



**Universidad
Pontificia
Bolivariana**

**EL LABORATORIO COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA FAVORECER LA
INTEGRACIÓN CURRICULAR ENTRE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE
MARÍA Y LICEO JOSÉ MARÍA CÓRDOBA**

MARIA VERÓNICA GARCÍA ALZATE

NIYIRETH PATRICIA GARCÍA MEJÍA

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN. MAESTRO ÉNFASIS: PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA DE
LOS SABERES
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
MEDELLÍN
2020**

**EL LABORATORIO COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA FAVORECER LA
INTEGRACIÓN CURRICULAR ENTRE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE
MARÍA Y LICEO JOSÉ MARÍA CÓRDOBA**

MARIA VERÓNICA GARCÍA ALZATE

NIYIRETH PATRICIA GARCÍA MEJÍA

Tesis para optar al título de:
Magíster en Educación

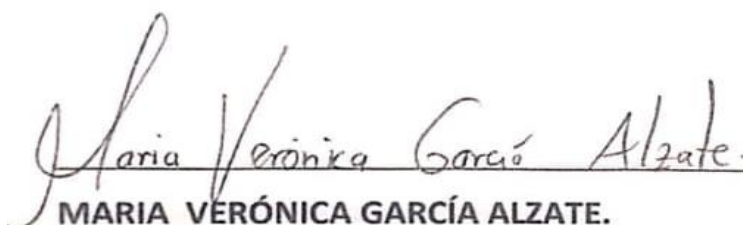
Director de Tesis:
Leidy Olivia Álvarez Zapata

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN. MAESTRO ÉNFASIS: PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA DE
LOS SABERES
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
MEDELLÍN
2020**

Medellín, Junio 30 de 2020

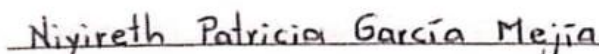
MARIA VERÓNICA GARCÍA ALZATE Y NIYIRETH PATRICIA GARCÍA MEJÍA

“Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en ésta o en cualquiera otra universidad”. Art. 92, párrafo, Régimen Estudiantil de Formación Avanzada.



MARIA VERÓNICA GARCÍA ALZATE.

C.C 39455722



NIYIRETH PATRICIA GARCÍA MEJÍA

C.C39454076

Nota de aceptación

Firma

Nombre

Presidente del jurado

Firma

Nombre

Jurado 1

Firma

Nombre

Jurado 2

Medellín, Julio de 2020

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo a nuestro padre todo poderoso, quien nos iluminó para poder tomar la decisión más asertiva e iniciar una nueva etapa en nuestras vidas.

A nuestras familias, quienes sacrificaron tiempo valioso pero que al final del camino va hacer recompensado.

A la secretaría municipal de Rionegro, por permitirnos iniciar un nuevo reto en nuestras vidas, que además se verá reflejado en nuestras prácticas pedagógicas, al poder implementar lo que se aprendió en el proceso.

A los rectores de las Instituciones Educativas Escuela Normal Superior de María Y Liceo José María Córdoba, por brindarnos el espacio de formación y poder implementar nuestra propuesta de intervención pedagógica.

DEDICATORIA

Primero que todo a Dios todo poderoso, por darme la valentía suficiente para poder afrontar este reto tan exigente en mi vida.

A mi hijo Miguel Ángel, por sacrificar su tiempo, sus espacios, por la paciencia que en medio de su inocencia tenía, por el amor y el apoyo que me brindaba cuando decía “mamá de voy a dar mis besos sanadores”.

A toda mi familia, por la paciencia y acompañamiento que me brindaron en este proceso de formación.

A mi maestra Sonia Graciano, que con cada una de sus risas nos decía la verdad y por supuesto a nuestra asesora Leidy Olivia Álvarez que, con gran dedicación, amor, pero al mismo tiempo exigencia, nos acompañó en todo el recorrido académico que hicimos.

Maria Verónica García Alzate

DEDICATORIA

Principalmente a Dios, por la oportunidad de cursar la maestría y darme el valor suficiente para no desfallecer en el camino.

