios caseros en diferentes instituciones, por el contrario se invita a los docentes a compartir sus experiencias con base en el uso de estos recursos para que otros docentes puedan implementarlos y generar nuevas posibilidades de aprendizaje en el aula , atendiendo a las necesidades educativas del siglo XXI

Objetivos

Objetivo general

Contribuir al desarrollo de destrezas asociadas al pensamiento científico de los estudiantes de grado noveno del colegio Mayor del Claret mediante la aplicación de laboratorios con implementos caseros en el área de Biología

Objetivos específicos

- Precisar algunas características que permitan la observación del pensamiento científico
- Promover experiencias de enseñanza y aprendizaje a partir de laboratorios caseros con los estudiantes de grado noveno del colegio Mayor del Claret
- Determinar la fiabilidad del proyecto de investigación por medio de la validación por juicio de expertos

Antecedentes

Antecedentes internacionales

En primera instancia, se tiene en cuenta el trabajo de investigación titulado “descripción del desarrollo del pensamiento científico en niños de quinto básico de escuelas municipales de San Ramón” elaborado por Cáceres en el año 2015, donde se menciona que el desarrollo del pensamiento científico es un proceso en donde se hace uso de diferentes habilidades que no son netamente científicas, que aportan en la resolución de conflictos en la vida cotidiana, por lo cual se establece para la investigación el siguiente objetivo; describir el nivel de desarrollo de las dimensiones que constituyen el pensamiento científico, en estudiantes de quinto, teniendo en cuenta además una revisión documental que genere aportes en la descripción de estas dimensiones a partir de diferentes autores y lo evidenciado en el aula.

De esta manera, se elaboró una entrevista con actividades que permitan describir las dimensiones del pensamiento científico, la muestra fue de 39 estudiantes de tres instituciones diferentes, pero del mismo grado de escolaridad, de los datos obtenidos a partir de las entrevistas se estableció la relación que tienen algunas tareas científicas con algunas habilidades que han adquirido durante su formación escolar.

Esta investigación aporta en el proyecto de investigación, en cuanto a la revisión documental, ya que se genera un desglose de las dimensiones del pensamiento científico a partir de diversos autores y textos, teniendo en cuenta una documentación rigurosa y de calidad, demostrando la transformación que ha tenido el pensamiento científico a lo largo de los años en la escuela y la cotidianidad.

Por otra parte el artículo trabajado por Ponce en el 2021 denominado “el laboratorio de ciencias en casa” en el instituto para el futuro de la educación en Monterrey, donde se expresa la relación que hay entre el uso de simuladores (instrumentos de laboratorio) y la experimentación en casa, manifestando que; los jóvenes necesitan experimentar para aprender cosas nuevas o reforzar las ya aprendidas, es por eso

que no poder asistir al laboratorio escolar de forma presencial dificulta su aprendizaje. Es así como surge la idea de adaptar las prácticas del curso y trasladar el laboratorio a casa para que los estudiantes de primer semestre del curso Fundamentos de la vida (agosto-diciembre 2020).

Para la observación y la obtención de datos de este artículo se tuvieron en cuenta cinco prácticas de laboratorio, denominadas de la siguiente manera:

- Uso del microscopio compuesto u óptico
- Identificar los pasos del método científico
- Transporte de membranas celulares (osmosis)
- Extracción de ADN de una fruta
- Respiración celular

Las cinco practicas se realizaron en casa durante el confinamiento por la pandemia, el primero se realizó con un simulador de microscopio virtual, por medio de una aplicación que los estudiantes podían descargar en sus computadores, los otros cuatro se realizaron con implementos netamente caseros que los estudiantes pudieran conseguir fácilmente. Con base en lo mencionado anteriormente se recopilaron los datos teniendo en cuenta el gusto de los estudiantes por las practicas realizadas, y se obtuvieron los siguientes datos que considero son relevantes para la investigación.

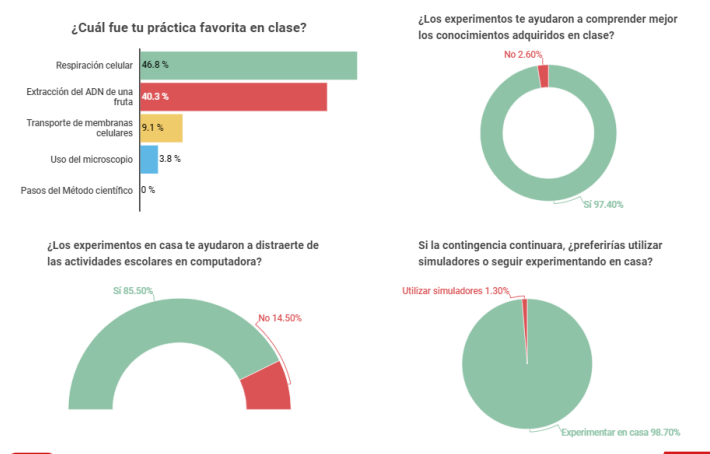


Figura 1 tomada de instituto para el futuro de la educación <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/el-laboratorio-de-ciencias-en-casa>

Teniendo en cuenta la figura anterior se logra evidenciar que los estudiantes se ven atraídos por su propia experimentación, tal cual como se muestra en las gráficas es importante para ellos implementar experimentos o actividades científicas en casa, que les permita poner en prácticas los conocimientos adquiridos durante sus clases y generar aprendizajes a partir de lo observado,

Este antecedente aporta en el desarrollo del pensamiento científico y en la implementación de laboratorios caseros para la enseñanza de la biología, teniendo en cuenta los aspectos metodológicos mencionados anteriormente.

Por otra parte en cuanto a la formación docente en este caso como licenciado en biología se tiene en cuenta la investigación “Habilidades de Pensamiento Científico: Una propuesta de abordaje interdisciplinar de base socio crítica para la formación inicial docente” elaborada por Céspedes et.al (2020) en la universidad de ciencias de la educación en Chile; donde se menciona que las habilidades del pensamiento científico están mediadas por el contexto sociocultural y educativo, entendiendo que si bien la curiosidad es innata en los seres humanos, las habilidades del pensamiento científico se fortalecen a lo largo de la vida en experiencias educativas intencionadas que permiten modelar el conocimiento científico y la forma de abordar las temáticas científicas Jirout y Zimmerman (2015). De esta manera se realiza un estudio y revisión documental frente a los lineamientos que propone el ministerio de educación, adicionalmente se señala que los estudiantes deben aprender durante su formación académica, habilidades y procesos de investigación científica, que los lleven a comprender y expresar otras formas de percibir el entorno, observando y planteando preguntas para así analizar los resultados y fenómenos biológicos.

Desde el quehacer del docente se propone desarrollar una mirada crítica respecto al aprendizaje de las ciencias, lo que implica asumir los procesos de enseñanza y aprendizaje científico desde la comprensión, la crítica y la transformación del conocimiento en la práctica pedagógica. Céspedes Et al (2020). Así se propone una pedagogía pensada desde la criticidad, la construcción del conocimiento y la potencialidad

de las habilidades que permiten al estudiante comprender las temáticas trabajadas en el aula de clase y que de la misma puedan aplicarlas para resolver problemas de la cotidianidad

De esta manera entre los aspectos más relevantes de esta investigación es la revisión documental frente a diferentes perspectivas o corrientes que hacen parte de la formación en el pensamiento científico, haciendo énfasis en la enseñanza de este de manera interdisciplinar mencionando así dos modelos racionalismo radical explicando la realidad de forma categórica, atendiendo a las verdades absolutas, sin derecho a ser cuestionadas por la comunidad científica y **racionalismo moderado** que en este caso es el que se aplica en la presente investigación ya que consiste en la validación científica, dando paso al cuestionamiento de nuevas teorías asociadas a la explicación de un fenómeno teniendo en cuenta las concepciones de los aprendices y su teorías.

Antecedentes Nacionales

En primer lugar se menciona el trabajo de investigación de Borrero titulado “Potencializar el Pensamiento Científico en los Estudiantes del Colegio Mi Mundo Creativo de San Gil” en el año 2021, realizado en la universidad libre sede Socorro en el municipio de Santander; donde se plantea como objetivo general Potencializar el pensamiento científico en los 18 estudiantes de los grados sexto, séptimo y octavo, del Colegio Mi Mundo Creativo, mediante laboratorios caseros el cual se busca desarrollar a partir de una investigación de tipo descriptivo- cualitativo, donde se pretende analizar las competencias científicas que han alcanzado los estudiantes de la institución antes mencionada por medio de cuatro fases (identificación, desarrollo, implementación, evaluación), por consiguiente se hizo uso de instrumentos de validación en primer lugar una observación general en la forma de aplicación de experimentos y laboratorios en el aula y a su vez la ejecución de los mismos por parte de los estudiantes, en segunda instancia cuestionarios con el fin de hacer una prueba diagnóstica por medio de un experimento casero basado en la siguiente hipótesis ¿Cómo empleamos todos estos materiales para crear un artefacto para apagar el fuego de la vela? , los materiales planteados en la hipótesis son

(bicarbonato, servilleta de papel, botella de plástico seca, plastilina, pitillo, vinagre, Hilo; para el análisis de la aplicación del experimento se establecieron tres categorías para medir el pensamiento científico, en este caso son ALTO, MEDIO y BAJO a partir de seis competencias, donde se demuestran algunas habilidades que presentan los estudiantes como observación, análisis, hipótesis, descripción y lenguaje científico.

A continuación se realizó el diseño e implementación de seis laboratorios caseros donde se evidenciaban fenómenos físicos como presión atmosférica, nieve artificial, generación de lava a partir de lámparas , densidad y pruebas exotérmicas; que fueron evaluados a partir de rúbricas, teniendo en cuenta tres desempeños por laboratorio y se clasificaron los resultados nuevamente por niveles ALTO, MEDIO y BAJO; por último se realiza una última prueba que consiste en aplicar habilidades científicas en la resolución de una situación problema, en este caso la evidencia de monómeros para convertirse en polímeros; por lo cual se concluye que “durante el desarrollo de los laboratorios, se destaca que en la competencia de registrar sus resultados en forma organizada y sin alteración alguna, el 22% de la población se ubicó en la categoría alto, algo que no se vio en la prueba diagnóstica, permitiendo concluir que la mejoría de este aspecto se trabajó a lo largo del desarrollo de los experimentos del ambiente de aprendizaje, arrojando estos resultados satisfactorios” Borrero (2021 p 104) Por otra parte, si se evidencia un cambio del 40% en la aplicación de las habilidades científicas respecto a la aplicación #1 que corresponde a la prueba diagnóstica, en comparación a los resultados obtenidos en el último instrumento después del desarrollo de los laboratorios en las sesiones virtuales.

El presente trabajo aporta a la investigación, en cuanto a su potencial con el uso de laboratorios caseros para la enseñanza de la ciencia y a su vez en el desarrollo del pensamiento científico, que a partir de la autora se logra evidenciar que es una práctica efectiva que desarrolla habilidades en los estudiantes y ellos están en la capacidad de aplicarlas para resolver situaciones problemas y evidenciar fenómenos científicos.

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se tuvo también en cuenta el trabajo de Marín

del año 2012 desarrollado como trabajo de grado en la Universidad nacional de Colombia en Manizales titulado “Prácticas de laboratorio a partir de materiales de la vida cotidiana como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química” donde se desarrolla la idea de realizar procesos de enseñanza y aprendizaje de la química a partir de prácticas caseras a partir de materiales que los estudiantes tengan en casa, estas aportan en el quehacer del docente ya que le brinda diferentes posibilidades para la enseñanza de la química es por esto que se plantean lo siguiente Para muchos estudiantes de la Institución Educativa Obispo del municipio de Supía Caldas, el curso de química les resulta aburrido e irrelevante, sienten que los limita a memorizar teorías, fórmulas, leyes para rendir en los respectivos exámenes y poder aprobar el curso. Además, se ha registrado que algunos estudiantes al pasar los años sienten que nada han podido asimilar, convirtiéndose en un analfabeto funcional del conocimiento científico. Por lo que se establecen estrategias que generen otros procesos de enseñanza y aprendizaje, que le permitan al docente pensarse otras formas de impartir la disciplina que desempeña y a su vez permitir que los estudiantes construyan en conocimiento a partir de herramientas cotidianas que propicien la enseñanza de manera asertiva.

Este trabajo aporta en la investigación ya que en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales las prácticas de laboratorio desempeñan un papel fundamental ya que despiertan el interés por el aprendizaje y permiten generar motivación para la mejor asimilación del contenido, además incentivan en los estudiantes el trabajo colectivo; también contribuyen a que ellos aprendan a ver en la práctica la confirmación de las teorías y postulados científicos. Teniendo en cuenta que van sobre la misma línea ya que se busca generar experiencias de aprendizaje en el estudiante donde puedan desarrollar diferentes habilidades científicas a partir de su conocimiento biológico.

Adicionalmente se toma como referencia el trabajo de investigación desarrollado con los estudiantes de primer semestre de las unidades tecnológicas de Santander, titulado “Experimentos caseros de biología como una estrategia para el desarrollo de habilidades mediante el aprendizaje autónomo” elaborado por Pinzón en el año 2020, donde menciona que

El Laboratorio de Biología se constituye como el complemento práctico que permite demostrar y comprobar los conceptos básicos teóricos abordados en la asignatura de Biología; de esta manera, para estudiantes del primer semestre del programa de Tecnología en Manejo de Recursos Ambientales, de las Unidades Tecnológicas de Santander, las prácticas de laboratorio se tornan en una necesidad que facilita la construcción del propio conocimiento, mediante el desempeño, responsabilidad y compromiso para el reconocimiento de materiales, diseño de montajes, preparación y manipulación, tanto de muestras como de reactivos y el correcto análisis de resultados, para llegar a conclusiones válidas y pertinentes, siguiendo a cabalidad el Método Científico.

Teniendo en cuenta lo anterior se logra observar que la aplicación de los laboratorios caseros es pertinente para todos los contextos educativos y niveles de escolaridad, para esta investigación se implementó una metodología mixta por medio de la aplicación de diez experimentos caseros que dieran cuenta que los estudiantes logran adquirir un aprendizaje autónomo, mediante la explicación de fenómenos biológicos en casa, entre las conclusiones que se establecieron, se menciona la importancia del acceso a la educación primando sobre la falta de recursos para la enseñanza, resaltando que los materiales que se pueden conseguir en casa son una herramienta útil para el aprendizaje de las ciencias, sin dejar de lado el papel del docente que busca la aplicación de los conceptos aprendidos a la vida cotidiana, resolviendo problemas y analizando

Antecedentes Locales

En primera instancia se tiene en cuenta la investigación la publicación realizada para el congreso de enseñanza realizada por Malagón, Bautista y Quijano en el año 2011, estudiantes y docentes de la universidad pedagógica nacional y distrital, denominada desarrollo de habilidades de pensamiento científico: una estrategia didáctica para niños de la zona altos de cazucá con el propósito de aproximarlos a la noción de temperatura. La propuesta investigativa busca desarrollar una estrategia didáctica que favorezca el desarrollo de habilidades del pensamiento científico; por medio de la recreación, observación de eventos, descripciones y explicación de la noción de temperatura, buscando

así estrategias que permitan desarrollar material que permita el aprendizaje de las ciencias para poblaciones vulnerables como cazucá, estimulando su gusto a partir de los espacios cotidianos en los que se desenvuelven los niños diariamente; por tal razón se plantea la siguiente estrategia didáctica que da cuenta de lo que se pretende con la investigación

Intervención 1 Diagnostico	Intervención 2 Asignar un símbolo a la sensación "frio y caliente"	Intervención 3 Un instrumento más preciso que mi tacto
<p>Momento 1: Realizar una primera observación y descripción de un objeto previamente establecido, que permita identificar como se encuentran las habilidades de los niños para observar y describir objetos de su entorno.</p>	<p>Momento 1 Relacionar la sensación frío y caliente con el simbolo "Estado Térmico" del sistema. Actividades Entrada: Reconociendo nuestros compañeros con el tacto. Experimentación: La arenita Cierre: Dibujemos lo aprendido y describamolo. Momento 2 Clasificar y ordenar según el estado térmico del sistema Actividades Entrada: Juego Perceptivo visual, auditivo, u olfativo Experimentación: Los vasitos de agua. Cierre: Dibujemos lo aprendido y describamolo.</p>	<p>Momento 1 La construcción del termómetro como el segundo instrumento de mayor precisión Actividades Entrada: Verificación y Construcción del termómetro Experimentación: Video del termómetro Cierre: Dibujemos lo aprendido Momento 2 Actividades Entrada: Presentación teatral Cierre: Dibujemos lo aprendido</p>

Tabla 1 Estrategia didáctica a partir de la investigación, recuperada de revista científica de la universidad distrital

A partir de la estrategia didáctica se logra evidenciar que los estudiantes a partir de sensaciones, observación, experimentación y uso de sus sentidos han adquirido la noción del concepto de temperatura, si bien no definen la temperatura como lo haría un físico a partir de leyes y otros componentes, logra identificar la diferencia entre aumento y disminución de temperatura, haciendo uso de los recursos que tiene alrededor y su propio cuerpo.

Es importante resaltar que las habilidades del pensamiento científico que se desarrollan en este trabajo

Son:

- Observación
- Descripción
- Estimulación
- Reflexión

Por otra parte, la validación de estos recursos se realizó mediante un foro participativo tipo DOFA donde

los estudiantes mencionaron los elementos que consideraron mas interesantes, los que no repetirían y si aprendieron algunas apreciaciones sobre el concepto de temperatura.

Genera aportes en cuanto a la sistematización de los datos a partir de matrices evaluativas, siendo minuciosos y enfáticos en las apreciaciones realizadas por los estudiantes sin restarle importancia a sus apreciaciones, por lo anterior, se concluye que “Es importante que los maestros que trabajan con poblaciones en condición de vulnerabilidad reflexionen sobre la importancia de llevar al aula estrategias y actividades que favorezcan la construcción de condiciones de equidad y de igualdad de oportunidades frente al conocimiento científico” Malagón et.al (2011). Lo que significa que el material didáctico y los recursos educativos son fundamentales para el aprendizaje de las ciencias, conceptos biológicos o explicación de fenómenos

Se toma como referencia el proyecto de investigación denominado “el desarrollo del pensamiento científico a través de la integración de ambientes de aprendizaje mediados por las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de la física con estudiantes de grado undécimo del colegio Manuel Elkin Patarroyo IED” de Montoya en el año 2017, desarrollado en la universidad de la sabana Bogotá; donde se plantea como objetivo principal describir la influencia e implementación de un ambiente de aprendizaje con TIC para el desarrollo del pensamiento científico en proceso de enseñanza de la física con estudiantes de grado 11, donde se trabaja a partir de cuatro dimensiones

- Física: Hace referencia al lugar donde se va a desarrollar la investigación y la aplicación del recurso para los estudiantes, en el cuerpo del trabajo se menciona el aula de clase, el tablero y un proyector para el recurso mediado por las TICS, donde el espacio está orientado en este caso por el tesista y guiado por el docente titular del área de física
- Funcional: Se desarrolla a partir de los foros participativos, debates, espacios de interacción de los estudiantes con el tesista, basándose en el trabajo colaborativo, por otra parte, se tiene en cuenta el trabajo autónomo en cuanto a la utilización del recurso didáctico, por parte de los

estudiantes, recibiendo instrucciones de manejo en el aula e implementación del recurso en casa a partir de lo aprendido

- Temporal: para el desarrollo de la investigación se programaron 2 sesiones semanales de 2 horas cada una durante aproximadamente 4 meses, donde se realizó la recolección de datos basándose en el trabajo de los estudiantes y las unidades propuestas en el recurso didáctico
- Relacional: Se estableció a partir de lo que se dice y explica en las sesiones, en comparación al trabajo desarrollado por los estudiantes en el aula y fuera de ella, de esta manera permitió que se hiciera una retroalimentación del recurso y de las sesiones de clase, trabajando a partir de debilidades, fortalezas y sugerencias.