A mi familia, que siempre me apoyo y en especial a mis hijos que estuvieron dispuestos a sacrificar su tiempo y espacio para brindarme su ayuda cuando más lo necesitaba.

A mis hermanitas del alma, que siempre estuvieron a mi lado para darme las fuerzas que necesitaba cuando las requería, por siempre insistirme y estar pendiente de continuar con mis estudios.

A mis maestros, quienes con sus enseñanzas fueron forjando nuevos aprendizajes que me ayudaron a crecer en conocimientos en especial la profesora Leidy Olivia Álvarez que con su paciencia y dedicación nos acompañó en nuestro trabajo investigativo.

A la profesora Sonia Graciano que con su ternura y amor supo orientarnos en los momentos que estábamos perdidas.

Niyireth García Mejía

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
INTRODUCCIÓN	1
PREGUNTA PRINCIPAL DE INVESTIGACIÓN	4
SUB-PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1. PROBLEMATIZACIÓN.....	5
1.1. DESCRIPCIÓN, DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN	5
1.2. OBJETIVOS.....	10
1.2.1. Objetivo General.....	10
1.2.2. Objetivo Específicos	10
1.3. MARCO CONTEXTUAL	11
2. MARCO REFERENCIAL	18
2.1. ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	18
2.2. MARCO CONCEPTUAL	25
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	33
4. RESULTADOS Y HALLAZGOS	38
4.1. ¿Y QUÉ NOS DICE EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN?.....	39
4.2. EL LABORATORIO COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA	43
4.3. BIENVENIDOS AL LABORATORIO.....	48
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN: EL APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO.....	52
5.1. OBJETIVOS.....	52
5.2. ESTRATEGIA	52

5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	57
6. CONCLUSIONES.....	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
ANEXOS.....	79

RESUMEN

La investigación, tiene como intencionalidad diseñar una estrategia pedagógica que integre los contenidos curriculares de Ciencias Naturales y Matemáticas.

Para el alcance de dicha intencionalidad, se hizo necesario construir un estado de la cuestión donde se tienen presente los autores Carlos Eduardo Vasco, Jurjo Torres, Beane James entre otros quienes hablan de integración curricular y Espinosa, Seré para las prácticas de laboratorio como categorías principales de la investigación.

Se busca, a partir del análisis documental, la entrevista a algunos maestros y la observación, dar respuesta a la pregunta ¿Cómo **integrar Ciencias Naturales y Matemáticas** a través de las **prácticas de laboratorio** que favorezca el **desarrollo de competencias** en el grado 5°?

Encontrando que la solución de situaciones problema se convierte en el eje integrador de ambas áreas en la línea de competencias.

A partir del análisis de resultados se logra diseñar una propuesta de intervención pedagógica que busca la construcción de comunidades académicas para dejar instalada en los maestros la capacidad de elaborar guías de laboratorio que permitan la integración entre las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas, esperando que el impacto de la misma lleve a intervenir la malla curricular de las Instituciones Educativas.

PALABRAS CLAVE: integración curricular, laboratorio y prácticas de laboratorio

ABSTRACT

The purpose of this research is to identify how, through laboratory practices, the area of Natural Sciences and Mathematics can be integrated.

To achieve this intention, it was necessary to construct a state of the question where the authors who speak of curricular integration and laboratory practices are considered as the main categories of research.

It is sought, from the documentary analysis, the interview with some teachers and the observation, to answer the question: How to integrate Natural Sciences and Mathematics through a pedagogical strategy to favor the development of competences? Finding that the solution of situations becomes the integrating axis of both areas in the line of competences.

From the analysis of results, it is possible to design a proposal for pedagogical intervention that seeks the construction of academic communities to leave teachers installed with the ability to prepare laboratory guides that allow integration between the areas of Natural Sciences and Mathematics, hoping that the Its impact leads to the intervention of the curriculum of the Educational Institutions.

KEY WORDS: curricular integration, laboratory- laboratory practices.

INTRODUCCIÓN

La investigación tiene como finalidad diseñar una estrategia pedagógica que integre los contenidos curriculares de Ciencias Naturales y Matemáticas, pero al mismo tiempo el fortalecimiento del desarrollo de competencias.