Por otra parte, la investigación tiene una metodología mixta cualitativa-cuantitativa, ya que a partir de las sesiones de clase se logran obtener datos implícitos teniendo en cuenta las actividades propuestas y cualitativo en cuando a las estadísticas relacionadas con el ambiente de aprendizaje mediado por las TIC observando por medio de esta, el análisis que realizan los educandos a partir de una situación problémica

Cabe aclarar que a partir de esta investigación se logra establecer que el pensamiento científico no es medible ni cuantificable, no se puede describir en cifras o porcentajes que tanto pensamiento tienen los estudiantes, por el contrario a partir de las actividades se pueden evidenciar cambios en cuanto al análisis la comparación, el contraste de unos datos a otros, se puede establecer que a partir de los recursos y o actividades didácticas si es posible contribuir al desarrollo del pensamiento científico

Adicionalmente se tiene en cuenta la publicación Ortiz, Fernández, Martínez y Morales en la revista biografía de la Universidad Pedagógica Nacional, de Bogotá denominada “educación ambiental: las prácticas sustentables desde lo cotidiano donde se propone interactuar en situaciones y actividades sustentables relacionadas al uso de materiales cotidianos, para el manejo razonable de recursos y la apropiación de las problemáticas ambientales desde un abordaje educativo que favorezca el diálogo, e

intercambio de ideas y posibles alternativas a las situaciones propuestas en relación al ambiente y la sustentabilidad, aportando a la formación de ciudadanos críticos frente al ambiente y la responsabilidad social. Con base en lo anterior se busca que los estudiantes puedan generar prácticas que les permitan aportar en el cuidado del ambiente desde sus hogares, para esto se hace uso de la metodología cualitativa, con el desarrollo de maquetas, huertas, puntos ecológicos, elaborados a partir de recursos con los que cuenten en el hogar.

Esta publicación aporta a la investigación en la innovación educativa, en el uso de recursos de la cotidianidad para temas ambientales, como se busca caracterizar las condiciones ambientales, a partir de instrumentos caseros, se evidencia que si se da la posibilidad de ver propuesta ya que es de fácil aplicación para los estudiantes.

Cabe resaltar que en las ocho investigaciones aquí documentadas se encuentran diferentes puntos de común acuerdo que generan bases para los resultados, discusión y metodología del presente proyecto, recalcando así la importancia de la formación en el pensamiento científico, haciendo énfasis en la aplicabilidad de la temática en todos los contextos y niveles de escolaridad, lo que genera que este proyecto sea versátil y pertinente para la comunidad educativa y científica, aclarando así que por medio del pensamiento científico no se buscan verdades absolutas, por el contrario se requiere plantear nuevas teorías que lleven al educando a entender su contexto y comprender su realidad desarrollando habilidades.

Marco Teórico

Pensamiento: Se define como la derivación mental a partir de las percepciones que abarcan actividades mentales ordenadas y desordenadas, además describe las cogniciones, que tienen lugar dentro del juicio, la elección, la resolución de problemas, la originalidad, la creatividad, la fantasía y los sueños. Ruíz (2006 P 8)

Por tal razón estos procesos cognoscitivos logran diferenciar humano del animal, ya que permite al hombre crear sensaciones de supervivencia actuando desde su consciente y de la misma manera resolver problemas, como menciona Pascal “El hombre no es más que una caña que piensa, la caña de la naturaleza más frágil... pero, aunque el universo conspirará para aplastarlo, el hombre seguirá siendo más noble que lo que lo hace caer, pues sabe que muere y el universo no sabe, lo que sabe el hombre” (2006 Pg. 13)

Entre los factores del pensamiento se pueden encontrar: Troncoso (1989 P.12)

- Sujeto pensante
- Proceso psíquico de pensar
- Objeto pensado
- Expresión de lo pensado

Pensamiento científico:

El desarrollo del pensamiento científico se relaciona con los procesos mentales que se utilizan en actividades relacionadas con la ciencia. Para esto se ponen en práctica operaciones cognoscitivas que los humanos utilizan en situaciones no necesariamente científicas Dunbar y Fugelsang (2005). Teniendo en cuenta que el ser humano durante su vida académica y personal desarrolla un aprendizaje transversal, lo que le permite adquirir habilidades sociales, lógico-matemáticas y espacio temporales que pueden

contribuir en la solución de fenómenos científicos.

Por ello, la tarea de enseñar a pensar en el aula, debería ser una ocupación prioritaria frente a la mera acumulación de datos, a las recetas de uso práctico, o a los pensamientos semielaborados que sólo informan de un resultado sin detallar el camino por el que ha sido obtenido, o que no analizan su grado de dificultad y el ámbito de validez o verificabilidad. Mancini (2009 p 3)

Garrido 2004 menciona que “el paradigma científico tradicional de una ciencia que produce verdades eternas, comprobables y replicables ha sido cuestionado. La ciencia es viva y dinámica, incompleta, en permanente cambio, en contexto, en diálogo e interlocución entre diversos saberes; permite la migración de paradigmas de una disciplina a otra; pregunta y liga los diferentes aspectos de la realidad, lo abstracto y lo concreto; es crítica, cuestiona las ideas espontáneas con el uso de conceptos, modelos y teorías; y es capaz de transformar las representaciones sociales y los procesos productivos”

De esta manera Wasserman 2004 determina que “El pensamiento científico consiste en un conjunto de metodologías que le permiten al individuo distinguir las premisas falsas, aunque ellas sean aparentemente verdaderas o provengan de una fuente de autoridad. El pensamiento científico por tanto constituye un acercamiento a la verdad por descarte de afirmaciones falsas.”

Por otra parte, Posada 2004 define que “El pensamiento científico se origina en la curiosidad del ser humano para comprender su entorno; es fundamentalmente crítico y analítico, pero, al mismo tiempo, desarrolla la creatividad y la capacidad de pensar de manera diferente.”

Sin embargo, Melo 2004 considera que “El pensamiento científico es el que trata de comprender la realidad a partir de procedimientos rigurosos de observación, buscando explicar los diferentes fenómenos mediante evaluaciones precisas de causas y relaciones entre ellos”.

Adicionalmente para desarrollar el pensamiento científico en el ámbito escolar se debe tener en cuenta como mencionan Labarrere & Quintanilla (2002, citado por Zúñiga et al 2011) “para estimular el pensamiento científico de los estudiantes, es necesario tener en cuenta la necesidad de responder ante la resolución de problemas, donde el pensamiento científico no se expresaría simplemente en palabras

sino que existiría a través de ellas” Zúñiga, (2011) lo que hace referencia que no existen verdades absolutas para la ciencia, por ende no se puede enseñar a los estudiantes a partir de certezas, si no de la misma exploración e indagación de fenómenos biológicos y teorías planteadas por la comunidad científica

Basados en las definiciones mencionadas anteriormente, se concuerda que el pensamiento científico no busca verdades absolutas en la ciencia, por el contrario, observa, analiza, contrasta a partir de fenómenos científicos buscando desarrollar habilidades en quien implementa fortalece su pensamiento científico, por medio de hipótesis, preguntas y teorías.

Revisión documental

Se refiere a la investigación y revisión bibliográfica, a través de la consulta de varios documentos a partir de un tema de interés o referente, por medio de la cual se da cuenta de la opinión o criterio de otros autores frente a la temática que se busca abordar

Entre las fuentes documentales de información se encuentran las siguientes

- Primarias: hacen referencia a la fuente primaria, en este caso generalmente se encuentran los libros ya que el autor lo desarrolla, antes de ser citado por otros
- Secundarias: Son aquellos trabajos o documentos donde se mencionan otros autores y se citan sus referencias

Entre las fuentes mencionadas anteriormente existen diversos organismos de búsqueda para obtener la información: documentos impresos, audiovisuales, sonoros y electrónicos por tal razón, Arias (2015) define la revisión documental como un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios; es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos.

Prácticas de laboratorio

Son una herramienta en el aprendizaje de los estudiantes, ya que estas brindan la posibilidad de entender cómo se constituye el conocimiento dentro de la comunidad científica, sin embargo, también generan una comprensión teórica y práctica de algunos contenidos, permitiendo cuestionarlos y a su vez confrontarlos con la realidad. Así mismo por medio de las practicas se propicia la aplicación de conocimientos por medio de los estudiantes evidenciando su aprendizaje.

De esta manera se puede evidenciar que la actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento si no como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico Osorio (2004 PP. 7-10).

Habilidades científicas

El empleo de las habilidades científicas, despliegan ideas sobre las ciencias mediante la investigación y acciones que mejoran las habilidades para observar, medir y analizar datos, para revelar modelos e ideas ocultas y emplear los conceptos elaborados en otras condiciones de aprendizaje, empleando otros ambientes diferentes al salón de clases. Mesa (2011 P 23)

El desarrollo de habilidades científicas Se trata de una educación que se basa en la actividad y la práctica en la cual se aguarda que cada estudiante utilice sus propias experiencias y observaciones directas para conseguir información y dar solución a problemas científicos. Respecto al rol del docente, Zarza (2009) manifiesta que será quien facilite los implementos requeridos por los aprendices para que descubran por sí mismos lo que se pretende que aprendan.

Además, los procedimientos de indagación contribuyen de modo significativo a desarrollar la inteligencia naturalista, señalando asimismo que procesos tales como, la focalización favorece el desarrollo de la sensibilidad hacia los fenómenos naturales; la exploración influye en el desarrollo de las capacidades para distinguir, clasificar y utilizar los elementos del ambiente y el contraste Rojas (2004 P 15)

Experiencias de aprendizaje

Las experiencias de aprendizaje son aquellas que generan algún interés en el estudiante y de esta forma transforman la realidad o la perspectiva que tienen frente a algún fenómeno científico, por medio de las experiencias de aprendizaje los estudiantes logran implementar y poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el proceso de enseñanza- aprendizaje en este caso de las ciencias.

Teniendo en cuenta la premisa anterior se enfatiza en lo siguiente: Peña (2012), investigó sobre el uso de actividades experimentales para recrear conocimiento científico escolar en el aula de clase, en estudiantes de 6° de Primaria de la I.E. Mayor de Yumbo, Colombia. Concluyó su informe, indicando que cuando se realizan experimentos en el salón de clases, los educandos tienen la ocasión de reproducir de manera significativa el conocimiento científico, a través de la unificación de conocimientos, el refuerzo y la mejora de capacidades, que lo habilitan para resolver problemas en su vida cotidiana

Juicio de expertos

El juicio de expertos es un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación que se define como “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” Escobar, Pérez, Cuervo, Martínez, (2008 P 29).

La validez de contenido se establece con frecuencia a partir de dos situaciones, una que atañe al diseño de una prueba y, la otra, a la validación de un instrumento sometido a procedimientos de traducción y estandarización para adaptarlo a significados culturales diferentes. Es aquí donde la tarea del experto se convierte en una labor fundamental para eliminar aspectos irrelevantes, incorporar los que son imprescindibles y/o modificar aquellos que lo requieran. Robles y Rojas (2015)

El juicio de expertos hace parte de las herramientas de aplicación de un proyecto de investigación ya que las personas que emiten los juicios cuentan con la capacidad argumentativa e investigativa para, proponer, evaluar, recomendar y corregir los instrumentos planteados, sin embargo, hacen un análisis minucioso por medio de preguntas, cuestionarios o entrevistas y le permiten al investigador determinar

la pertinencia de su investigación.

Recursos para el aprendizaje de las ciencias (material casero)

Vargas afirma que los “recursos para aprender que emplea el maestro y sus alumnos afecta a la eficacia del programa educativo y el uso creativo de los mismos aumenta la posibilidad de que los estudiantes aprenden más o retengan mejor” Vargas (1997, p. 288). A partir de la apreciación del autor se puede deducir que los recursos para el aprendizaje de las ciencias por diversos que sean, deben aportar a su vez el desarrollo de habilidades científicas para que el estudiante pueda aplicar sus conocimientos y generar algún aprendizaje a partir del material educativo

Los contenidos y la estructuración de los programas del área pretenden desarrollar en el estudiante la noción de la actividad científica como una herramienta para conocer la naturaleza, propiciando habilidades y capacidades para resolver problemas, estimular una aproximación más reflexiva del alumno, ofreciéndole la posibilidad de replantear sus conocimientos previos, adquiridos tanto en la escuela como fuera de ella SEP (1996).

Haciendo énfasis en que algunos elementos que podrían contribuir al mejoramiento de la ECN en la educación básica comprenden la problematización y el análisis y confrontación de la práctica docente, por lo que para su desarrollo resultan fundamentales el interés, la motivación, una actitud favorable hacia la realización de las AE y la incorporación de estas actividades en el aula de manera cotidiana (no limitarse por la falta de materiales o de laboratorio) que transformen las preconcepciones que poseen los alumnos sobre los fenómenos naturales.

Marco metodológico

El tipo de investigación a implementar es de carácter cualitativo, en el cual se centra en la interpretación de los significados atribuidos por los sujetos a sus acciones en una realidad socialmente construida, a través de observación participativa, es decir, el investigador queda inmerso en el fenómeno de interés. Páramo y Otálvaro (2006).

Además, se tiene en cuenta el enfoque cualitativo planteado por Bonilla y Rodríguez, (1997), que “consiste en descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos observados; citas textuales de la gente sobre sus experiencias, actitudes, creencias y pensamientos; extractos o paisajes enteros de documentos, cartas, registros, entrevistas e historias de vida”

Implementando así, el método hermenéutico ya que se basa en el mundo objetivo, por el medio del cual el científico puede extraer datos y verificarlos mediante una investigación autónoma a partir de las observaciones del mundo, lo que implica plantear hipótesis y obtener resultados o teorías a partir de ellos y luego evaluar y realizar observaciones a partir de las mismas. Por tal razón “La hermenéutica ofrece una alternativa para investigaciones centradas en la interpretación de textos. La misma implica un proceso dialéctico en el cual el investigador navega entre las partes y el todo del texto para lograr una comprensión adecuada del mismo (círculo hermenéutico)” Quintana y Hermida (2019). Haciendo énfasis puntal en la validación del juicio de expertos para el presente proyecto de investigación, donde a partir de seis laboratorios se busca la valoración de pares evaluadores que indiquen la pertinencia y aplicabilidad de la temática.

Por otra parte, el presente proyecto de investigación se encuentra ubicado en el paradigma interpretativo y participativo en donde se establece una relación entre investigador u observador y lo conocido, el cual tiene una orientación no fundacionalista puesto que rechaza la idea de que hay un criterio absoluto de

certeza. Se trata, pues, de una perspectiva relativista y no realista, como escribe (Marshall 1990), "la realidad social no es una realidad independiente, sino que es una realidad construida socialmente: la realidad de significados intenciones y propósitos es descubierta en la interpretación o es establecida por la interpretación.

Instrumentos de investigación

Para la presente investigación se elaboraron seis laboratorios caseros (ver anexo 1), atendiendo a las temáticas y DBA (derechos básicos de aprendizaje) establecidos por el ministerio de educación para el grado noveno, articulando a su vez con los parámetros sugeridos por la institución a partir del plan de estudios elaborado en el área de bioquímica. Para la elaboración de estos se tomó como referencia la guía para prácticas de laboratorio del SENA (servicio nacional de aprendizaje) y la universidad de los llanos, teniendo en cuenta los aspectos que se buscaban en cuando a estructura y explicación de los laboratorios y al ser unas guías certificadas para la aplicación de prácticas generan mayor fiabilidad y confianza en el material elaborado, el diseño y estructuración tardo cuatro meses (abril a julio del año 2022); a continuación se presentan el formato de las guías para el desarrollo de los instrumentos:

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN
TECNOLOGO QUÍMICA APLICADA A LA INDUSTRIA
GUÍA DE LABORATORIO
 Fecha: 30/09/2013
 Código: F004-PO08-GFPI

GUÍA DE LABORATORIO Nº 1 TÉCNICAS BÁSICAS DE LABORATORIO DE QUÍMICA

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

Programa de formación:	Código: 221113 Versión: 1	Guía de Laboratorio								
Nombre del proyecto:	Código: 1109651	ASEGURAMIENTO EN LA CALIDAD DE LOS PROCESOS DE CONTROL Y VERIFICACIÓN PARA LAS EMPRESAS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA.								
Fase del proyecto:	HACER	MATERIALES DE FORMACIÓN								
Actividad (es) del proyecto:	Manejo de cálculos cualitativos	Actividad (es) de aprendizaje:								
Resultados de aprendizaje:	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza Correctamente los materiales de laboratorio Analiza correctamente los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio 	<table border="1"> <tr> <th>Actividad (es) de aprendizaje:</th> <th>AMBIENTE DE FORMACIÓN ESCENARIO (Aula, laboratorio, taller, unidad productiva) y elementos y condiciones de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente</th> <th>DEVOLUTIVO (Herramientas -equipo)</th> <th>CONSUMIBLE (unidades empleadas durante el programa)</th> </tr> <tr> <td>Competencias:</td> <td colspan="3">Analizar muestras según procedimientos implementados por el laboratorio</td> </tr> </table>	Actividad (es) de aprendizaje:	AMBIENTE DE FORMACIÓN ESCENARIO (Aula, laboratorio, taller, unidad productiva) y elementos y condiciones de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente	DEVOLUTIVO (Herramientas -equipo)	CONSUMIBLE (unidades empleadas durante el programa)	Competencias:	Analizar muestras según procedimientos implementados por el laboratorio		
Actividad (es) de aprendizaje:	AMBIENTE DE FORMACIÓN ESCENARIO (Aula, laboratorio, taller, unidad productiva) y elementos y condiciones de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente	DEVOLUTIVO (Herramientas -equipo)	CONSUMIBLE (unidades empleadas durante el programa)							
Competencias:	Analizar muestras según procedimientos implementados por el laboratorio									
Duración de la guía (en horas):										

2. INTRODUCCIÓN

Las Técnicas Básicas de laboratorio, es un ejercicio práctico que le entrega herramientas prácticas y lógicas al estudiante para la correcta utilización de los materiales de laboratorio, vocabulario técnico utilizado, función y cuidado.

3. OBJETIVOS

- Familiarizarse con el uso correcto y adecuado del material de laboratorio
- Introducir al estudiante en los procedimientos básicos y más comunes del laboratorio de química
- Brindar al estudiante el conocimiento de los Principios básicos en la calibración de material de medición para volumetría
- Indicar al estudiante la utilización correcta y adecuada del material de laboratorio

Página 1 de 8

Figuras 2 guía lab SENA

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
PROCESO GESTIÓN DE APOYO A LA ACADÉMIA
FORMATO GUÍA PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO
 CÓDIGO: 1109651
 VERSIÓN: 01
 FECHA: 02/09/2018
 VIGENCIA: 2018

LABORATORIO DE BIOQUÍMICA METABOLICA

UNIDAD ACADÉMICA: MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
 CURSO: BIOQUÍMICA METABOLICA
 PRÁCTICA Nº 1: Materiales, reactivos y equipos de laboratorio

1. OBJETIVOS

- Identificar materiales y equipos de uso frecuente en el laboratorio.
- Conocer el uso y función de materiales y equipos del laboratorio.
- Conocer los métodos de análisis laboratorio de bioquímica
- Concientizar a los estudiantes de los riesgos y de las normas de bioseguridad en el laboratorio.

2. CONSULTA PREVIA

- Manejo de materiales y equipos más comunes
- Care cristales de los mismos y su uso particular
- Normas de bioseguridad en el laboratorio

3. Fundamento teórico

Con el desarrollo de esta práctica, podemos reconocer, describir y comprender la estructura de materiales empleados en las prácticas de laboratorio. También podemos identificar por el nombre, clasificar y señalar los usos y funciones de cada uno de ellos. Es importante porque para desarrollar actividades en el laboratorio debemos tener en cuenta tanto normas y recomendaciones para una correcta y segura experiencia en el mismo. Los materiales de laboratorio se clasifican de la siguiente forma:

4. Materiales Volumétricos

Como su nombre lo indica, estos materiales sirven para medir volúmenes. Tienen la característica de: Volumen marcado en mililitros (ml) junto a la temperatura a la cual fue calibrado y que generalmente es 20°C.

Pueden estar contruados de vidrio ya que favorecen la observación de aquello que alberga o pueden ser de plásticos transparentes en ambos casos están graduados.

Clasificación del material volumétrico:

A) Por llenado o de volumen contenido:
 A1) volumen fijo. Ej.: matraz albedo.

ELABORADO POR: CARGO: FECHA:

600 - 776

Figura 3 Guía lab universidad de los llanos

Los laboratorios se denominaron de la siguiente manera, atendiendo al orden de enseñanza de las temáticas por la docente de ciencias del colegio Mayor el Claret

1. Cultivo de bacterias
2. Fermentación de levaduras
3. Compost casero
4. Extracción de ADN
5. Fotosíntesis
6. Pigmentos vegetales

Para la evaluación de estos laboratorios se realizó un formato de validación de juicio de expertos ver anexo 1), donde se incluyeron los siguientes aspectos para la recolección de los datos

1. Carta de presentación
2. Breve presentación del proyecto de investigación
3. Instrumentos de investigación
4. Cuestionario
5. certificación de la validación
6. Descripción breve del curriculum del evaluador

A partir del formato de validación se realizó la recopilación de datos que hacen parte del análisis y la discusión, cada evaluador recibió su documento vía correo electrónico para la valoración individual de los laboratorios caseros, con base en lo anterior se agruparon los datos en tablas y gráficos que permitieran la comparación de los resultados con la revisión documental realizada en los meses anteriores al ejercicio de validación

Población

Para el desarrollo de la presente investigación se tuvieron en cuenta los docentes de la universidad pedagógica nacional y de instituciones privadas y públicas de Bogotá, para lo cual se solicitó la participación de 15 docentes a los cuales se les envió un pequeño resumen del proyecto de investigación con el fin de que lo conocieran y decidieran si querían hacer parte de la validación de los instrumentos, algunos fueron descartados por temas de tiempos, compromisos, líneas de experticia no pudieron hacer parte del proyecto, sin embargo seis docentes aceptaron hacer parte del proyecto, teniendo en cuenta sus cualidades investigativas y estudios en ramas de la biología, de esta manera se puede demostrar que están calificados y capacitados para emitir su opinión ya que conocen y han abordado la temática trabajada en su quehacer docente.

Muestra

La muestra se realizó con seis docentes capacitados en diferentes ramas de la biología, de los cuales cuatro son docentes de la Universidad Pedagógica, una es docente de ciencias en un colegio del sector público y la otra docente de institución privada, los instrumentos fueron elaborados con el fin de validar, evaluar y corregir cada uno de los laboratorios caseros propuestos para el análisis de resultados de la investigación, determinando si son acordes o no al grado (noveno) en el que se buscaría en una próxima investigación a largo o corto plazo implementar estos recursos después de realizar las correcciones pertinentes que se obtienen de la validación de juicio de expertos

Diseño metodológico

Para el desarrollo del presente proyecto se plantean cuatro momentos, los cuales serán ejecutados con base en los objetivos planteados para la investigación, teniendo en cuenta el enfoque cualitativo que busca “contextualizar sobre la realidad con base en el comportamiento, los conocimientos, las actitudes y los valores” Bryman (1988 pp. 69 y 70)

Momentos de la metodología



Figura 4, diagrama de etapas de investigación elaborada por Gómez 2022

Desarrollo de la investigación

En la tabla presentada a continuación se muestran las metas planteadas a partir de los objetivos propuestos en el proyecto de investigación que se pretenden desarrollar en el periodo de mayo de 2021 a julio de 2022

Momentos	Fases	Metas
Indagación	Diagnóstico	Precisar características que permitan la observación del desarrollo del pensamiento científico en los Estudiantes, por medio de la revisión documental
Desarrollo	Elaboración	Elaboración de seis laboratorios caseros, con base en las temáticas propuestas en el plan de estudios para

		grado noveno
Comparación	Registro	Aplicar el juicio de expertos para determinar la fiabilidad de la investigación y la ruta para el desarrollo de esta
Análisis	Sistematización	Determinar la discusión, resultados y análisis por medio de las opiniones de los expertos, realizando las correcciones pertinentes para darle consistencia a la investigación

Tabla

2: Metas del desarrollo de la metodología de investigación

Descripción detallada de las etapas de investigación

Indagación

En primer lugar durante diez meses se realizará una revisión documental minuciosa que permita establecer las destrezas que están asociadas al desarrollo de pensamiento científico en la escuela, para esta revisión se asistirá a bibliotecas, bases de datos, diferentes navegadores, y lectura de proyectos basados en el pensamiento científico, por medio de los cuales se realizará un cuadro de categorías, que permitan dar cuenta de lo que se busca desarrollar a partir del proyecto de investigación con los estudiantes

Desarrollo

Esta etapa se llevara a cabo durante 4 meses de abril a julio del año 2022, en este tiempo se estructurarán los instrumentos de investigación que en este caso son los laboratorios caseros para la enseñanza de la biología, para desarrollar esta etapa se van a tener en cuenta los lineamientos, derechos básicos de aprendizaje y mallas curriculares establecidas por el ministerio de educación para el grado noveno, adicionalmente se considerará el plan de estudios del área de Bioquímica establecido para el año

2022 en el grado noveno del colegio Mayor el Claret, compartido por la docente con anterioridad para poder añadir las temáticas pertinentes en los laboratorios caseros

Comparación

Se realizará inicialmente la petición de participación de los docentes seleccionados para la validación de los instrumentos de investigación, al tener el visto bueno de los docentes a partir de su interés de participación en el proyecto se procede a enviar la carta de presentación, con algunos datos relevantes del documento, para brindar un panorama claro de lo que implica su participación

Luego de recibir la aprobación en la carta, se hace llegar a los correos de cada docente el formato de validación de juicio de expertos (ver anexo 1) en el cual encontraran una breve descripción y explicación de la investigación y a su vez el cuestionario en el cual se deben basar para evaluar los criterios propuestos en los laboratorios caseros, los expertos tendrán dos semanas de revisión del 11 al 22 de julio, donde deben leer minuciosamente cada una de las prácticas, responder las preguntas y dar su punto de vista, frente a las posibles correcciones que se consideren pertinentes. Al terminar la evaluación deben hacer llegar el correo de vuelta con sus apreciaciones para así, realizar el análisis y la discusión de los datos.

Análisis

Por medio de los formatos devueltos por los expertos, en las fechas establecidas del 21 de julio al 13 de agosto se realizará la sistematización de los datos, por medio de la elaboración de gráficos y matrices, que permitan categorizar cada una de las preguntas y de esta manera establecer la pertinencia del proyecto y redactar las conclusiones que surgen a partir del desarrollo de todos los pasos de la metodología.

Evidenciando así las posibles comparaciones que se dan entre lo que plantean los autores y lo que dicen los expertos en su ejercicio de validación.

Resultados y discusión

A partir de la revisión documental y la fase de indagación se estableció el siguiente cuadro de categorías que da cuenta de las destrezas que asociadas al desarrollo del pensamiento científico y que se pretenden fortalecer por medio del presente proyecto de investigación.

Categorías	Aspectos para evaluar	Destrezas asociadas al pensamiento científico
Observación	<ul style="list-style-type: none">• Observar con los sentidos• Categorizar lo observado• Reconocer patrones en objetos o sucesos	<ul style="list-style-type: none">• Observar, recoger datos• Recopilar información• Definir conceptos y problemas• Clasificar, organizar y ordenar• Analizar, comparar, contrastar
Hipótesis	<ul style="list-style-type: none">• Apoyar eficazmente la teoría con pruebas	<ul style="list-style-type: none">• Aplicar análisis estadísticos• Emitir juicios críticos• Utilizar pruebas y validar conocimientos
Indagación	<ul style="list-style-type: none">• Pensar en causa y efecto• Visualizar el pensamiento científico	<ul style="list-style-type: none">• Atribuir la casualidad• Usar la lógica• Dar interpretaciones validas• Resaltar datos sorprendentes o contradictorios• Plantear problemas prácticos
Análisis	<ul style="list-style-type: none">• Usar metáforas y analogías• Usar heurística, confirmar rápido y revocar después	<ul style="list-style-type: none">• Buscar bases para el conocimiento• Replicar teorías , modelos y conocimientos
Conclusión	<ul style="list-style-type: none">• Ser consiente y controlar el pensamiento propio• Comunicar, evaluar, compartir ,colaborar y pensar en la información	<ul style="list-style-type: none">• Deducir conclusiones• Inferir conclusiones• Trabajar en equipo cooperativamente• Evaluar comunicaciones de otros para analizar teorías

Tabla 3 Destrezas: Adaptada a los laboratorios caseros y surge a partir de la revisión documental

La tabla de categorías se generó a partir de la revisión documental durante un año, leyendo y comparando varios documentos, para lograr establecer y relacionar las destrezas con los

componentes de los laboratorios con el fin de contribuir al desarrollo del pensamiento científico en el grado noveno, sin embargo, como se menciona a lo largo del presente documento las destrezas que más ponen en práctica los estudiantes son la observación, el uso de la lógica y el análisis de las diferentes temáticas y datos que se les proveen en la escuela.

Por otra parte se tiene en cuenta para la tabulación y análisis de estos componentes el proyecto de innovación en formación científica denominado “Desarrollo del pensamiento científico en la escuela” que da cuenta de la recopilación del trabajo realizado por varios docentes de diversos sectores educativos en la primera edición de este material publicado en el año 2012 donde se menciona que en el mundo actual y globalizado, la ciencia y la tecnología avanzan de manera vertiginosa, por lo que es necesario que desde la escuela preparen a los estudiantes a desenvolverse en contextos cada vez más complejos que requieren respuestas rápidas de solución a los problemas que se presentan en el entorno más cercano en la cotidianidad.

Con base en lo mencionado anteriormente entre las relaciones y similitudes que se encontraron en el proyecto y la revisión documental, se establecieron como factores que influyen en el desarrollo del pensamiento científico los que se mencionan a continuación: Explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos, compartir los resultados, sin embargo se busca que el estudiante desarrolle las siguientes características a partir de los laboratorios caseros y el uso de material cotidiano: La curiosidad, la honestidad en la recolección de datos y su validación, la flexibilidad, la persistencia, la crítica y la apertura mental, la disponibilidad para hacer juicios, la disponibilidad para tolerar la incertidumbre y aceptar la naturaleza provisional propia de la exploración científica la reflexión sobre el pasado, el presente y el futuro, el deseo y la voluntad de valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científicos y la disposición para el trabajo en equipo.

Resultados de la validación por juicio de expertos

En primer lugar, agradezco la participación de los seis pares evaluadores en el presente proyecto de investigación, aportando ideas, conocimiento y experiencia, que han permitido que los resultados presentados a continuación sean verídicos y transparentes. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente para la sistematización de los resultados se toma como referencia el artículo de la revista Nebrija denominado “La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en lingüística aplicada”; donde se establecen las siguientes características para hacer un buen análisis y sistematización con la información recolectada en los formatos de validación enviados a los seis expertos

- Observaciones
- Proceso de validación
- Comparación
- Conclusiones

Para la sistematización de los datos obtenidos, se realizó la siguiente codificación, asignándole a cada par evaluador una abreviatura partir de su nombre para facilitar la lectura y comprensión de los datos teniendo en cuenta a todos los participantes del ejercicio; la tabla que se observa a continuación hace parte de las características e ítems que se tuvieron en cuenta para escoger a los expertos, ya que además de desempeñar su rol en aula están capacitados para generar sus aportes debido las investigaciones realizadas en su ejercicio docente, de esta manera son personas completamente calificadas y fiables para la evaluación de los instrumentos de investigación propuestos.

Cabe aclarar que los seis pares evaluadores son docentes de biología lo que permite que conozcan y hayan abordado las temáticas presentadas en los seis laboratorios.

Codificación

EXPERTO	CÓDIGO	NOMBRE	TÍTULO	TRABAJO
1	CN	Claudia Eloina Nieto Gutiérrez	Magister en educación	Docente investigadora Colegio San Ignacio IED
2	SM	Sonia Esther Martínez de Rueda	Especialista en enseñabilidad de la Biología	Docente Universidad Pedagógica Nacional
3	SG	Silvia Rosy Gómez Daza	Magister en microbiología	Docente investigador Universidad Pedagógica Nacional
4	KZ	Karen Samantha Zamudio	Especialista en gestión ambiental	Docente Colegio Mayor el Claret
5	HPJ	Heidy Paola Jiménez Medina	Magister en biología	Docente Universidad Pedagógica Nacional
6	HMJ	Hugo Mauricio Jiménez Melo	Magister en microbiología	Docente Universidad Pedagógica Nacional

Tabla 4: codificación de los pares evaluadores

Sistematización del cuestionario

Pregunta 1: Considera que las consultas previas solicitadas en los laboratorios permiten al estudiante conocer más acerca de la temática que se va a trabajar (Marque una sola opción)

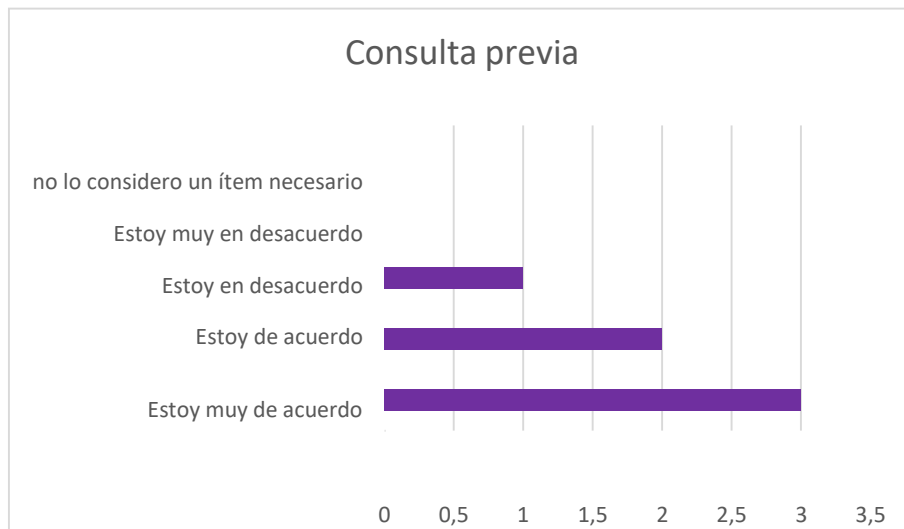


Figura 5 pregunta consultas previas a partir de la validación del juicio de expertos elaborada por Gómez 2022

Teniendo en cuenta que de los seis expertos cinco están de acuerdo y muy de acuerdo en que las consultas previas permiten que los estudiantes aborden de una manera más amplia las temáticas a desarrollar en cada uno de los laboratorios, se considera necesario que estas preguntas orientadoras hagan parte del diseño de la guía, como un aporte complementario al aprendizaje, sin embargo es importante realizar una retroalimentación con los estudiantes a partir de las consultas realizadas para no caer en errores conceptuales que entorpezcan el buen desarrollo del pensamiento y la adquisición de conocimientos

Las consultas previas permiten que los estudiantes tengan nociones de la temática que van a desarrollar en un proceso de experiencia-aprendizaje, a partir de la información recolectada y el contexto en el que se desarrolle, estas consultas se caracterizan por ser generales a partir de conocimientos empíricos o científicos, de igual manera son resistentes al cambio quiere decir que si el educando llega al laboratorio sin los conceptos claros pero con una noción de ellos, en el docente esta transformar esa realidad permitiéndole formular preguntas, teorías e hipótesis que le permitan ampliar la perspectiva frente a la temática que se busca trabajar. Por esta razón se convierten en una herramienta importante ya que le dan la posibilidad al estudiante de indagar,

proponer, contrastar y explicar a partir de su consulta un fenómeno biológico, conocido o desconocido y generar su propia opinión frente a él.

Pregunta 2 Considera que los elementos y temáticas presentadas en los laboratorios caseros permiten desarrollar el pensamiento científico en los estudiantes. Justifique su respuesta

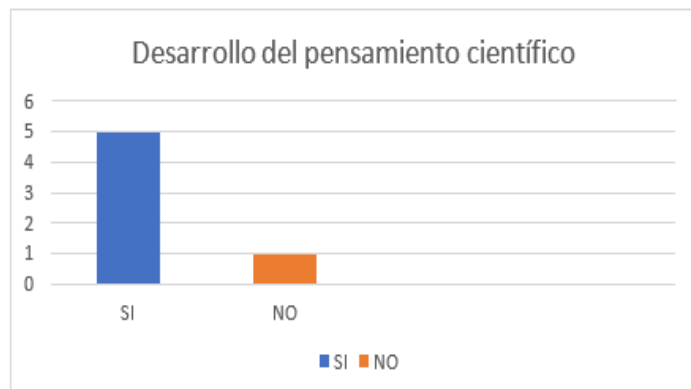


Figura 6: desarrollo del pensamiento científico, elaborado por Gómez 2022

Código	Justificación
CN	El desarrollo del pensamiento científico debe basarse en cuestionarse el por qué suceden diversos aspectos de la vida cotidiana, y desde allí a través de la observación los estudiantes puedan construir percepciones sobre los fenómenos cotidianos
SM	Luego de que el estudiante consulte en libros especializados, en internet en bases de datos como: Scielo, Google académico, Dialnet o en repositorios. Y de hacer los procedimientos y de responder las preguntas de pensamiento superior, más las aclaraciones por parte del profesor; el estudiante estará en capacidad de un desarrollo de pensamiento científico. Ya que considero que es innovador, gatillador, les emociona (Maturana) y así comprender los procesos y conceptos.
SG	Hay unas destrezas asociadas al pensamiento científico que no se evidencian en los Laboratorios
KZ	Utiliza materiales básicos que están a la mano de los estudiantes, permitiéndoles ver que la ciencia puede estar a su alcance, esto les llamará su atención y por consiguiente despertará su gusto por la experimentación, el contenido temático brinda las herramientas para que él pueda construir conocimiento a partir de sus experiencias y análisis de resultados.

Tabla
5

Justificación frente a las temáticas de los laboratorios caseros

Con base en los datos recolectados en la pregunta anterior se deduce que hay varios aspectos que los expertos mencionan basados en el pensamiento científico que son un pilar fundamental en el mismo, entre aquellos aspectos se enfatiza mucho en la experiencia, la observación y la

HPJ	Permite a los estudiantes plantearse preguntas y resolverlas a través de un procedimiento, así mismo promueve que los estudiantes a través de la observación y descripción de los fenómenos observados describan, hagan seguimiento de posibles cambios, No obstante creo que es importante que los estudiantes se planteen preguntas a partir del procedimiento, esto genera muchas más habilidades de pensamiento, Creo que el análisis que se plantea está muy descriptivo y se plantean preguntas que se pueden resolver en internet. Se debe revisar estos aspectos que si aportan al fortalecimiento del pensamiento científico.
HMJ	De una manera didáctica se explican bien las temáticas y desarrollo de los laboratorios

formulación de preguntas; teniendo en cuenta que mencionan que estas destrezas permiten que los estudiantes aprendan y de esta manera amplíen su conocimiento, esto conlleva a pensar que los laboratorios caseros pueden lograr el objetivo propuesto para el proyecto de investigación ya que fortalecen el desarrollo del pensamiento científico, propiciando la explicación de fenómenos y el análisis de estos.