Como ruta investigativa, se tiene en primer lugar la situación problemática, en la cual se describe el problema que despertó el interés de las investigadoras, donde se narra cómo las diferentes áreas del conocimiento fragmentan el saber, haciendo de cada una de ellas un mundo diferente que no permite el alcance de las competencias propias de las áreas y por ende afecta el desempeño de los estudiantes tanto en pruebas internas como externas.

En segundo lugar, se presentan las Instituciones Educativas Escuela Normal Superior de María y Liceo José María Córdoba, para ubicar al lector en el contexto histórico, geográfico, administrativo y curricular de estos establecimientos, estableciendo relación entre estos elementos y el problema investigativo.

Luego, se hace un soporte conceptual a partir de las categorías principales de la investigación, a saber: **integración curricular y prácticas de laboratorio**. Entre los autores que se tienen como referente, se encuentra Carlos Eduardo Vasco, quien habla sobre las distintas modalidades de integración en su texto *El Saber Tiene Sentido* y además hace referencia que entre las áreas del conocimiento debe haber una “transposición didáctica, en cuanto a los procedimientos, metodologías, propósitos y formas de comunicación construidos por las disciplinas respectivas” (1994, p.68), es decir, la integración curricular va más allá de seleccionar un tema en común entre las diferentes áreas, es unificar criterios para saber que se pretende alcanzar y como se va a lograr, evitando así, lo que con frecuencia hacen las instituciones educativas, trabajar por áreas aisladas donde cada una va por su lado y de acuerdo a sus intencionalidades individualizadas.

Por otro lado, desde las prácticas de laboratorio encontramos a Sére (2002), donde dice que: “la actividad experimental aporta a la enseñanza en relación con otros métodos. Para el

estudiante, cuando realiza trabajos prácticos, se trata de «comprender» y de «aprender», pero también de algo muy diferente, de «hacer» y de «aprender a hacer» (p. 357), es decir, la combinación de lo teórico con la práctica permite a los estudiantes que comprendan los conceptos que frecuentemente se les dificulta por ser abstractos.

Continuando con la ruta, se plantea el diseño metodológico donde la investigación se desarrolla con un método cualitativo disponible para identificar el problema, antes que investigar la solución del mismo. Como lo dice Pérez Serrano (1994), la investigación cualitativa es considerada “como un proceso activo, sistemático y riguroso de indagación dirigida, en la que se toman decisiones sobre lo investigable en tanto se está en el campo de estudio (p, 46). Asimismo, nuestro enfoque es la Investigación-Acción participación, puesto que permitirá desarrollar una serie de estrategias, técnicas y procedimientos para que el proceso sea riguroso, sistemático y crítico, es decir, que reúna los requisitos de una “investigación científica”.

Para este propósito, la investigación se apoya de 3 herramientas: el análisis documental, las entrevistas a maestros de Ciencias Naturales y Matemáticas y la observación realizada a los mismos maestros con el fin de establecer trazabilidad entre lo que saben y lo que colocan en práctica.

Dicha investigación, continúa con el análisis de resultados y hallazgos, los cuales se presentan en tres capítulos, que permiten dar alcance a los objetivos específicos planteados en la investigación.

En el primer capítulo se habla del análisis documental que se hizo en el recorrido de la investigación, cuales son los estándares y temas que se convierten en hilos conductores entre las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas, pero que al mismo tiempo es la excusa para interpretar y analizar lo que realmente se pretende: el fortalecimiento de las competencias entre dichas áreas, especialmente la de solución de situaciones que es la competencia integradora.

En el segundo capítulo, se habla acerca de las concepciones que los maestros tienen sobre integración curricular, qué es el laboratorio, si el laboratorio permite o no el fortalecimiento de las competencias. Además, de la trazabilidad que hace el maestro entre lo que dice y sus

prácticas dentro del aula de clase y cómo la solución de situaciones en las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas es una de las competencias que más se le dificulta a los estudiantes.