Ahora bien, es fundamental mencionar que el trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias desde la forma de entender el mundo, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad. La actividad experimental no puede ser vista como un puente de conocimiento o una aplicación de estos, ya que llevar a cabo una experiencia permite desarrollar habilidades y destrezas en el ser humano, por esta razón se podría decir que está pensando científicamente.

Cabe aclarar que la estructuración y las temáticas mencionadas en los seis laboratorios son algo procedimental, lo que no determina una verdad o la versatilidad de las temáticas, sin embargo la propuesta de aplicación de laboratorios caseros para la enseñanza de la biología si genera aportes al pensamiento científico debido a las destrezas que ellos implican, a partir de la explicación del mundo partiendo de un material de la cotidianidad, tratando de entender el entorno y describirlo, acercándose a la realidad.

Preguntas 3 y 11 Teniendo en cuenta el cuadro de categorías (tabla #3) Mencione: ¿Qué destrezas estima usted que se buscan desarrollar en cada uno de los laboratorios? (en dado caso que su respuesta sea ninguna marque con una x la en la casilla que representa esta opción)

Laboratorio	Destrezas para desarrollar	Ninguna
1	KZ: Analizar, comparar, contrastar HMJ: preparación de medios de cultivo SG: Observar, interpretar y describir HPJ: Observar, planificar y desarrollar investigaciones SM: Recopilar información Definir conceptos y problemas Clasificar, organizar, ordenar, entes. Analizar, comparar, contrastar Identificar datos probatorios Emitir juicios	CN
2	KZ: Resolver problemas y buscar bases para el conocimiento HMJ: Análisis de metabolismo SG: Contrastar la teoría con la práctica, observar e interpretar HPJ: Observar, planificar y desarrollar investigaciones SM: Observar con los sentidos Utilizar pruebas Interacciones entre conceptos, utilizar datos estadísticos Análisis y síntesis Desarrollo del pensamiento hipotético Habilidades procedimentales (medir, pesar, calcular tiempo, T°) Usar los instrumentos de laboratorio	CN
3	KZ: Tomar decisiones, comunicar y compartir conocimiento HMJ: Análisis de biofertilizantes- residuos orgánicos SG: Observar, interpretar, explicar HPJ: Observar, planificar y desarrollar investigaciones SM: Apoyar eficazmente la teoría con pruebas, Pensar en causas y efectos, controlar efectos múltiples y variables usar la lógica	CN
4	KZ: Aceptar y rechazar teorías HMJ: Manejo de instrumentos de laboratorio SG: Observar, interpretar, explicar HPJ: Observar, planificar y desarrollar investigaciones SM: Usar la lógica Dar interpretaciones válidas y fiables Resaltar datos sorprendentes o contradictorios, utilizar pruebas, justificar y validar conocimientos, utilizar datos estadísticos Crear modelos analógicos y teorías Comunicar el conocimiento	CN

5	KZ: utilizar pruebas, justificar y validar conocimientos HMJ: Biología de plantas SG: Observar, interpretar, explicar HPJ: Observar, planificar y desarrollar investigaciones SM: Utilizar datos estadísticos, análisis y síntesis desarrollo del pensamiento hipotético, usar la lógica emitir juicios, controlar efectos múltiples y variables	CN
6	KZ: usar la lógica, dar interpretaciones validas y fiables HMJ: Manejo de instrumentos de laboratorio SG: Observar, interpretar, explicar HPJ: Observar, planificar y desarrollar investigaciones SM: Tomar decisiones Deducir conclusiones Trabajar en equipo Explorar literatura Crear modelos, analogías y teoría	CN

Tabla 6
Destrezas
evidenciadas a
partir de los

laboratorios caseros

Con base en la tabla anterior, haciendo énfasis en las apreciaciones de los pares evaluadores, se puede evidenciar que los laboratorios caseros propician el desarrollo de diferentes destrezas, donde el estudiante puede aplicar sus conocimientos e ideas previas.

Entre las apreciaciones prima el análisis, la observación y la comparación, con el fin de explicar los fenómenos biológicos y temáticas presentadas en los laboratorios, sin embargo, cabe mencionar que tomar decisiones, deducir y justificar, son elementos que hacen parte de las habilidades adquiridas por los estudiantes, antes, después y durante de la práctica de laboratorio y es el fin mismo de esta investigación, contribuir a que los estudiantes desarrollen aún más su pensamiento científico por medio de los laboratorios.

Por otra parte, hay que resaltar las temáticas elegidas para los laboratorios ya que, en los seis, se mencionaron cinco o más destrezas para desarrollar, lo que genera un gran potencial en el material, partiendo del hecho que puede propiciarse el aprendizaje transversal a partir de componentes como, recolección y registro de datos, formulación de hipótesis, lectura e interpretación de la información y explicación de lo observado a través de una opinión propia y una observación previa.

De esta manera, se puede realizar un contraste con las opiniones emitidas por los jurados y las referencias bibliográficas consultadas se concuerda en que el pensamiento científico promueve habilidades en el estudiante, que le permiten dar respuesta a problemas científicos por medio de preguntas, indagación, explicación y representación.

Pregunta 4 Estima que los laboratorios son acordes al grado (novenio) en el cual se desean aplicar

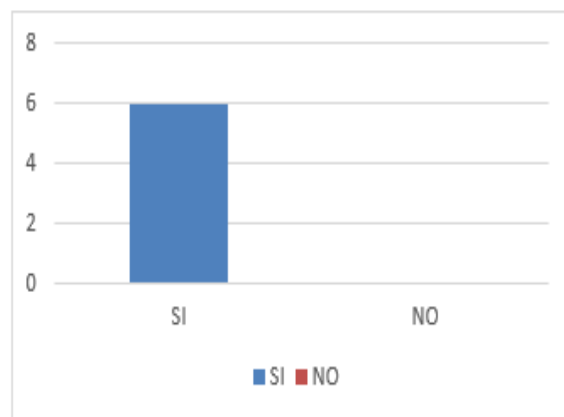


Figura 7. Grado de aplicación de los laboratorios

Teniendo en cuenta el gráfico anterior se puede establecer que los laboratorios planteados si corresponden a la población a la que van dirigidos, haciendo énfasis en que seis de los seis expertos que realizaron el ejercicio de validación respondieron que si eran acordes al grado para los cuales se plantearon, además que se tuvo como referencia el plan de estudios de la institución y los lineamientos establecidos por el ministerio de educación para este nivel de escolaridad

Teniendo en cuenta que los derechos básicos proponen competencias como explicar a partir de la imagen, la interacción entre sistemas y organismo, diseñar protocolos experimentales en los cuales se utilizan un conjunto de sustancias para clasificar materiales, elaborar preguntas y predecir posibles respuestas con base en argumentos de tipo teórico y experimental, lo que lleva a relacionar los seis laboratorios planteados donde se busca, que los estudiantes reconozcan

algunos procesos biológicos por medio de la experimentación, generando aprendizajes y relacionando conceptos a partir de una misma temática.

Pregunta 5 y 8 Aplicaría usted alguno de estos laboratorios en el aula de clase ¿Cuál y por qué?

Laboratorio	¿por qué lo aplicaría?
1	<p>CN: Sí es pertinente de acuerdo con el nivel al cual se aplicará. Sin embargo, es indispensable realizar los ajustes que solicité pertinente</p> <p>SM: Si se pueden aplicar son importantes para desarrollar destrezas, habilidades del pensamiento científico y aplicaría los 6 laboratorios propuestos. Llaman la atención, son fáciles de trabajar, enriquecen los espacios de relaciones conceptuales, desarrollan la inteligencia</p> <p>HPJ: Sí, me parecen interesantes, además que los materiales son muy sencillos de conseguir. Creo que todos los planteados se pueden aplicar en el aula</p> <p>KZ: Todos, excepto el compost casero, ya que está supeditado a las instalaciones que poseen las instalaciones educativas.</p>
2	<p>CN: Sí es pertinente de acuerdo con el nivel al cual se aplicará. Sin embargo, es indispensable realizar los ajustes que solicité pertinente</p> <p>HMJ: Fermentación de Levaduras: porque analiza la parte biológica de la levadura y su metabolismo</p> <p>SM: Si se pueden aplicar son importantes para desarrollar destrezas, habilidades del pensamiento científico y aplicaría los 6 laboratorios propuestos. Llaman la atención, son fáciles de trabajar, enriquecen los espacios de relaciones conceptuales, desarrollan la inteligencia</p> <p>HPJ: Sí, me parecen interesantes, además que los materiales son muy sencillos de conseguir. Creo que todos los planteados se pueden aplicar en el aula</p> <p>KZ: Todos, excepto el compost casero, ya que está supeditado a las instalaciones que poseen las instalaciones educativas.</p>
3	<p>CN: Sí es pertinente de acuerdo con el nivel al cual se aplicará. Sin embargo, es indispensable realizar los ajustes que solicité pertinente</p> <p>SG: El laboratorio 3 pues él está bien estructurado</p> <p>SM: Si se pueden aplicar son importantes para desarrollar destrezas, habilidades del pensamiento científico y aplicaría los 6 laboratorios propuestos. Llaman la atención, son fáciles de trabajar, enriquecen los espacios de relaciones conceptuales, desarrollan la inteligencia</p> <p>HJP: Sí, me parecen interesantes, además que los materiales son muy sencillos de conseguir. Creo que todos los planteados se pueden aplicar en el aula</p> <p>KZ: Todos, excepto el compost casero, ya que está supeditado a las instalaciones que poseen las instalaciones educativas.</p>
	<p>CN: Sí es pertinente de acuerdo con el nivel al cual se aplicará. Sin embargo, es indispensable realizar los ajustes que solicité pertinente</p>

4	<p>SM: Si se pueden aplicar son importantes para desarrollar destrezas, habilidades del pensamiento científico y aplicaría los 6 laboratorios propuestos. Llaman la atención, son fáciles de trabajar, enriquecen los espacios de relaciones conceptuales, desarrollan la inteligencia</p> <p>HPJ: Sí, me parecen interesantes, además que los materiales son muy sencillos de conseguir. Creo que todos los planteados se pueden aplicar en el aula</p> <p>KZ: Todos, excepto el compost casero, ya que está supeditado a las instalaciones que poseen las instalaciones educativas.</p>
5	<p>CN: Sí es pertinente de acuerdo con el nivel al cual se aplicará. Sin embargo, es indispensable realizar los ajustes que solicité pertinente</p> <p>SM: Si se pueden aplicar son importantes para desarrollar destrezas, habilidades del pensamiento científico y aplicaría los 6 laboratorios propuestos. Llaman la atención, son fáciles de trabajar, enriquecen los espacios de relaciones conceptuales, desarrollan la inteligencia</p> <p>HPJ: Sí, me parecen interesantes, además que los materiales son muy sencillos de conseguir. Creo que todos los planteados se pueden aplicar en el aula</p> <p>KZ: Todos, excepto el compost casero, ya que está supeditado a las instalaciones que poseen las instalaciones educativas.</p>
6	<p>CN: Sí es pertinente de acuerdo con el nivel al cual se aplicará. Sin embargo, es indispensable realizar los ajustes que solicité pertinente</p> <p>SM: Si se pueden aplicar son importantes para desarrollar destrezas, habilidades del pensamiento científico y aplicaría los 6 laboratorios propuestos. Llaman la atención, son fáciles de trabajar, enriquecen los espacios de relaciones conceptuales, desarrollan la inteligencia</p> <p>HPJ: Sí, me parecen interesantes, además que los materiales son muy sencillos de conseguir. Creo que todos los planteados se pueden aplicar en el aula</p> <p>KZ: Todos, excepto el compost casero, ya que está supeditado a las instalaciones que poseen las instalaciones educativas.</p>

Tabla 7 Aplicación de laboratorios caseros en el aula, elaborada por Gómez 2022

Con base en la matriz anterior se puede inferir que los laboratorios propuestos son una buena herramienta para aplicar en el aula, ya que el 75% de ellos según los expertos los implementarían en sus clases, sin dejar de lado las recomendaciones que hicieron cada uno en las respectivas, atendiendo a la mejora de algunas estrategias y redacción de algunos contenidos que hacen parte del desarrollo y la elaboración de la guía de laboratorio, ya que los expertos son muy enfáticos en la importancia de realizar las correcciones pertinentes antes de abortarlos o desarrollarlos con los estudiantes, para no incurrir en errores conceptuales.

Por otra parte, se puede inferir que en los laboratorios que se manifestó mayor interés por su aplicación son el 1,2 y cuatro teniendo en cuenta que son temas un poco menos complejos para los estudiantes y los materiales que se requieren son pocos y de bajo costo, con base en lo anterior, se puede decir que los expertos tuvieron en cuenta tanto el desarrollo estructural de la guía de laboratorio, como los materiales, metodología y objetivos propuestos para estos a la hora de decidir si alguno es más pertinente que otro.

Pregunta 6 ¿considera usted que los laboratorios son claros y están bien elaborados a nivel estructural?



Figura 8 diseño de guías de laboratorio elaborado por Gómez 2022

En este sentido, haciendo énfasis en el grafico presentado anteriormente, donde cuatro de los seis expertos manifiestan que los laboratorios están bien elaborados a nivel estructural, uno considera que no están bien elaborados y otro considera que algunos si están bien y otros no, se puede evidenciar que aunque hay inconformidad en dos de las partes, se puede realizar una revisión nuevamente donde se tengan cuenta las sugerencias realizadas, ya que al ser un material pedagógico se debe ser muy cuidadoso, para que los estudiantes tengan claridad de lo que se pretende con estas herramientas.

Sin embargo, en algunos comentarios recibidos por los pares evaluadores se brinda la oportunidad de mejora a nivel estructural y de redacción que fue donde principalmente se resaltaron las debilidades, es

importante tener en cuenta que en ninguna de las preguntas los validadores proponen la no implementación de los instrumentos, por el contrario, consideran que el material se puede desarrollar con base en las correcciones.

Es importante generar ejercicios de retroalimentación con respecto a lo que se propone para un proyecto de investigación y más si se busca abordar una institución educativa, ya que, se puede incurrir en errores conceptuales y procedimentales que generen confusión a los estudiantes, por esta razón, se debe ser claro y explicar muy bien que se busca y se espera en cuando al material desarrollado y cuales son las posibles variables o preguntas que pueden surgir a partir de la aplicación de los instrumentos, adicionalmente se llevó un proceso de elaboración, revisión y corrección para que el estudiante se sienta cómodo y atraído por la implementación de este tipo de actividades dentro y fuera del aula de clases.

Pregunta 7

¿por qué contempla usted que es importante fortalecer el desarrollo del pensamiento científico en el aula?

Código	Punto de vista
CN	Es importante fortalecer el desarrollo del pensamiento científico debe ir de la mano con las competencias del siglo XXI donde todo el individuo debe cuestionar para usar los conceptos, explicar fenómenos y así e indagar sobre los fenómenos vigentes
SM	El desarrollo de habilidades del pensamiento a través de estos 6 laboratorios es evidente, se comprenden mejor la teoría científica y se genera el pensamiento escolar científico
SG	Para que los estudiantes aprendan: formularse preguntas sobre lo que ocurre en su entorno, desarrollen estrategias que permitan dar solución a los problemas o preguntas formulas, interpretar adecuadamente los resultados, desarrollar nuevas ideas, entre otras
KZ	Los estudiantes deben fortalecer las competencias básicas que exigen el área, en el especial la explicación de fenómenos y la indagación, el actuar en el aula a través de la experimentación facilita la adquisición de conocimiento y su aplicación en la vida cotidiana.
HPJ	El pensamiento científico podría considerarse como una competencia del siglo XXI y en la medida en que los estudiantes fortalezcan este tipo de actividades donde deben planificar, desarrollar un procedimiento, interpretar resultados y demás les permite acercarse al trabajo de la ciencia y la forma de abordar problemas cotidianos, se nutre en ellos una forma de abordarlos, describirlos, analizarlos.

HMJ	Desarrolla habilidades y destrezas científicas que un futuro podría aplicar, analiza el fundamento biológico, metabólico, biotecnológico y se adquiere habilidades en el trabajo de laboratorio
------------	---

Tabla 8 importancia del pensamiento científico en el aula, elaborada por Gómez 2022

Como se logra evidenciar en la matriz, los expertos mencionan dos aspectos muy importantes en sus juicios, entre estos está el gran reto de la educación en el siglo XXI donde el maestro debe pensar otras formas de enseñanza, donde se han ido incorporando otros recursos como la tecnología para el aprendizaje de diferentes disciplinas, comprender que los estudiantes no aprenden como en los siglos pasados, es un reto para los docentes, ya que son las nuevas generaciones por ende tienen otras necesidades a nivel escolar, Por otra parte otro aspecto fundamental es el desarrollo de habilidades, los evaluadores en su mayoría mencionan implícita o explícitamente que el pensamiento científico permite que los estudiantes adquieran y hagan uso de sus habilidades y de esta manera aborden problemas de la cotidianidad y puedan abordarlos a partir de su criterio y observación.

Tal como, menciona Caseres (2015 P 21) “las habilidades del pensamiento científico son un requisito fundamental para hacer ciencia y fomentar desarrollo integral de los estudiantes, puesto que se vuelven necesarias para un mejor conocimiento del entorno y una mejor comprensión de este”, es importante mencionar que los estudiantes están durante toda su formación escolar y personal desarrollando su pensamiento científico, atendiendo a sus necesidades y evolución cerebral, fomentando la memoria, lógica, adaptación, solución de problemas y reacción a los estímulos.

Sin embargo, a partir de esta temática hay varios retos, ya que, se debe generar material que permita que el educando haga uso de sus habilidades y adquiera unas nuevas, no solo a nivel científico si no a partir de todas sus dimensiones y competencias de esta manera seria aprovechable, de lo contrario se perdería el ejercicio de pensar y solo se realizaría un juicio científico en búsqueda de verdades.

Pregunta 9 Aplicaría usted el uso constante de laboratorios caseros para la enseñanza de la biología en su aula de clase



Figura 9 Laboratorios en el aula

Con base en la gráfica se observa que los seis expertos respondieron afirmativamente a la posibilidad de implementar laboratorios caseros para la enseñanza de la biología en el aula, resaltando que es una herramienta aplicable en todos los contextos y niveles educativos transformando las temáticas al grado en el que se pretenden aplicar, a partir de la pandemia los docentes tuvieron que plantearse otras formas de enseñanza de la biología y hacer uso de los recursos de casa para el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitió pensarse las ciencias de otros modos, donde el estudiante pueden pensar, realizar hipótesis, analizar y observar a partir de su propia experimentación, guiada por el docente.

En ocasiones para implementar nuevas estrategias de enseñanza en el aula los docentes deben desaprender lo aprendido, teniendo en cuenta que las generaciones actuales no aprenden como en el pasado a partir de la memorización y la aceptación de verdades absolutas en cuanto a la ciencia, de esta manera atendiendo a los cambios constantes y los nuevos retos educativos los docentes deben pensarse otras formas de enseñanza que cautiven a los educandos, sin dejar de lado el plan de estudios y currículos, debe articular sus conocimientos con la demanda de sus estudiantes y de esta manera se generara un verdadero proceso de enseñanza y aprendizaje , como se menciona a continuación en el siguiente apartado,

Enseñar y aprender ciencias en la escuela no se reduce sólo a realizar experimentos con los materiales específicos. Hacer ciencia escolar implica tener un objetivo, un problema, una pregunta sobre algún aspecto de la realidad que nos guíe a observar el objeto en cuestión o a investigar en diversas fuentes para describirlo, conocerlo y producir y registrar datos para clasificarlo, identificar en similitudes y diferencias, para establecer relaciones Grinschpun & Ríos (2000)

Pregunta 10 Considera que los laboratorios aquí presentados propician el aprendizaje de las temáticas a las cuales están dirigidos

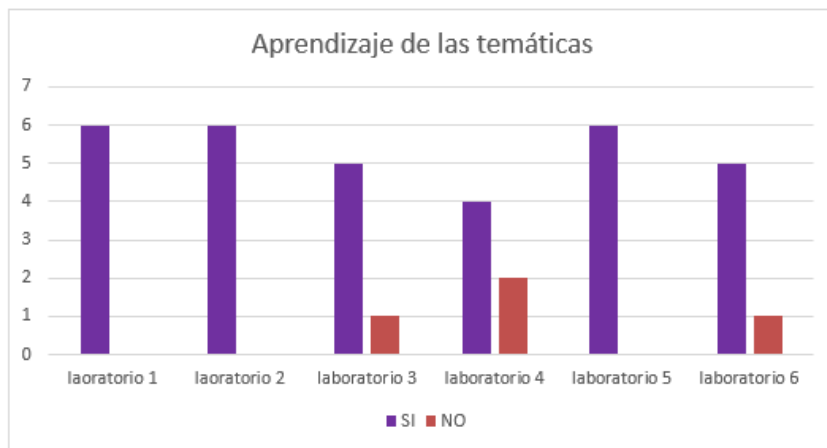


Figura 10 Aprendizaje de temáticas

Teniendo en cuenta las valoraciones de los expertos se debe prestar atención especialmente a los laboratorios 3, 4 y 5 ya que hay opiniones de uno y dos expertos que consideran que los laboratorios no generan el aprendizaje esperado, a diferencia de los laboratorios 1, 2 y 5 donde los seis expertos manifiestan que están bien planteados y que generan aprendizajes en los estudiantes frente a las temáticas que se proponen, sin embargo cabe aclarar que en los laboratorios en los que las respuestas fueron negativas se realizaron algunas recomendaciones en temas estructurales y en la información allí suministrada, lo que genera que al corregir y diseñar el laboratorio nuevamente existe la posibilidad de

obtener los resultados esperados con los estudiantes, ya que no se descarta la pertinencia de las temáticas si no la guía de la practica como tal.

Sin embargo a partir de las correcciones y observaciones pertinentes se puede lograr que en un 100% los seis laboratorios logren el propósito esperado ya que son temáticas que se pueden abordar de una forma más sencilla y con mayor nivel de comprensión parte de los estudiantes, como se mencionó anteriormente en el cuerpo de este proyecto, generar experiencias significativas en el estudiante, que generen en él un impacto positivo propicia que el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias.

Preguntas 11 y 12 ¿Estima qué los laboratorios caseros son una buena herramienta para complementar el aprendizaje en el aula?

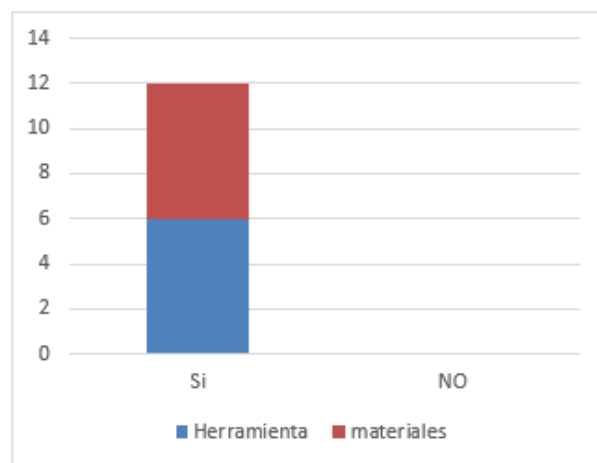


Figura 11 M y H

Con base en la gráfica anterior se puede deducir que los laboratorios caseros su propician el aprendizaje en el aula y son una herramienta para complementarlo, incentivando a los estudiantes a aplicar los conocimientos adquiridos para el desarrollo de los laboratorios, permitiendo así que adquieran habilidades y destrezas propias del pensamiento científico.

Adicionalmente al considerar que los materiales requeridos para el desarrollo de los laboratorios son seguros para los estudiantes, genera mayor confianza a la hora de aplicarlos en el aula o enviarlos para desarrollar en casa ya que los estudiantes no corren ningún riesgo o son mínimos frente a los que se pueden ocasionar en el laboratorio, con reactivos e instrumentos

Haciendo referencia en los elementos mencionados anteriormente los laboratorios caseros son una herramienta pertinente teniendo en cuenta tanto al docente como al estudiante, permitiendo un proceso de enseñanza y aprendizaje interactivo donde los dos son participantes conscientes y activos en el aula, debatiendo, cuestionando e indagando frente al sin fin de temáticas que se pueden desarrollar por medio de esto.

Adicionalmente es un recurso de fácil adquisición y consciente con el ambiente, clasificando las basuras de manera adecuada para poder hacer uso de este material, para la replicación de fenómenos, es una buena alternativa para instituciones que se le midieron a quedarse en la virtualidad, pero también para la escuela con limitantes a nivel estructural donde no se cuentan con los espacios adecuados para llevar a cabo un laboratorio de forma segura y correcta.

Pregunta 13

Considera que los laboratorios caseros representan un aporte a la innovación educativa

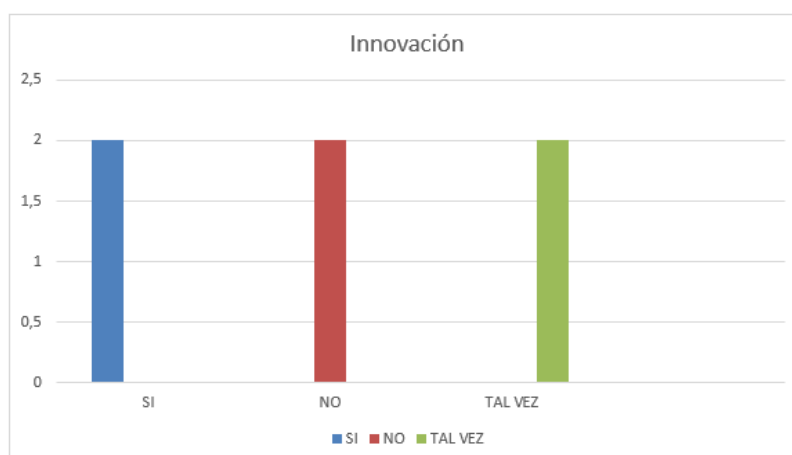


Figura 12 innovación educativa

En algunas ocasiones los laboratorios caseros no son considerados dentro de la innovación educativa ya que no están generando nuevas herramientas, solo se hace uso de los materiales que están al alcance de los estudiantes, por esta razón no logramos percibirlo como algo innovador, sino más bien como una posibilidad de aprendizaje en la escuela, más que todo para las instituciones que no cuentan con los recursos suficientes para un aula de laboratorio o instrumentos como tal.

Los jóvenes necesitan experimentar para aprender cosas nuevas o reforzar las ya aprendidas, por lo que no poder asistir al laboratorio escolar de forma presencial dificulta su aprendizaje. Es así como surge la idea de adaptar las prácticas del curso y trasladar el laboratorio a casa para que los estudiantes de primer semestre del curso Fundamentos de la vida. Lo que lleva a pensar que si es un recurso de innovación educativa ya que tienen que pensarse los materiales, la aplicación, la relación que pueden tener con laboratorios realizados en un espacio específico para eso, además del desarrollo de la creatividad ara transformar los materiales cotidianos en un recurso educativo lo que permite que los laboratorios caseros si sean una herramienta para el aprendizaje de las ciencias y la replicación de fenómenos científicos o biológicos.

Conclusiones

Componente epistemológico

A partir de la revisión documental se logra inferir que el desarrollo del pensamiento científico no es una simple estrategia para el proceso de enseñanza y aprendizaje, por el contrario, es toda una corriente del pensamiento que lleva a observar, analizar y evidenciar diferentes fenómenos o temas científicos y aplicar las habilidades que han ido adquiriendo en su crecimiento y desarrollo que no tienen que ser netamente biológicas, lo que permite que sea transversal a partir de hipótesis, preguntas, cuestionamientos, curiosidad e interés por el entorno

Es importante mencionar que el pensamiento científico no es tangible ni cuantificable, no se puede medir a menos que se observen los comportamientos de los estudiantes frente a un ejercicio científico, empleando la tabla número tres que corresponde a una categorización minuciosa de las destreza que se esperan que el educando desarrolle a lo largo de su vida y de esta manera a partir de un cuestionario se puede determinar si los estudiantes responden a partir de los criterios mencionados en la tabla o si por el contrario solo emiten opiniones de juicio sin fundamento

Por otra parte, a partir de la documentación investigativa se logra identificar que la ciencia no busca verdades absolutas, no pretende que haya un proceso de como hacer ciencias, ni que se use esta como una receta llena de pasos por seguir, el fin principal de la ciencia es generar experiencias que permitan conocer el entorno y así mismo atender las necesidades que este demande

Ademas se llega a la conclusión que debido a que el pensamiento científico da pie para la experimentación, el análisis, la comprensión, la síntesis y la discusión se puede desarrollar en todas las etapas de nuestra vida, atendiendo a las necesidades de la persona por medio del contexto en el que habita el para lograr salir de una zona de confort

Componente pedagógico

Frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje por medio de los laboratorios caseros, se puede concluir que son una excelente herramienta para las personas que cuentan o no con los recursos para llevar a cabo una práctica a nivel instrumental, con equipos, reactivos y demás si bien la idea no es reemplazar los laboratorios que hay en las instituciones por unos con materiales caseros, se busca ofrecer alternativas para la enseñanza de las ciencias y no limitar la profundización de conocimientos por falta de recursos.

A través de la elaboración de las guías de laboratorio se mencionan las consultas previas, que están directamente relacionadas con los conocimientos previos, donde el estudiante emite un juicio o criterio a partir de sus ideas sin antes haber comprobado la temática que se pretende trabajar

La educación frente al pensamiento científico tiene un gran reto ya que esta temática se incluye en la documentación legal de cada uno de los establecimientos educativos por medio de proyectos como el PRAE , semana de la ciencia, día de la tierra, entre otros, sin embargo en ocasiones el docente se limita a impartir el currículo, ignorando las necesidades de la escuela y del estudiantado ya que se considera que el estudiante se motiva más cuando las clases son dinámicas y no magistrales, de esta manera se puede concluir que aunque en las entidades educativas hablen de pensamiento científico, en muchas por no mencionar la mayoría no se desarrolla o no se incentiva al estudiante a que lo haga

Los laboratorios caseros son un recurso educativo muy versátil debido a los siguientes puntos:

- Permite e incentiva al estudiante a desarrollar el pensamiento científico
- Promueve el desarrollo de habilidades
- Los recursos o materiales que requieren son muy económicos y al alcance de todos

- Promueven la conciencia frente a los recursos aprovechables ya que para algunos laboratorios caseros se requiere el uso de reciclaje
- Se pueden desarrollar en todos los contextos y con todas las edades (atendiendo al grado de dificultad)
- Es un buen recurso educativo para que los estudiantes puedan explicar fenómenos biológicos

En cuanto al quehacer docente

- Se puede concluir que por medio de los laboratorios caseros se pueden aplicar los conocimientos vistos en el aula y retroalimentarnos a medida que se desarrolla la guía
- El docente juega un papel fundamental en el aula ya que no imparte conocimientos si no que los genera a partir de experiencias
- Incluir los laboratorios caseros en la enseñanza de las ciencias permite innovar y a la vez motivar a los estudiantes en casa
- Tanto el docente como el estudiante están completamente seguros con el uso de laboratorios caseros ya que en estos no se hace uso de materiales peligrosos que puedan generar accidentes graves o daños en la salud
- Por medio de los laboratorios caseros el docente puede generar mayor interacción en el aula de clases, volviendo sus clases un poco más dinámica, donde se planteen teorías y estas mismas sean juzgadas por los estudiantes, por medio de debates y análisis
- Se puede concluir que desarrollar el pensamiento científico en el aula le permite al docente reconocer el entorno del estudiante, como piensa, de qué manera resuelve los problemas de su contexto, cual es su capacidad de análisis y por último como aprovecha o no la información recolectada para adquirir mayor conocimiento o para preguntarse otras temáticas relacionadas con las ciencias

- Un maestro de ciencias en la actualidad debe reconocer las necesidades de sus estudiantes y el potencial que tiene para desarrollar diversas actividades

Generalidades

- Los laboratorios caseros son una herramienta que propicia el aprendizaje y la aplicación de conocimientos en el aula y fuera de ella
- Tenemos que ser muy cuidadosos frente al material educativo que empleamos con los estudiantes para no incurrir en errores conceptuales que puedan entorpecer el proceso de enseñanza y aprendizaje
- El pensamiento científico se desarrolla durante toda la vida a los 11 años se adquieren algunas habilidades adicionales como contrastar, argumentar, analizar que no se tienen de los 0 a 10 años, sin embargo, el ser humano aplica el pensamiento científico en diferentes aspectos de la vida para la resolución de problemas
- A partir del pensamiento científico el ser humano desarrolla habilidades que le permiten preguntarse acerca de fenómenos científicos descartando verdades absolutas, aplicando a su vez el método científico
- El docente debe incluir en su quehacer herramientas que le permitan al estudiante generar o fortalecer su aprendizaje entre estas alternativas están los laboratorios caseros
- El docente debe adaptarse a las necesidades de la educación del siglo XXI para así llevar a sus estudiantes a pensar en la cotidianidad y como aplicar lo aprendido para diferentes situaciones y/o actividades
- Implementar cosas nuevas en el aula siempre genera incomodidad ya que hay que salir de la zona de confort del libro, el cuaderno y el tablero, entendiendo los ritmos de aprendizaje de los estudiantes y su capacidad para aplicar las destrezas asociadas al pensamiento científico

Bibliografía

- Aragón Méndez, M. (2017). La Ciencia de lo cotidiano. Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias, 1(2), pp. 109-121. Recuperado a partir de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3962>
- Altablero (2004) Observación, comprensión y aprendizajes desde la ciencia Ministerio de educación Nacional recuperado de: <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87456.html>
- Álvarez y Botache (2020) Biodegradación de plástico con larvas del coleóptero tenebrio molitor como un aporte interdisciplinar a la biotecnología ambiental, Universidad pedagógica nacional, Bogotá
- Alvarado, L. J., y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma sociocrítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens: Revista Universitaria de Investigación*, (9), 187-202.
- Cabero Almenara, J. y Llorente Cejudo, M. C. (2013), La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información (TIC). EnEduweb. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación, 7 (2) pp.11-22. Disponible en <http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/jca107.pdf>
- Cepeda et al (2020) Habilidades de Pensamiento Científico: Una propuesta de abordaje interdisciplinar de base socio crítica para la formación inicial docente Revista de estudios y experiencias en educación, vol. 19, núm. 41, pp. 257-273, 2020 Universidad Católica de la Santísima Concepción. Facultad de Educación
- Cogayo Irma (2016) Materiales de reciclaje como recurso didáctico para enseñar ciencias naturales a los estudiantes del quinto año de educación general básica de la unidad

educativa San Pablo de Guarainaga. Universidad politécnica salesiana Ecuador.

- Cardona Buitrago, F. E. (2013). *las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica*. Tesis de grado, Universidad del Valle, Santiago de Cali. Recuperado el de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/6772/1/CD-0395428.pdf>
- Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. En *Avances en Medición*, 6, pp. 27-36.
- Flórez (2015) las habilidades de indagación científica y las estrategias de aprendizaje en estudiantes de quinto de secundaria de la i.e. mariano melgar, distrito breña, lima
- Mancini, Héctor. (2009) No solo pensando se aprende a pensar: Claves del pensamiento científico
- Marín, Cesar. (2012) Prácticas de laboratorio a partir de materiales de la vida cotidiana como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química, Universidad Nacional de Colombia, Manizales.
- Marín Quintero, M. (2010). El trabajo experimental en la enseñanza de la química en contexto de resolución de problemas. *Revista EDUCyT*, 1, 37-52. Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/7553/1/3.pdf>
- Martínez, Fernández Caro y Ortiz Educación ambiental: las prácticas sustentables desde lo cotidiano
- Osorio, Y. W. (2004). El experimento como indicador de aprendizaje. *Boletín PPDQ* (43), 7-10
- Pacheco, Elisa (2011) uso de material reciclable en las prácticas de laboratorio de ciencias naturales de la universidad técnica de Cotopaxi en la carrera de educación básica, ciclo académico. Universidad técnica de Cotopaxi; Ecuador
- Prieto, G. y Delgado. A.R. (2010). Fiabilidad y validez. En *Papeles del Psicólogo*, 31(1),

pp 67-74. Disponible en www.papelesdelpsicologo.es/vernumero.asp?id=1797

- Reyes Edwin, 2020 Prácticas de laboratorio una antesala a la realidad; Revista multi ensayos Volumen 6 número 11

Anexos

Formato de Validación de instrumentos a través de juicio de experto

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de ciencia y tecnología: Departamento de Biología

Trabajo de grado para optar al título de

Licenciada en Biología

Tesis de pregrado

Contribución al desarrollo de del pensamiento científico en el grado noveno, por medio de laboratorios caseros para a enseñanza de la Biología

Tesista: Francy Lorena Gómez Rivera

Fecha: 20.07.2022

Carta de presentación

Señor (a)

Asunto: Validación de laboratorios caseros para la enseñanza de la biología

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, poner en su conocimiento que en el momento soy estudiante de la licenciatura en biología, de la Universidad Pedagógica Nacional. En este momento me encuentro realizando mi tesis titulada: “Contribución al desarrollo del pensamiento científico, en el grado noveno, por medio de laboratorios caseros para la enseñanza de la Biología.” Para tal efecto, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos los datos para realizar los análisis de la investigación propuesta y optar por el título de licenciada en Biología.

Siendo un requisito para la aplicación de los instrumentos en mención, he considerado recurrir a usted, ante su reconocida experiencia en temas educativos, investigación, estadística aplicada y manejo de instrumentos de investigación.

De la misma manera, solicito comedidamente se sirva incluir un resumen de su curriculum vitae.

De antemano, le expreso mi sentimiento de respeto, agradecimiento. Me despido de usted respetuosamente.

Atentamente, Francy Lorena Gómez Rivera

Objetivos del proyecto

Objetivo general

Contribuir al desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes de grado noveno del colegio Mayor del Claret mediante la aplicación de con implementos caseros en el área de Biología

Objetivos específicos

- Precisar algunas características que permitan la observación del pensamiento científico
- Promover experiencias de enseñanza y aprendizaje a partir de laboratorios caseros con los estudiantes de grado noveno del colegio Mayor del Claret
- Determinar la fiabilidad del proyecto de investigación por medio de la validación por juicio de expertos

Problema y pregunta de investigación

El desarrollo del pensamiento científico se ha convertido en un pilar importante en la escuela que permite a los estudiantes demostrar y fortalecer sus habilidades frente a situaciones del contexto y áreas del conocimiento como tal; de esta manera aplicar los aprendizajes adquiridos frente a la ciencia, es por esto que desde el ministerio de educación se pretenden incorporar proyectos, procesos y/o actividades que propicien el aprendizaje de las ciencias ya que como menciona Posada (2004) “La ciencia y la tecnología han sido esenciales en la construcción del mundo moderno y hacen parte fundamental de la cultura contemporánea”. Colombia, como todos los países, se enfrenta a la necesidad de fortalecer el desarrollo económico sustentable por medio de proyectos y sobre todo de la educación. Para que sea posible, es indispensable el desarrollo de capacidades, habilidades y apropiación de conocimiento. La producción de conocimiento y la aplicación de este, es fundamental en el aprendizaje de las ciencias ya que creará una mayor demanda de capacidad científica, teniendo en cuenta que produce un mercado científico y

tecnológico y que, además, caracteriza a la sociedad del conocimiento.