En el tercer capítulo, llamado bienvenidos al laboratorio, se habla de la importancia que tiene la propuesta de intervención pedagógica y la modalidad que se va a implementar, la cual es “integración en torno a un tema” en aras de encontrar la integración de las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas desde la estrategia de los laboratorios.

Por último, se explica en qué consiste la estrategia pedagógica, la cual está dividida en dos partes: la primera consiste en la conformación de comunidades académicas que tiene como finalidad dejar instalada una capacidad en los maestros para la elaboración de guías de laboratorio que además de permitir la integración curricular entre las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas, también fortalezca el desarrollo de la competencia en la solución de situaciones problema. La segunda, es el diseño de guías de laboratorio, dejando como prueba piloto 5 guías.

PREGUNTA PRINCIPAL DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo **integrar Ciencias Naturales y Matemáticas** a través de las **prácticas de laboratorio** que favorezca el **desarrollo de competencias** en el grado 5°?

SUB-PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cuáles contenidos curriculares se pueden integrar entre las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas, en el grado 5°?

¿De qué manera se pueden construir, diseñar y plantear las prácticas de laboratorio como estrategia pedagógica?

¿Cuáles contenidos curriculares se puede integrar a través de las prácticas de laboratorio?



1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1. Descripción, Delimitación y Justificación

El sistema educativo colombiano, tiene como reto formar para ser competente. En palabras de Perrenoud (1999), se entiende, competencia:

Como una capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación, capacidad que se apoya en conocimientos, pero no se reduce a ellos. Para enfrentar una situación de la mejor manera posible, generalmente debemos hacer uso y asociar varios recursos cognitivos complementarios, entre los cuales se encuentran los conocimientos. (p. 7)

Por tanto, el aprendizaje en competencias es aquel que permite hacer frente a diferentes situaciones de la realidad de manera efectiva, favoreciendo el desarrollo integral de cada estudiante.

Si se analiza de forma detenida, las intencionalidades formadoras de nuestros colegios están dirigidas en enfocarse a trabajar contenidos aislados para poder alcanzar a desarrollar los temas propuestos en las mallas, lo que hace complejo el alcance de la competencia ya que la mayoría de los docentes orientan sus prácticas pedagógicas de acuerdo a sus intereses, fragmentando así el conocimiento.

Si el propósito de la educación es que el estudiante aprenda por competencias y no por contenidos, es necesario comprender que ellos están en proceso constante de formación y para avanzar en lo académico deben demostrar su dominio en diferentes áreas. Por ello, es importante dinamizar las prácticas educativas de tal manera que generen no solo aprendizaje de memorización de datos e información, que muchas veces resulta irrelevante para la vida real, sino que favorezcan un verdadero aprendizaje, pues como lo plantea el MEN en los lineamientos de Ciencias Naturales, se espera que “Las generaciones que estamos formando no se limiten a

acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Se trata de ser competente, no de competir.” (p. 5)

Es por esto que, en relación con lo planteado por el MEN, se considera la integración como un enfoque que busca fortalecer competencias en los estudiantes para que sean responsables de su propio aprendizaje, fortaleciendo su autonomía, centrándose en el desarrollo integral, que les permite tomar decisiones con base en lo que ya conocen y dominan, lo que fomenta un constante desarrollo y la adquisición de conocimientos y habilidades.

En esta línea, el problema de investigación surge de la inquietud de comprender por qué los estudiantes llegan al grado once y presentan algunas dificultades para resolver situaciones que involucran el desarrollo del pensamiento geométrico, métrico y científico que se encuentran planteados en situaciones problema, a pesar de que pasan aproximadamente 8 años expuestos a experiencias que involucran ciertos contenidos y procesos que favorecen el desarrollo de dicho pensamiento, tanto en el área de Ciencias Naturales como de Matemáticas.

Tal como lo expresa Vasco, (2000) “la dificultad estriba en que hay muchas personas que saben que tienen qué hacer, cómo lo tienen que hacer y creen sinceramente en eso, pero no actúan así” (p. 24). Lo que significa que el proceso educativo está enmarcado en claridades frente a lo qué hay que hacer con los estudiantes, pero al momento de evidenciar el aprendizaje de los mismos, no se demuestra, ocasionando una distancia entre lo que está escrito y lo que se realiza en la práctica.