De esta manera, el Colegio Mayor del Claret vela por la construcción de la convivencia ciudadana, la generación y el disfrute del pensamiento y la preservación del ambiente, desde la educación formal, a partir del desarrollo de procesos pedagógicos en el desempeño de competencias que se desarrollarán con base en aspectos conductuales, actitudinales y aptitudinales; es por esto que en su PEI (proyecto educativo institucional) uno de los pilares fundamentales es la ciencia, ya que esta le permite a los estudiantes generar transversalidad en la aplicación de sus conocimientos, por medio de la investigación, la observación y el estudio de diferentes situaciones del diario vivir; al emplear prácticas de laboratorio caseras propician el aprendizaje de las ciencias y el gusto por las mismas, sin necesidad de materiales de alto costo tanto para los estudiantes como para la institución.

Cabe resaltar que “Las experiencias de aprendizaje están comprendidas, como un repertorio de conocimientos, habilidades y actitudes, con un sentido y significado de lo aprendido como una experiencia que es parte del cotidiano de la y el estudiante” Ávila (2017, P 48) lo que genera en ellos habilidades y practicidad en la resolución de problemas científicos y a su vez analizar el entorno en el que habitan a partir de la ciencia, sin dejar de lado que el docente a partir de las experiencias puede innovar en su quehacer y a su vez puede facilitar a los estudiantes la adquisición de diferentes conceptos o temáticas; ya que para el ser humano es más sencillo recordar las cosas que considera importantes o marcaron de manera positiva o negativa algún momento de la vida. Sin embargo, el desarrollo de habilidades científicas se trata de una educación que se basa en la actividad y la práctica en la cual se aguarda que cada estudiante utilice sus propias experiencias y observaciones directas para conseguir información y dar solución a problemas científicos.

Respecto al rol del docente, Zarza (2009) manifiesta que “será quien facilite los implementos requeridos por los aprendices para que descubran por sí mismos lo que se pretende que aprendan”. Basados en lo mencionado anteriormente surge la necesidad de la escuela por aplicar

prácticas de laboratorio que le permitan a estudiantes y maestros generar experiencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje y que mejor que a partir del desarrollo del pensamiento científico que permite incrementar las habilidades en cuanto al razonamiento, la lógica, las interacciones con el entorno, la percepción, entre otros, de esta manera los estudiantes pueden aplicar los conocimientos que adquieren en la escuela no solo en el ámbito académico sino desde todos los aspectos de la vida.

Así mismo, los estudiantes se hacen partícipes activos de su propio aprendizaje, ya que estas prácticas los motivan a investigar, consultar, analizar y preguntar sobre diferentes fenómenos biológicos vistos en el aula de clase, adicionalmente los laboratorios caseros son un recurso que se puede emplear en todos los grados y todas las edades, atendiendo a las etapas de desarrollo; y los diferentes planes de estudio establecidos por las instituciones; de esta manera permitir al educando observar, verificar, comprender y cuestionar los aprendizajes dentro y fuera del aula.

Por lo cual, se pretende realizar una revisión documental que dé cuenta de las destrezas asociadas al pensamiento científico en la escuela y se conozcan las habilidades que el estudiante necesita desarrollar para aplicarlo en el aula y la vida cotidiana, atendiendo a las necesidades de la educación en el siglo XXI, donde las estrategias de enseñanza se han ido transformando por las nuevas tecnologías y la implementación de las mismas, en los diferentes contextos en los que se desenvuelve el ser humano, así mismo cumplir con los lineamientos curriculares propuestos por el ministerio de educación para cada nivel de escolaridad sin dejar de lado la importancia de incentivar y motivar a los estudiantes a complementar sus aprendizajes.

Por otra parte, el juicio de expertos es un instrumento de validación que permite determinar la fiabilidad de una investigación y este se define como “una opinión informada de personas con trayectoria en la temática, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, que pueden dar juicios, evidencia y valoraciones” Robles y Rojas (2015 P.8). Por tanto, es importante que los pares evaluadores conozcan, analicen, argumenten, aprueben o rechacen en este caso las guías para las prácticas de laboratorio con el fin de determinar la pertinencia en la

implementación de laboratorios caseros para la enseñanza de la biología, contribuyendo de esta manera al desarrollo del pensamiento científico.

A partir de lo mencionado anteriormente surge la siguiente pregunta de investigación para el desarrollo del presente proyecto *¿Cómo a partir de la aplicación de prácticas de laboratorio con materiales caseros, se pueden llevar a cabo experiencias de aprendizaje que contribuyan al desarrollo del pensamiento científico en el grado noveno?*

Justificación

La presente investigación se enfocará en la importancia de implementar laboratorios caseros para la enseñanza de la biología en el aula, específicamente en el grado noveno, con el fin de contribuir al desarrollo del pensamiento científico, teniendo en cuenta, las necesidades en cuanto a infraestructura educativa que tiene la ciudad de Bogotá en algunas instituciones de carácter público y privado, donde no se cuentan con espacios o instrumentos para llevar a cabo prácticas laboratorios, lo que no puede generar que se entorpezcan los procesos de enseñanza, tal como menciona Jurado (2017) “independientemente de la infraestructura, un maestro creativo, que provoque el conocimiento, logra aprendizajes con cierta calidad. Un laboratorio también puede estar en el entorno, hecho con materiales que estén a la mano”, lo que permite al docente desarrollar sus clases con otras perspectivas, poniendo en práctica la recursividad y creatividad.

Teniendo en cuenta que la biología requiere de la experimentación, observación, análisis, hipótesis y comparación, no se puede limitar el aprendizaje de los estudiantes con el libro de texto o las clases magistrales, de esta manera los laboratorios caseros permiten que apliquen los conocimientos adquiridos y desempeñen las habilidades mencionadas anteriormente. Sin embargo, para la implementación de este tipo de herramientas se requiere de la disposición y el tiempo del docente, ya que conlleva mayor planeación, articulación de las temáticas del plan de estudios con los objetivos que se pretenden llevar a cabo durante la práctica, recolección de material y generación de recursos educativos.

Cabe resaltar que los laboratorios caseros son un instrumento versátil para la enseñanza de la Biología, partiendo de los siguientes puntos: **(I)** No requieren de un gasto económico significativo: es importante hacer énfasis en este punto ya que no generan una inversión para la institución ni para las familias, lo que permite que se puedan llevar a cabo en poblaciones rurales y urbanas. **(II)** desarrollan el pensamiento científico: Por medio de la observación, el análisis, indagación, experimentación, verificación de fenómenos biológicos y planteamiento de hipótesis. **(III)** Contribuyen al aprovechamiento de material reciclable: promueven la clasificación de basuras ya que se pueden hacer uso de estos recursos en la implementación de los laboratorios, teniendo en cuenta que son materiales de fácil adquisición y se pueden trabajar fácilmente **(IV)** No representan riesgo alguno para el docente ni el estudiante: considerando que no se hace uso de reactivos ni químicos, lo que permite que él educando no ponga en riesgo su salud y este exento de accidentes bajo supervisión del docente.

En este sentido, es importante fomentar en los educandos curiosidad por aprender, ampliando las concepciones sobre el mundo, dando explicación a los fenómenos que suceden en éste. Estas concepciones y conocimientos no deben ser limitados por las diferentes estrategias de enseñanza establecidas en las instituciones educativas, dado que generalmente el aprendizaje suele entenderse como el resultado de la escuela, excluyendo lo que se aprende en la cotidianidad, en ocasiones dejando de lo que se ha aprendido por medio de experiencias o curiosidad.

Con base en lo mencionado anteriormente se propone para la recolección de datos, conclusiones y discusión una validación por juicio de expertos, con el fin de garantizar la fiabilidad y pertinencia de los instrumentos de investigación (laboratorios caseros) por medio de un enfoque cualitativo a partir de matrices y gráficos que den cuenta de las observaciones y recomendaciones frente al recurso educativo propuesto y a su vez determinar la posibilidad de aplicación en entidades educativas .


Sin embargo es una propuesta que conlleva tiempo , esfuerzo y bastante documentación e investigación ya que en Colombia no se encuentra mucha información que de cuenta de la

aplicación de este tipo de herramientas en el contexto educativo, de esta manera se convierte en un reto buscar alternativas y estrategias de enseñanza que sean aprovechables para los estudiantes, con lo anterior no se pretende afirmar que no se hace uso de laboratorios caseros en diferentes instituciones, por el contrario se invita a los docentes a compartir sus experiencias con base en el uso de estos recursos para que otros docentes puedan implementarlos y generar nuevas posibilidades de aprendizaje en el aula , atendiendo a las necesidades educativas del siglo XX

A continuación, presento la tabla de categorías por medio de la cual se debe basar para realizar la evaluación y emitir su juicio frente a los laboratorios caseros desarrollados para el trabajo de grado

Categorías	Aspectos para evaluar	Destrezas asociadas al pensamiento científico
Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Observar con los sentidos • Categorizar lo observado • Reconocer patrones en objetos o sucesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar, recoger datos • Recopilar información • Definir conceptos y problemas • Clasificar, organizar y ordenar • Analizar, comparar, contrastar
Hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar eficazmente la teoría con pruebas 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar análisis estadísticos • Emitir juicios críticos • Utilizar pruebas y validar conocimientos
Indagación	<ul style="list-style-type: none"> • Pensar en causa y efecto • Visualizar el pensamiento científico 	<ul style="list-style-type: none"> • Atribuir la casualidad • Usar la lógica • Dar interpretaciones validas • Resaltar datos sorprendentes o contradictorios • Plantear problemas prácticos
Análisis	<ul style="list-style-type: none"> • Usar metáforas y analogías • Usar heurística, confirmar rápido y revocar después 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar bases para el conocimiento • Replicar teorías , modelos y conocimientos
Conclusión	<ul style="list-style-type: none"> • Ser consiente y controlar el pensamiento propio • Comunicar, evaluar, compartir, colaborar y pensar en la información 	<ul style="list-style-type: none"> • Deducir conclusiones • Inferir conclusiones • Trabajar en equipo cooperativamente • Evaluar comunicaciones de otros para analizar teorías

Por lo anterior se establecen los siguientes laboratorios, acordes al grado de la población del muestreo Y el currículo establecido para el aprendizaje de la biología, teniendo en cuenta las destrezas asociadas al pensamiento científico que se espera que los estudiantes desarrollen, en la aplicabilidad en un futuro de la investigación

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CÓDIGO: FO-DOC-112	
		VERSIÓN: 01	PÁGINA: 1 de 3
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA	FECHA: 01/07/2022	
	GUÍA PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO CASERAS	VIGENCIA: 2022	

LABORATORIO DE MICROORGANISMOS

INSTITUCIÓN:	Colegio Mayor del Claret
CURSO:	Noveno
PRACTICA N.º 01:	Cultivo de bacterias

1. OBJETIVOS:

- Realizar un cultivo de bacterias con el uso de materiales caseros, para la observación de microorganismos y el aprendizaje de estos
- Indagar acerca de las características de las bacterias teniendo en cuenta su crecimiento y desarrollo en el cultivo

2. CONSULTA PREVIA: Realizar la investigación antes de la práctica de laboratorio, incluyéndola en el informe, no olvide incluir imágenes, gráficos y la bibliografía consultada, ya que esta información la usará de apoyo para el análisis y resultados **NOTA: no se puede hacer uso de la información del punto 4 para su consulta**

- a) ¿Cuál es la función de las bacterias en el ecosistema?
- b) ¿Cómo se lleva a cabo el crecimiento y desarrollo de las bacterias? Explique paso a paso
- c) ¿Qué formas tienen las bacterias? Mencione 3 ejemplos
- d) ¿Cómo actúan las bacterias en el organismo?
- e) Realice un dibujo donde señale las partes principales de una bacteria


3. FUNDAMENTO TEORICO

Bacterias: Las bacterias son organismos procariontes unicelulares, que se encuentran en casi todas las partes de la Tierra. Son vitales para los ecosistemas del planeta. Algunas especies pueden vivir en condiciones realmente extremas de temperatura y presión. El cuerpo humano está lleno de bacterias, de hecho, se estima que contiene más bacterias que células humanas. La mayoría de las bacterias que se encuentran en el organismo no producen ningún daño, al contrario, algunas son beneficiosas. Una cantidad relativamente pequeña de especies son las que causan enfermedades.

Las bacterias son microorganismos que pueden tener distintas formas. Pueden ser esféricas, alargadas o espirales. Existen bacterias perjudiciales, llamadas patogénicas, las cuales causan enfermedades; pero también hay bacterias buenas. Por ejemplo, en nuestro sistema digestivo, en el intestino, tenemos bacterias que son muy necesarias para que nuestro cuerpo funcione correctamente. Lo más sorprendente sobre las bacterias es que en nuestro cuerpo tenemos 10 veces más células bacterianas que células humanas. Las bacterias también son muy importantes para la biotecnología.

ELABORADO POR: Francy Gómez	CARGO: Estudiante de licenciatura en biología	FECHA: 01/07/2022
---------------------------------------	---	-----------------------------

Figura 13 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CÓDIGO: FO-DOC-112	
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA	VERSIÓN: 01	PÁGINA: 2 de 3
	GUÍA PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO CASERAS	FECHA: 01/07/2022	
		VIGENCIA: 2022	

LABORATORIO DE MICROORGANISMOS

Uso comercial de las bacterias: Muchas industrias dependen en parte o enteramente de la acción bacteriana. Gran cantidad de sustancias químicas importantes como alcohol etílico, ácido acético y acetona son producidas por bacterias específicas. También se emplean bacterias para el curado de tabaco, el curtido de cueros, caucho, algodón, etc. En la industria alimentaria las bacterias, junto con levaduras y mohos, se han utilizado durante miles de años para la preparación de alimentos fermentados tales como queso, mantequilla, encurtidos, vinagre, vino y yogurt

Para la biorremediación, el uso de bacterias tiene la gran ventaja de que éstas pueden degradar una gran variedad de compuestos orgánicos sin ocasionarle daño al medio ambiente como ocurriría con productos químicos, por lo cual son útiles en el reciclado de basura y para limpiar ambientes contaminados; por ejemplo, después del vertido del petrolero *Exxon Valdez* en 1989, en algunas playas de Alaska se usaron fertilizantes con objeto de promover el crecimiento de estas bacterias naturales de tal forma que degradaran el petróleo

Importancia del cultivo de bacterias: En microbiología, un cultivo es un método para la multiplicación de microorganismos, tales como lo son bacterias en el que se prepara un medio óptimo para favorecer el proceso deseado. Un cultivo es empleado como un método fundamental para el estudio de las bacterias y otros microorganismos que causan enfermedades en medicina humana y veterinaria.

Influencia de la temperatura en el cultivo de bacterias: El crecimiento de los microorganismos se encuentra influenciado por varios factores. Entre ellos los más importantes son la aireación y la temperatura. En cuanto a este último, la temperatura, los microorganismos tienen un margen de temperaturas en el cual pueden crecer. Este margen viene delimitado por la *temperatura máxima* de crecimiento, a partir de la cual no pueden vivir e incluso mueren; la *temperatura mínima* por debajo de la cual no pueden crecer, aunque generalmente no mueren; y la *temperatura óptima* a la cual ofrecen el mejor crecimiento

MATERIALES:

- 1 sobre de gelatina sin sabor
- 1 cubo de caldo maggi
- 1 tarro con tapa transparente
- 1 litro de agua


4. PROCEDIMIENTO: Siga paso a paso el procedimiento, para que logre obtener los resultados esperados

FASE I (Esta fase debe realizarse en casa, preferiblemente un día antes de la practica para que la gelatina no pierda su consistencia)

- a) En un recipiente, disuelva el cubo de caldo y el sobre de gelatina sin sabor y agregue 3 tazas de agua

ELABORADO POR: Francy Gómez	CARGO: Estudiante de licenciatura en biología	FECHA: 01/07/2022
---------------------------------------	---	-----------------------------

Figura 14 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CÓDIGO: FO-DOC-112	
		VERSIÓN: 01	PÁGINA: 3 de 3
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA	FECHA: 01/07/2022	
	GUÍA PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO CASERAS	VIGENCIA: 2022	

LABORATORIO DE MICROORGANISMOS

- b) Cuando tenga la mezcla lista, póngala a hervir por 10 minutos
- c) El agua sobrante del litro póngala a hervir en otro recipiente
- d) Introduzca el recipiente de la mezcla en el agua hirviendo por 5 minutos
- e) vierta la mezcla en el tarro transparente y deje enfriar
- f) Por último, tape y coloque la mezcla en el refrigerador hasta que la gelatina este dura (aproximadamente 2 a 3 horas)

FASE 2:

- a) Toque diferentes superficies con las manos, hasta que estas estén sucias
- b) Abra el frasco que obtiene la mezcla y coloque su mano sobre la gelatina sin generar presión con la yema de los dedos y cierre el tarro
- c) Mantenga la muestra en un lugar fresco, donde no se presenten cambios de temperatura bruscos, preferiblemente en baño o cocina (no cerca a la estufa) para que de esta manera las bacterias se reproduzcan más rápidamente

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN: Los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio se van a estar monitoreando por 7 días hasta la siguiente sesión de clase, estos deben ser expresados en el informe, con gráficos, dibujos, fotografías, mentefactos; entre otros, es importante que a medida que pasen los días de observación se tome nota de los cambios que se van presentando para así poder realizar un buen análisis

Con ayuda del material recolectado realice el análisis y discusión de las siguientes preguntas


- ¿Cómo influye la temperatura en la reproducción de las bacterias?
- ¿Con qué otras partes del cuerpo considera usted que se podría hacer el cultivo de bacterias más eficiente?
- ¿Qué características de las bacterias logra observar en el cultivo?
- Según su práctica realizada considera que solo obtuvo bacterias o algún otro organismo, mencione cual

6. BIBLIOGRAFIA: Complemente la bibliografía con las citas de la información consultada, para el desarrollo de la práctica de laboratorio

- Pérez, G 2014 "medios de cultivo para bacterias en el laboratorio" México recuperado de: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Bacteria>

ELABORADO POR: Francy Gómez	CARGO: Estudiante de licenciatura en biología	FECHA: 01/07/2022
---------------------------------------	---	-----------------------------

Figura 15 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CÓDIGO: FO-DOC-112
	PROCESO GESTIÓN DE APOYO A LA ACADEMIA	VERSIÓN: 01 PÁGINA: 1 de 4
	GUÍA PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO CASERAS	FECHA: 02/07/2022
		VIGENCIA: 2022

LABORATORIO DE FERMENTACIÓN

INSTITUCIÓN:	Colegio Mayor el Claret
CURSO:	Noveno
PRACTICA N.º 02:	Fermentación de levaduras

1. OBJETIVOS

Generar dióxido de carbono a partir de la fermentación de azúcares con levaduras convencionales
 Aplicar habilidades científicas en el desarrollo de la práctica de laboratorio teniendo en cuenta los aprendizajes adquiridos en clase

- 2. CONSULTA PREVIA:** Desarrollar el cuestionario en el informe previo a la sesión de clase, tener en cuenta que no se puede hacer uso de la información del punto 3 para resolver el cuestionario, adicionalmente deben incluir la bibliografía consultada

¿Qué son las levaduras?

¿Cómo actúa el dióxido de carbono en los organismos?

¿En qué productos comerciales se usa la fermentación de levaduras?

¿Qué interacciones biológicas se pueden presentar debido a la generación de dióxido de carbono?

¿Cuál es la función del azúcar en el proceso de fermentación?