Por otro lado, durante el recorrido escolar, la mayoría de los estudiantes presentan dificultades en áreas como Ciencias Naturales y Matemáticas, lo que se evidencia en los bajos resultados de periodo al momento de entregar su informe académico y los resultados de las pruebas acumulativas institucionales. Los estudiantes, a pesar de comprender un tema de Matemáticas, por ejemplo, si se les presenta el tema equivalente en otra área, no muestran relación entre uno y otro, lo que hace pensar que su proceso de aprendizaje está fragmentado.

Considerando que, Ciencias Naturales y Matemáticas, presentan una propuesta curricular donde sus contenidos e intencionalidades se articulan y se correlacionan, emerge la inquietud de

por qué al momento de desarrollar un tema en alguna de estas áreas, los estudiantes presentan bajo rendimiento cuando el mismo tema se vuelve a trabajar en la otra. Esta situación, lleva al maestro a realizar reprocesos y a que se concentre en la ampliación del contenido y no en la comprensión de la temática en miras a que los estudiantes logren integrar aprendizajes, construyan sus conocimientos y desarrollen competencias. Al respecto, Vasco (1994) expresa que es necesario que el maestro propicie en los estudiantes didácticas y metodologías que lleven a una integración mental del saber y no simplemente a dar contenidos aislados.

Con lo anterior, nace el interés de plantear una propuesta que permita integrar los procesos de Matemáticas y Ciencias Naturales, de manera que favorezca la interpretación de las áreas en toda su dimensión a partir de un lenguaje universal que fortalezca la competencia en relación con diferentes situaciones problema.

Dicha propuesta busca evitar fragmentación del conocimiento, generar un proceso de enseñanza articulado que permita mostrar la aplicabilidad del aprendizaje en contexto y que a su vez propicie la correspondencia entre las 2 áreas de manera asertiva.

Acudiendo al concepto de integración curricular, expresado por Romeu y Saorín (2011), la integración se define como:

Modalidad de diseño del currículo, fundamentado en la concurrencia/colaboración/interconexión de los contenidos de varias disciplinas, para abordar un aspecto de la cultura escolar, a través de un modelo de trabajo cooperativo de profesores que incide, a su vez, en la metodología, en la evaluación y en el clima general del centro (p. 21)

En esta línea, se puede decir que, la integración curricular se visualiza como un método que evita la fragmentación y especialización del conocimiento; permite la significatividad y funcionalidad en los aprendizajes; posibilita la sistematización de procedimientos comunes a todas aquellas disciplinas que no son elementos habituales de enseñanza explícita, en este caso, Ciencias Naturales y Matemáticas.

Por lo tanto, trabajar con integración curricular evitaría, posiblemente, llenarse de contenido, sin sentido real para los alumnos, porque se rige como un instrumento para hacer

frente al deterioro académico y optimizar el tiempo para desarrollar prácticas educativas que permitan contribuir a una realidad más cercana de las aulas, lo que genera una formación para los estudiantes en miras a construir unos aprendizajes aplicables en el entorno al que pertenecen, siendo así competentes, pues, como lo plantea Vasco (1994), “debemos partir de los sistemas concretos y no de los sistemas simbólicos” (p. 50)

Se hace necesario entonces, pensar en plantear nuevas metodologías para el fortalecimiento de aprendizajes de calidad, para evitar que lo que se aprende en las diferentes áreas del conocimiento pierdan sentido al no encontrar coherencia de lo enseñado con su aplicabilidad en su entorno. Así se observa en el grado 5° de nuestras instituciones, donde los estudiantes poco relacionan las diferentes temáticas abordadas en Ciencias Naturales y Matemáticas, a sabiendas de que muchos de sus contenidos son los mismos.