Realice un dibujo que represente el ciclo del carbono y explíquelo

3. FUNDAMENTO TEORICO


Levaduras:

Las levaduras son hongos unicelulares, muy pequeños, que, para poder observarlos en detalle, necesitamos de un microscopio. Estos microorganismos son muy abundantes en la naturaleza y se encuentran tanto en el suelo, en las plantas (semillas, frutas, flores, etc.), como en el intestino de los animales. Una de sus principales funciones es la de descomponedores primarios de la materia muerta de plantas y animales en muchos ecosistemas. Se alimentan de azúcares de los que obtienen energía durante el proceso de fermentación

Saccharomyces cerevisiae, es una levadura que constituye el grupo de microorganismos más íntimamente asociado al progreso y bienestar de la humanidad; su nombre deriva del vocablo *Saccharo* (azúcar), *myces* (hongo) y *cerevisiae* (cerveza). Es una levadura heterótrofa, que obtiene la energía a partir de la glucosa y tiene una elevada capacidad fermentativa. Puede aislarse con facilidad en plantas y tierra, así como del tracto gastrointestinal y genital humano

<i>ELABORADO POR: Francy Gómez</i>	<i>CARGO: Estudiante de licenciatura en biología</i>	<i>FECHA: 02/07/2022</i>
------------------------------------	--	--------------------------

Figura 16 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL		CÓDIGO: FO-DOC-112
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA		VERSIÓN: 01 PÁGINA: 2 de 4
	GUÍA PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO CASERAS		FECHA: 02/07/2022
			VIGENCIA: 2022

LABORATORIO DE FERMENTACIÓN

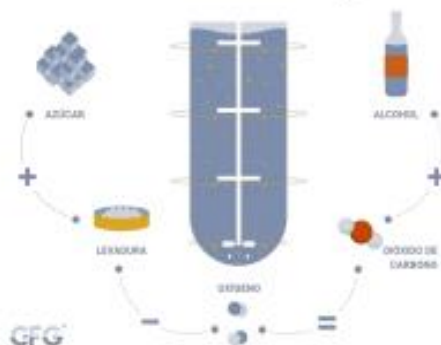
Dióxido de carbono: Cuando se habla de dióxido de carbono, *anhídrido carbónico* o CO_2 (a partir de su fórmula química: CO_2), se hace referencia a un gas incoloro y soluble en agua, cuyas moléculas se componen por un átomo de carbono y dos de oxígeno, unidos por enlaces dobles covalentes.

El CO_2 constituye aproximadamente el 0,04 % de los gases presentes en la atmósfera terrestre. Es un gas indispensable para la vida tal como la conocemos y está presente en numerosos compuestos orgánicos, entre ellos los hidrocarburos (gas natural, petróleo, etc.) o el aire que exhalamos los seres vivos aerobios (o sea, que respiramos). La importancia biológica del CO_2 radica principalmente en que las plantas lo necesitan para llevar a cabo la fotosíntesis, así como cierto tipo de cianobacterias para sus procesos de obtención de energía. En presencia de una presión constante, el dióxido de carbono es un gas, pero también se le puede forzar a convertirse en líquido al incrementar la presión (mediante el proceso de *licuefacción*) o incluso en sólido, formando el llamado "hielo seco" o nieve carbónica.

Fermentación: Se trata de un proceso en el que la levadura, en ausencia de oxígeno, transforma el azúcar de la materia prima en alcohol y en dióxido de carbono gaseoso. Además, utilizan partes de las proteínas y azúcares para desarrollarse y multiplicarse.

En este los microorganismos obtienen energía a partir de compuestos orgánicos, como son los azúcares, y pueden transformarlos en compuestos químicos más simples como el dióxido de carbono, ácidos, alcoholes, entre otros, existen diferentes tipos de fermentaciones como la *alcohólica*, *láctica* y *acética*, según el organismo que participe del proceso y las sustancias que se encuentren en el medio de cultivo.

Por consiguiente, la fermentación se lleva a cabo de la siguiente manera



Fotografía


recuperada de: Gutiérrez 2017

<https://cfgmixers.com/que-es-la-fermentacion-y-como-se-hace/>

4. MATERIALES: tenga en cuenta los materiales que debe llevar para el buen desarrollo de la práctica

ELABORADO POR: Francly Gómez	CARGO: Estudiante de licenciatura en biología	FECHA: 02/07/2022
-------------------------------------	--	--------------------------

Figura 17 laboratorios caseros


	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CÓDIGO: FO-DOC-112	
	PROCESO GESTIÓN DE APOYO A LA ACADEMIA	VERSIÓN: 01	PÁGINA: 3 de 4
	GUÍA PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO CASERAS	FECHA: 02/07/2022	
		VIGENCIA: 2022	

LABORATORIO DE FERMENTACIÓN

- Levadura (puede conseguirse en un supermercado)
 - 1 bomba
 - Azúcar
 - 1 botella de 200 ml
 - Agua
- 5. PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA:** No olviden tomar notas de los cambios evidenciados y realizar registros fotograficos, que servirán como evidencia para los resultados y discusión de la práctica
- a) disolver dos cucharaditas de levadura en un poco de agua caliente y agregar una cucharada de azúcar
 - b) poner el liquido en la botella e introducirla en un recipiente con agua caliente (olla, tóper, vaso o taza de porcelana o vidrio)
 - c) colocar la bomba en el pico de la botella sin sacarla del recipiente, dejar reposar de 10 a 20 minutos para observar los cambios
 - d) A medida que se degrade el azúcar al interior de la botella el globo debe inflarse, si esto no sucede aumente la temperatura cambiando de agua o calentándola
- 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:** A partir de lo observado durante la práctica, analice y exprese los resultados obtenidos por medio de tablas, gráficos, dibujos y fotografías, a partir de ello responda las siguientes preguntas
- ¿Qué considera usted que permite que el globo se infle?
- ¿Cómo actúa la levadura en la degradación del azúcar? (en este caso apóyese de la consulta previa y de su punto de vista)
- ¿Cómo influye la temperatura en el desarrollo de la práctica?
- ¿Qué conceptos biológicos considera que se aplican en la práctica de laboratorio?
- 7. BIBLIOGRAFÍA:** Complemente la bibliografía, con la consulta realizada para el desarrollo de la práctica

<i>ELABORADO POR: Francy Gómez</i>	<i>CARGO: Estudiante de licenciatura en biología</i>	<i>FECHA: 02/07/2022</i>
------------------------------------	--	--------------------------

Figura 18 laboratorios caseros


	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL		CÓDIGO: FO-DOC-112		
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA		VERSIÓN: 01	PÁGINA: 4 de 4	
	GUÍA PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO CASERAS		FECHA: 02/07/2022		
			VIGENCIA: 2022		

LABORATORIO DE FERMENTACIÓN

- Boronat Raquel, López José (2011) el estudio de la fermentación en el laboratorio de educación secundaria
- Suarez, Garrido; et.al (2016), Levadura *Saccharomyces cerevisiae* y la producción de alcohol. Revisión bibliográfica, Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar, Cuba
- Quaia, Eugenio (2007) propuesta experimental: mundo microscópico I; universidad nacional del litoral, facultad de ingeniería química; Argentina

<i>ELABORADO POR: Francy Gómez</i>	<i>CARGO: Estudiante de licenciatura en biología</i>	<i>FECHA: 02/07/2022</i>
------------------------------------	--	--------------------------

Figura 19 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CÓDIGO: FO-DOC-112	
	PROCESO GESTIÓN DE APOYO A LA ACADEMIA	VERSIÓN: 01	PÁGINA: 1 de 4
	GUÍA PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO CASERAS	FECHA: 04/07/2022	
		VIGENCIA: 2022	

LABORATORIO DE ECOLOGÍA

INSTITUCIÓN:	Colegio Mayor del Claret
CURSO:	Noveno
PRACTICA N.º 03:	Compost casero

1. OBJETIVOS

Producir compost casero por medio de material orgánico como abono para plantas en una huerta urbana

Clasificar diferentes materiales biológicos para la obtención de compost para las plantas

2. CONSULTA PREVIA: Realizar la consulta antes de la práctica de laboratorio, para tener claridad en los conceptos y llevar ideas previas a la clase, que permitan plantear hipótesis, preguntas y análisis a partir de las temáticas trabajadas (tener en cuenta que no se puede hacer uso de la información del punto 3 para su consulta)

- ¿Qué es la ecología?
- ¿para qué sirve el compost en las plantas?
- ¿Qué interacciones biológicas se pueden dar para generar el compost?
- ¿Qué es material orgánico e inorgánico?

3. FUNDAMENTO TEORICO


Compost: Según el 'Manual del compostaje' de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el compostaje es la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes. Se trata de un proceso controlado que libera calor, se lleva a cabo en presencia de oxígeno (aeróbico) y humedad y degrada la materia orgánica hasta convertirla en un material estable y útil como fertilizante o como sustrato.

El compost es el resultado de un proceso biológico que tiene el objetivo de estabilizar e higienizar los residuos orgánicos para que estos puedan ser utilizados como fertilizante, en este caso son muy útiles para el crecimiento de huertas urbanas, ya que es económico y contiene nutrientes que permiten que el suelo sea mucho más fértil lo que propicia mayor diversidad y crecimiento en las plantas, el compost puede usarse en huertas o jardines y cumple la misma función a pesar de las condiciones climáticas a las que está expuesta la planta

El compost aporta nutrientes al suelo, aumenta la porosidad y la retención del agua, favorece el desarrollo y crecimiento de plantas y plantines.

ELABORADO POR: Francy Gómez	CARGO: Estudiante de licenciatura en Biología	FECHA: 04/07/2022
---------------------------------------	---	-----------------------------

Figura 20 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CÓDIGO: FO-DOC-112		
		VERSIÓN: 01	PÁGINA: 2 de 4	
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA		FECHA: 04/07/2022	
	GUÍA PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO CASERAS		VIGENCIA: 2022	

LABORATORIO DE ECOLOGÍA

Es decir, es un abono de bajo costo y de alta calidad que se puede producir en los hogares con grandes beneficios para el suelo.

Fases del compost: Este pasa por 4 procesos principales

La primera fase, denominada como mesófila, por la cual se inicia el compostaje a temperatura ambiente, luego de unos días la temperatura va aumentando, debido a la humedad de los organismos inmersos en el compost y las interacciones que estos presentan con el ambiente y a su vez con el suelo



La fase número dos se denomina higienización, es donde los organismos permiten el aumento de la temperatura e inicia la descomposición de la materia orgánica, de esta manera se destruyen los contaminantes biológicos

La tercera fase denominada enfriamiento, en esta fase se continúa la degradación de la materia orgánica, sin embargo, en este punto la temperatura comienza a disminuir, lo que permite que baje también la humedad en el compostaje y permite que se compacten los nutrientes para el aprovechamiento en las plantas




En esta fase de maduración, hay más microorganismos que actúan en la fertilidad de la tierra, donde se compilan todos los nutrientes y la humedad pertinente para que la planta tenga un buen crecimiento y desarrollo y a su vez realice las interacciones biológicas con el compost para nutrirse

ELABORADO POR:
Francy Gómez

CARGO:
Estudiante de licenciatura en Biología

FECHA:
04/07/2022

Figura 21 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL		CÓDIGO: FO-DOC-112		
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA		VERSIÓN: 01	PÁGINA: 3 de 4	
	GUÍA PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO CASERAS		FECHA: 04/07/2022		
			VIGENCIA: 2022		

LABORATORIO DE ECOLOGÍA

Materia orgánica: materia conformada por compuestos químicos que contienen átomos de carbono, razón por la cual se conoce a la química orgánica como la “química del carbono”. Cuando hablamos de materia orgánica nos referimos a la que está vinculada con la vida: la que conforma los cuerpos de los seres vivos, así como la mayoría de sus sustancias y materiales de desecho.

La materia orgánica constituye la capa más superficial del suelo, compuesta por restos en descomposición de seres vivos, como plantas, animales y residuos que brindan diversos nutrientes a los organismos productores, como la vegetación. Los suelos más fértiles son aquellos con mayor presencia de materia orgánica.

4. MATERIALES: La lista de materiales a continuación es indispensable para el desarrollo de la práctica de laboratorio, recuerde que son recursos muy sencillos de conseguir, pero se deben tener completos para la correcta ejecución del procedimiento


- 1 caneca
- Tierra
- Cascaras de alimentos (banano, mandarina, huevos, entre otros)
- Hojas y ramas pequeñas
- Semillas

5. PROCEDIMIENTO:

- a) En una caneca o recipiente con tapa seco, coloque la tierra y espárzala para que no se formen grumos de tierra cuando la humedad y temperatura aumenten
- b) A medida que vaya agregando la tierra vaya agregando la materia orgánica recolectada, las ramas y las hojas
- c) Cubra parcialmente la materia orgánica y las hojas con más tierra, para aumentar la temperatura y generar humedad
- d) Revuelva la tierra y mézclela con la materia orgánica y riegue la tierra

ELABORADO POR: Francy Gómez	CARGO: Estudiante de licenciatura en Biología	FECHA: 04/07/2022
---------------------------------------	---	-----------------------------

Figura 22 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CÓDIGO: FO-DOC-112
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA	VERSIÓN: 01 PÁGINA: 4 de 4
	GUÍA PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO CASERAS	FECHA: 04/07/2022
		VIGENCIA: 2022

LABORATORIO DE ECOLOGÍA

e) Coloque la caneca en un lugar seco y con sombra



Imagen tomada de UNCUYO 2019 <https://www.uncuyo.edu.ar/separa/como-hacer-un-compost-en-casa>

6. RESULTADOS: Expresar los resultados obtenidos, por medio de fotografías, gráficos, dibujos y a partir de este material recopilado durante la práctica analice las siguientes preguntas

¿Cuánto tiempo tarda aproximadamente la materia orgánica en empezar a degradarse en la tierra?

¿Con cuánta frecuencia se debe regar el compost para mantener la humedad precisa?

¿Cómo influye la temperatura en la obtención del compostaje?

¿Considera usted que esta práctica pueden realizarla todas las personas o está dirigida a un público en general?

¿Qué habilidades considera usted que se obtienen a partir de la práctica?


7. BIBLIOGRAFIA: Adicione la bibliografía de las fuentes consultadas para el informe de laboratorio y el desarrollo de la práctica

Torres, Carlos; 2022 ¿Cuáles son las Fases y usos del compost? El poder del suelo vivo; recuperado de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-compost-y-cuales-son-sus-fases-el-poder-del-suelo-vivo/>

Julca, A, Meneses, L, Blas, R, Bello, S 2006; "la materia orgánica, importancia y experiencia de su uso en la agricultura; universidad nacional agraria; Chile

ELABORADO POR: Francy Gómez	CARGO: Estudiante de licenciatura en Biología	FECHA: 04/07/2022
---------------------------------------	---	-----------------------------

Figura 23 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CÓDIGO: FO-DOC-112
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA	VERSIÓN: 01 PÁGINA: 1 de 3
	PRACTICAS DE LABORATORIO CASERAS	FECHA: 11/07/2022
		VIGENCIA: 2022

LABORATORIO DE EXTRACCIÓN DE ADN

INSTITUCIÓN:	Colegio mayor el Claret
CURSO:	Biología, grado noveno
PRACTICA N.º 04:	Extracción de ADN

1. OBJETIVOS

Aplicar una técnica de fácil aplicabilidad con material vegetal para la obtención de ADN
Comprender los elementos y características que componen el ADN por medio de la extracción

2. CONSULTA PREVIA

¿Cuál es la importancia del ADN en los organismos?

¿Cuál es la función principal de ADN?

Mencione y dibuje 2 formas diferentes de extraer ADN que no sea con material vegetal

¿Qué instrumento del laboratorio se usa para observar el ADN a profundidad?

¿Para qué sirve la extracción del ADN?

3. FUNDAMENTO TEORICO

ADN: En los organismos llamados eucariotas, el ADN se encuentra dentro de un área compartimental dentro de la célula llamada núcleo. Debido a que la célula es muy pequeña, y porque los organismos tienen muchas moléculas de ADN por célula, cada molécula de ADN debe estar empaquetada de forma muy compacta y precisa. Esta forma superempaquetada del ADN se denomina cromosoma.

Durante la replicación del ADN, el ADN se desenrolla para que pueda ser copiado. En otros puntos del ciclo celular, secciones puntuales del ADN también se desenrollan cuando es necesario para que distintos juegos de instrucciones se usen en la fabricación de proteínas y para otros procesos biológicos. Pero, durante la división celular, el ADN se encuentra en su forma compacta de cromosoma para hacer posible la transferencia a nuevas células.


Los investigadores llaman ADN nuclear al ADN encontrado en el núcleo de la célula. El conjunto completo de ADN nuclear de un organismo se conoce como su genoma.

Además del ADN ubicado en el núcleo, los seres humanos y otros organismos complejos también tienen una pequeña cantidad de ADN en otras estructuras celulares adicionales conocidas como mitocondria.

Las mitocondrias son las factorías de las células, generando la energía que la célula necesita para funcionar correctamente.

<i>ELABORADO POR:</i>	<i>CARGO:</i>	<i>FECHA:</i>
-----------------------	---------------	---------------

Figura 24 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CÓDIGO: FO-DOC-112	
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA	VERSIÓN: 01	PÁGINA: 2 de 3
	PRACTICAS DE LABORATORIO CASERAS	FECHA: 11/07/2022	
		VIGENCIA: 2022	

LABORATORIO DE EXTRACCIÓN DE ADN

En la reproducción sexual, los organismos heredan la mitad de su ADN nuclear del padre y la mitad de la madre. No obstante, los organismos heredan todo su ADN mitocondrial de la madre. Esto ocurre porque sólo los óvulos, y no los espermatozoides, conservan su mitocondria durante la fecundación.

El ADN contiene las instrucciones que un organismo necesita para desarrollarse, sobrevivir y reproducirse. Para realizar estas funciones, las secuencias de ADN deben ser transcritas a mensajes que puedan traducirse para la fabricación proteínas, que son las moléculas complejas que hacen la mayor parte del trabajo en nuestro cuerpo.

Una secuencia discreta de ADN que contiene las instrucciones para elaborar una proteína se conoce como gen. El tamaño de un gen puede variar enormemente, desde aproximadamente 1,000 bases hasta 1 millón de bases en los seres humanos. Los genes sólo forman aproximadamente el 1 por ciento de la secuencia de ADN. Otras secuencias reguladoras de ADN dictan cuándo, cómo y en qué cantidad se elabora cada proteína. La mayoría de las secuencias del genoma humano no tienen una función conocida.

Composición del ADN: El ADN está formado por unos componentes químicos básicos denominados nucleótidos. Estos componentes básicos incluyen un grupo fosfato, un grupo de azúcar y una de cuatro tipos de bases nitrogenadas alternativas. Para formar una hebra de ADN, los nucleótidos se unen formando cadenas, alternando con los grupos de fosfato y azúcar.


Los cuatro tipos de bases nitrogenadas encontradas en los nucleótidos son: adenina (A), timina (T), guanina (G) y citosina (C). El orden, o secuencia, de estas bases determina qué instrucciones biológicas están contenidas en una hebra de ADN. Por ejemplo, la secuencia ATCGTT pudiera dar instrucciones para ojos azules, mientras que ATCGCT pudiera indicar ojos de color café.

4. MATERIALES

- Material vegetal (kiwi, banano o fresa)
- Licuadora
- Cuchillo o bisturí
- Olla para baño de María
- Gasa o algodón

<i>ELABORADO POR:</i>	<i>CARGO:</i>	<i>FECHA:</i>
-----------------------	---------------	---------------

Figura 25 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CÓDIGO: FO-DOC-112	
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA	VERSIÓN: 01	PÁGINA: 3 de 3
	PRACTICAS DE LABORATORIO CASERAS	FECHA: 11/07/2022	
		VIGENCIA: 2022	

LABORATORIO DE EXTRACCIÓN DE ADN

- 1 taza
- Frascos pequeños
- Agua destilada
- Detergente
- Sal
- Colador de tinto
- Alcohol frío

5. PROCEDIMIENTO: Siga las instrucciones paso a paso para el buen desarrollo de la práctica de laboratorio

- a) En 100 ml de agua vierta 100 ml de detergente y una cucharada de sal
- b) Cortar la fruta en cuadritos pequeños y licuarla o espicharla en un recipiente con ayuda de una cuchara
- c) En un recipiente colocar la mezcla del paso a (para facilitar se puede poner la mezcla a calentar 10 minutos, no indispensable ponerlo en agua caliente depende del estudiante que realice su práctica)
- d) Poner la mezcla en el colador de café e ir espichando con una cuchara para que salga todo el líquido
- e) Por las paredes del recipiente que contiene la mezcla, agregar alcohol debe estar frío
- f) Observar los cambios presentados, recoger el material sobrante


6. RESULTADOS Los resultados obtenidos durante la práctica se pueden expresar en tablas, gráficos, dibujos, cada uno con su análisis y discusión evidenciables, donde se demuestre lo aplicado y los conocimientos previos aprendidos en las sesiones de clase

7. BIBLIOGRAFÍA

- Fernández Ana (2018) "Extracción de ADN "organismos biológicos y su constitución" Valencia España

<i>ELABORADO POR:</i>	<i>CARGO:</i>	<i>FECHA:</i>
-----------------------	---------------	---------------

Figura 26 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL		CÓDIGO: FO-DOC-112	
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA		VERSIÓN: 01	PÁGINA: 1 de 3
	PRACTICAS DE LABORATORIO CASERAS		FECHA: 14/07/2022	
			VIGENCIA: 2022	

LABORATORIO DE ECOLOGÍA

INSTITUCIÓN:	Colegio mayor el Claret
CURSO:	Noveno
PRACTICA N.º 05:	Fotosíntesis

1. OBJETIVOS

- Evidenciar como se da la fotosíntesis en la planta para la generación de oxígeno
- Inferir las similitudes que se evidencian durante la practica con la temática de la fotosíntesis consultada y aprendida anteriormente

2. CONSULTA PREVIA

Realice un dibujo donde represente la fotosíntesis, explicando detalladamente cada uno de sus pasos y los elementos de la naturaleza que influyen en este proceso

3. FUNDAMENTO TEORICO

La fotosíntesis: Es uno de los mecanismos bioquímicos más importantes del planeta, ya que implica la fabricación de nutrientes orgánicos que almacenan la energía luminica del Sol en distintas moléculas útiles (carbohidratos). Por este motivo, su nombre proviene de las voces griegas foto, "luz", y síntesis, "composición".

Tipos de fotosíntesis:

Fotosíntesis oxigénica, aquella que produce azúcares útiles para la planta y, a su vez, consume dióxido de carbono (CO₂) y subproduce oxígeno (O₂). Este tipo es fundamental para la respiración, dado que funciona con el intercambio de gases a la inversa.

Fotosíntesis anoigénica, aquella que no produce oxígeno (O₂), pero aprovecha la luz solar para romper moléculas de sulfuro de hidrógeno (H₂S). De esta manera, libera azufre a su entorno o lo acumula en el interior de las bacterias que son capaces de llevarla a cabo.


Beneficios de la fotosíntesis:

Mantienen el equilibrio de los gases atmosféricos. Gracias a la fotosíntesis, el oxígeno consumido en la respiración y la combustión puede reemplazarse. De esta manera se evita el incremento de dióxido de carbono.

ELABORADO POR: Francy Gómez	CARGO: Estudiante de licenciatura en Biología	FECHA: 14/07/22
---------------------------------------	---	---------------------------

}

Figura 27 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CÓDIGO: FO-DOC-112	
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA	VERSIÓN: 01	PÁGINA: 2 de 3
	PRACTICAS DE LABORATORIO CASERAS	FECHA: 14/07/2022	
		VIGENCIA: 2022	

LABORATORIO DE ECOLOGÍA

Son la base de la alimentación de muchos organismos vivos. El ciclo de vida comienza gracias a las plantas, puesto que es el sustento alimenticio (de una manera u otra), de los seres vivos y la biodiversidad que habita el planeta.

Tienen propiedades medicinales: Desde tiempos remotos, gran cantidad de las medicinas que utilizamos proviene directamente de las plantas. Muchos químicos se extraen de ellas y se utilizan en la producción de una amplia variedad de fármacos.

Sirven como materiales de construcción. La madera o el bambú son alguno de los ejemplos. También se pueden utilizar para generar energía a través de la combustión o para fabricar materiales como el papel.

Protegen el suelo. La descomposición de la materia orgánica, en su mayoría plantas, le permite al suelo obtener los nutrientes necesarios para la agricultura.


MATERIALES

- 2 recipientes transparentes con tapa, pueden ser vasos
 - Bicarbonato de sodio
 - Agua
 - 2 plántulas con raíz
 - 1 lámpara
- 4. PROCEDIMIENTO:** Siga las instrucciones paso a paso para el buen desarrollo de la práctica de laboratorio
- a) Introducir una plántula en cada recipiente plástico
 - b) Cuando ya tenga las plantas en los recipientes agregue agua, cubriendo la planta completamente
 - c) Observar que los recipientes no tengan burbujas y si las tiene repita los dos pasos anteriores
 - d) Agregar 2 cucharadas soperas de bicarbonato a cada recipiente
 - e) Mezcle con mucha precaución de no romper o destruir la planta al interior del recipiente
 - f) Luego tape los dos recipientes y revuelva la mezcla, agitando
 - g) Colocar la mezcla al sol durante 40 minutos, en dado caso que no haya sol haga uso de la lámpara, colocando la mezcla sobre ella

5. RESULTADOS: Con apoyo de los registros fotográficos, los dibujos y apuntes tomados durante la clase, mencione los resultados obtenidos y los cambios observados, haciendo la comparación entre

ELABORADO POR: Francly Gómez	CARGO: Estudiante de licenciatura en Biología	FECHA: 14/07/22
--	---	---------------------------

Figura 28 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CÓDIGO: FO-DOC-112	
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA	VERSIÓN: 01	PÁGINA: 3 de 3
	PRACTICAS DE LABORATORIO CASERAS	FECHA: 14/07/2022	
		VIGENCIA: 2022	

LABORATORIO DE ECOLOGÍA

los dos recipientes, con base en esta información responda las siguientes preguntas, con su punto de vista

¿Qué genera que en un recipiente se evidencien más rápido los cambios que en otro si se realizó el mismo procedimiento?

¿Al pasar los minutos qué sucedió con cada una de las mezclas?

¿Por qué la práctica simula la fotosíntesis?

¿Cuál es la influencia de la luz solar o artificial en el desarrollo de la práctica?

¿Considera que esta práctica le aporó conocimientos acerca de la fotosíntesis que usted desconocía? Si o no por qué

6. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, María 2022 “fotosíntesis de las plantas ¿cómo funciona?”; Fundación AQUAE recuperado de:

<https://www.fundacionaquae.org/wiki/fotosintesisplantas/#:~:text=Gracias%20a%20la%20luz%2C%20las,ox%C3%ADgeno%20que%20necesitamos%20para%20respirar>

- Ocampo, Natalia 2014 “fotosíntesis” universidad autónoma de hidalgo; México; recuperado de:


https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Lectura/bachillerato/documentos/2014/LECT110.pdf

- Pérez, Helena; Reduca 2009 Serie Fisiología Vegetal “fotosíntesis: aspectos básicos” universidad complutense Madrid; recuperado de:

https://eprints.ucm.es/id/eprint/9233/1/Fisiologia_Vegetal_Aspectos_basicos.pdf

ELABORADO POR: Francy Gómez	CARGO: Estudiante de licenciatura en Biología	FECHA: 14/07/22
---------------------------------------	---	---------------------------

Figura 29 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CÓDIGO: FO-DOC-112	
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA	VERSIÓN: 01	PÁGINA: 1 de 3
	PRACTICAS DE LABORATORIO CASERAS	FECHA: 18/07/2022	
		VIGENCIA: 2022	

LABORATORIO DE BIODIVERSIDAD

INSTITUCIÓN:	Colegio mayor el Claret
CURSO:	Noveno
PRACTICA N.º 06:	Extracción de pigmentos vegetales

1. OBJETIVOS

- Extracción de pigmentos vegetales por medio de la cromatografía en papel
- Categorizar lo observado por medio del análisis y la discusión donde plasmen sus propias ideas a partir de diferentes referentes teóricos

2. CONSULTA PREVIA

¿Para qué sirve el pigmento en las plantas?

Realice un dibujo donde se explique el proceso de una cromatografía hecha en el laboratorio

¿Para qué sirve la cromatografía en la investigación?

Mencione los tipos de pigmentos que pueden tener las plantas

Dibuje tres partes diferentes de las plantas donde puede haber pigmentos


3. FUNDAMENTO TEORICO

La cromatografía describe un procedimiento químico en el que se separa una mezcla en sus componentes individuales mediante una fase móvil y una fase estacionaria. La fase estacionaria consta, según el procedimiento, de materia sólida o un líquido, y la fase móvil de un líquido o gas. La cromatografía usa diferentes procedimientos, que según el campo de aplicación tiene sus ventajas y desventajas. Los procedimientos más importantes son la cromatografía en papel cromatografía en capa fina, la cromatografía en columna y la cromatografía de gases (encontrará una breve descripción al final de la página). Las aplicaciones prácticas de la cromatografía se encuentran por ejemplo en la producción, donde se usa la cromatografía para la limpieza y aislamiento de sustancias. Por otro lado, en la analítica química se usa la cromatografía para separar mezclas en compuestos homogéneos. La cromatografía juega un papel importante en muchos sectores, como la química orgánica, la bioquímica, la química inorgánica, la química ambiental y la química alimenticia.

Pigmentos vegetales son utilizados para describir una molécula que absorbe luz y presenta un color. Las plantas contienen una gran variedad de pigmentos que dan lugar a los colores que en ellas observamos. Obviamente, las flores y los frutos contienen muchas moléculas orgánicas que absorben luz. Las hojas, tallos, y raíces también contienen muchos pigmentos, que incluyen las antocianinas,

ELABORADO POR: Francy Gómez	CARGO: Estudiante de licenciatura en Biología	FECHA: 14/07/22
---------------------------------------	---	---------------------------

Figura 30 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL		CÓDIGO: FO-DOC-112		
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA		VERSIÓN: 01	PÁGINA: 2 de 3	
	PRACTICAS DE LABORATORIO CASERAS		FECHA: 18/07/2022		
			VIGENCIA: 2022		

LABORATORIO DE BIODIVERSIDAD

flavonoides, flavinas, quinonas y citocromos. Sin embargo, ninguno de éstos debe ser considerado como un pigmento fotosintético. Los pigmentos fotosintéticos son los únicos que tienen la capacidad de absorber la energía de la luz solar y hacerla disponible para el aparato fotosintético. En las plantas terrestres hay dos clases de pigmentos fotosintéticos: las clorofilas y los carotenoides.

La capacidad de las clorofilas y los carotenoides para absorber la luz del sol y utilizarla de manera efectiva está relacionada con su estructura molecular y su organización dentro de la célula. Hemos aprendido en una lección previa (La Interacción de la Luz con las Biomoléculas) que los pigmentos absorben la energía de los fotones a través de sus sistemas de enlaces dobles conjugados

4. MATERIALES


- 4 vasos de vidrio
- Hojas recolectadas previamente
- Tijeras
- Mortero o molinillo
- Alcohol
- Colador
- Hoja de papel
- Hoja de papel absorbente
- **PROCEDIMIENTO:** Siga las instrucciones paso a paso para el buen desarrollo de la práctica de laboratorio

Fase 1: Pigmentos

- a) Con ayuda de las tijeras corte de tres a cuatro hojas
- b) Cuando ya las tenga en trozos introdúzcalas en dos de los 4 vasos de vidrio
- c) Luego triture las hojas con ayuda del molinillo, para mayor facilidad agregue una cucharada de alcohol a cada vaso y continúe triturando las hojas
- d) Triture hasta que las hojas suelten su pigmento si no logra evidenciarlo aún, agregue cucharada y media más de alcohol y continúe con el molinillo
- e) Deje reposar de diez a quince minutos mientras realiza el mismo procedimiento con el segundo vaso

ELABORADO POR: Francy Gómez	CARGO: Estudiante de licenciatura en Biología	FECHA: 14/07/22
---------------------------------------	---	---------------------------

Figura 31 laboratorios caseros

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	CÓDIGO: FO-DOC-112
		VERSIÓN: 01 PÁGINA: 3 de 3
	PROCESO GESTIÓN DE APOYO A LA ACADEMIA	FECHA: 18/07/2022
	PRACTICAS DE LABORATORIO CASERAS	VIGENCIA: 2022

LABORATORIO DE BIODIVERSIDAD

- f) Deje reposar la segunda mezcla de diez a quince minutos al igual que la muestra #1
- g) Luego de quince minutos agite la muestra suavemente y déjela reposar cinco minutos más cada una
- h) Al pasar el tiempo proceda a colar cada una de las muestras en los otros dos vasos restantes
- i) Limpiar o jugar el colador antes de colar la segunda muestra, para que no se mezclen los pigmentos ni se alteren los resultados

Fase 2: cromatografía

- a) Cortar dos tiras de papel vertical de 8 centímetros de grosor y doblarla por la mitad, de tal manera que al introducirla en el vaso quede parado el papel
 - b) Introduzca cada una de las tiras en las respectivas muestras
 - c) Parta la hoja de papel absorbente en la mitad e introdúzcala en el vaso sin sacar la otra tira
 - d) Espere 40 minutos que el pigmento vaya subiendo en el papel para obtener el resultado
 - e) Observe y compare las dos muestras
- 5. RESULTADOS:** Con apoyo de los registros fotográficos, los dibujos y apuntes tomados durante la clase, mencione los resultados obtenidos y los cambios observados, haciendo la comparación entre los dos recipientes, con base en esta información responda las siguientes preguntas, con su punto de vista
- ¿qué influye que unas hojas muestren más pigmento que otras? Tenga en cuenta las características de las hojas (si está seca, si está marchita, si en cambio está muy verde)
 - ¿por qué considera usted que el alcohol permite que el pigmento salga más fácilmente en la práctica?
 - ¿Qué diferencias observo en las dos muestras?
 - Mencione el tipo de pigmentos que vio en sus dos muestras, teniendo en cuenta la información consultada en el punto 2
 - ¿Por qué considera que es importante que las plantas tengan pigmentos?

6. BIBLIOGRAFÍA

- Velarde, Christopher 2014 "pigmentos fotosintéticos" plant and soil Sciences; recuperado de <https://passel2.unl.edu/view/lesson/ac42848963d4/2#:~:text=El%20%C3%A9mino%20pigmento>
- Manrique, Esteban 2003 "Los pigmentos fotosintéticos, algo más que la captación de luz para fotosíntesis" Asociación Española de ecología terrestre Alicante, España
- Martínez, J, García L 2016 "pigmentos vegetales y compuestos naturales aplicados en productos cárnicos; Universidad del valle, Colombia

ELABORADO POR: Enany Gómez	CARGO: Estudiante de licenciatura en Biología	FECHA: 14/07/22
--------------------------------------	---	---------------------------

Figura 32 laboratorios caseros

Para realizar adecuadamente la validación coloque una X en las preguntas cerradas según lo que usted considere pertinente y coloque su opinión en las preguntas abiertas basándose su criterio personal y conocimiento profesional; tenga en cuenta que esta encuesta se realiza con el fin de tener la perspectiva de los pares evaluadores, frente a los laboratorios propuestos para el presente trabajo de investigación

1. Considera que las consultas previas solicitadas en los laboratorios permiten al estudiante conocer un más acerca de la temática que se va a trabajar (Marque una sola opción)

Criterios	Respuesta
Estoy muy de acuerdo	
Estoy de acuerdo	
Estoy en desacuerdo	
Muy en desacuerdo	
No lo considero un ítem necesario	

Tabla 9 pregunta 1 juicio de expertos

2. Considera que los elementos y temáticas presentadas en los laboratorios caseros permiten desarrollar el pensamiento científico en los estudiantes. justifique su respuesta

SI	NO

Tabla 10 pregunta 2

3. Teniendo en cuenta el cuadro de categorías presentado en la página 3 mencione ¿qué destreza estima usted que se busca desarrollar en cada uno de los 6 laboratorios? (En caso de que la respuesta sea ninguna marque con una x en la fila que corresponde al laboratorio)

Laboratorio	destreza	Ninguna
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Tabla 11 pregunta 3

4. Estima que los laboratorios son acordes al grado (novenio) en que el cual se desean aplicar

SI	NO	ALGUNOS

Tabla 12 pregunta 4

5. Aplicaría usted alguno de estos laboratorios en su aula de clase ¿cuál y por qué?

6. ¿Considera que los laboratorios son claros y están bien elaborados a nivel estructural?

SI	NO

Tabla 13 pregunta 6

7. ¿Por qué contempla usted que es importante fortalecer el desarrollo del pensamiento científico en el aula?

8. ¿Cuál de los laboratorios aplicaría usted en clase o recomendaría para que otros docentes lo hicieran? (Marque las respuestas que considere necesarias)

Laboratorio	Respuesta

Tabla 14 pregunta 8

9. Aplicaría usted el uso constante de laboratorios caseros para la enseñanza de la biología en su aula de clase

SI	NO

Tabla 15 pregunta 9

10. Considera que los laboratorios aquí presentados propician el aprendizaje de las temáticas a las cuales están dirigidos

LABORATORIO	SI	NO
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Tabla 16 pregunta 10

11. ¿Cuáles de las siguientes competencias se pueden desarrollar a través de los laboratorios propuestos?
(Marque las respuestas que crea pertinentes)

COMPETENCIA	RESPUESTA
Analizar	
Describir	
Comparar	
Categorizar	
Identificar	
Explicar	
Contrastar	
Ninguna de las anteriores	

Tabla 17 pregunta 11

12. ¿Estima que los laboratorios caseros son una buena herramienta para complementar el aprendizaje en el aula?

SI	NO

Tabla 18 pregunta 12

13. Considera que los materiales empleados para los laboratorios son pertinentes y seguros para los estudiantes

SI	NO

Tabla 19 pregunta 13

14. Considera que los laboratorios caseros representan un aporte a la innovación educativa

SI	NO	TAL VEZ

Tabla 20 pregunta 14

Evaluación de preguntas del cuestionario

Preguntas	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIAS/ OBSERVACIONES
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Tabla 21 evaluación de preguntas de validación

Aplicable:(), Aplicable después de corregir (), No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez evaluador _____

(Dr./MSc.): Especialidad del validador: _____

Firma del experto validador: _____

Fecha: _____

Certificado de validez de la calificación de las prácticas de laboratorio caseras

Yo _____ experto en investigación cualitativa, lingüística, pedagogía o estadística, certifico (), no certifico () la validez de los instrumentos: De la denominada “contribución al desarrollo de destrezas asociadas al pensamiento científico en el grado noveno, por medio de laboratorios caseros para la enseñanza de la Biología”, de la estudiante: Francly Lorena Gómez Rivera, desde los aspectos de pertinencia, relevancia, claridad y suficiencia.

Criterio de validez: Excelente (), Satisfactorio (), Bueno () o Insuficiente ()

Con correcciones en los siguientes aspectos:

Sin correcciones ().

De ustedes, Experto en:

Experto (a) y/o Licenciado (a) en:

Nombres y Apellidos	
Filiación (Ocupación y lugar de trabajo)	
Títulos académicos	
e-mail	
Teléfono o celular	
Fecha de validación	
Firma	

Tabla 22 curriculum experto