Es por esto que se piensa en la integración curricular como la posibilidad de enriquecer el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que permite a los maestros generar propuestas metodológicas y didácticas que lleven a los estudiantes a construir conexiones significativas entre el mundo del aula y el mundo real al que pertenecen. Se considera que la desarticulación de los saberes genera vacíos conceptuales y procedimentales en los estudiantes, y por consiguiente la dificultad para asociar conocimiento a la realidad que le circunda desde distintas perspectivas. De allí, surge la necesidad de plantearnos la siguiente pregunta. ¿Cómo **integrar Ciencias Naturales y Matemáticas** a través de las **prácticas de laboratorio** que favorezca el **desarrollo de competencias** en el grado 5°?

Cabe mencionar que, a nivel nacional, Colombia ha generado normas a través de las cuales se invita a los docentes a "correlacionar, integrar y hacer activos los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores logrados en el desarrollo de diversas áreas" (Ley 115, 1994). A pesar de este propósito la realidad aún dista de ese discurso integrador, pues se observa que en su mayoría las instituciones educativas hablan con propiedad de integración, pero la aplicabilidad de dicho concepto se hace irreal, al pensar que la integración es la simple unión de materias o disciplinas académicas, olvidando que es un enfoque que permite abordar la enseñanza de manera más real, logrando que los componentes que lo forman se entrelacen y relacionen en el alcance del aprendizaje.

Un ejemplo de ello, es que, desde el discurso de nuestras instituciones, la integración curricular es percibida como un elemento indispensable en la formación de los estudiantes. Sin embargo, en las prácticas, tanto pedagógicas como educativas, la integración no se hace presente dado que las planeaciones se organizan por áreas independientes, a pesar de contar con mallas curriculares que presentan semejanzas no solo en sus contenidos, sino incluso en sus procesos de pensamiento; caso específico las áreas objeto de esta investigación: Ciencias Naturales y Matemáticas.

Aunque actualmente, en las instituciones en las que se desarrollará la investigación, se habla de trabajo por proyectos, una de las modalidades con las que se puede desarrollar la integración, las prácticas que apuntan a ello quedan escritas en el papel o simplemente en el modelo pedagógico de cada colegio, pues se evidencia poco a la hora de poner en acción lo que las teorías muestran. En esa línea, cabe retomar la definición que hace Beane (2005), cuando expresa:

La integración es un diseño curricular que se interesa por mejorar las posibilidades de integración personal y social mediante la organización del currículum en torno a problemas y cuestiones significativas, definidas de manera colaborativa entre los educadores y los alumnos, sin preocuparse por los límites que definen a las áreas disciplinares (p. 17)

La integración curricular va más allá de la articulación de contenidos de las distintas disciplinas, se trata de abarcar el ámbito social y personal de los implicados en el proceso de enseñanza aprendizaje. Beane (2005), explica que la integración curricular puede ser entendida también como la integración de un conjunto de dimensiones: “(...) La integración de las experiencias, integración social, la integración de los conocimientos, y la integración como diseño curricular (...) las que convergen en una teoría global de la integración (...)” (p.24).

En esta perspectiva de diseño curricular, se puede deducir que la integración depende de un tipo de esquema que se interesa por evadir las dificultades de la educación formal, entendidas como la fragmentación de los saberes dispuestos en disciplinas aisladas, obstaculizando el aprendizaje por competencia, haciendo necesario fortalecer la integración de procesos curriculares que puedan generar un aprendizaje.

En este caso, los laboratorios no son ajenos a esta postura y por tal razón el interés va dirigido a plantear una propuesta pedagógica que permita el alcance de competencias a través de prácticas de laboratorio, donde se pueda relacionar los procesos curriculares, entendiendo estos como todas aquellas temáticas y actividades en las cuales coinciden las dos áreas mencionadas. Es por esto que se piensa en prácticas de laboratorio como estrategia que permita generar herramientas de trabajo para dar un valor significativo tanto a la enseñanza como al aprendizaje; para observar la enseñanza como una acción intencionada, y al mismo tiempo poder generar lo que dice González (2001) “El puente entre el mundo de la vida y el mundo de la escuela” (p. 3), y conectar intereses, necesidades y conocimientos previos que fortalezcan las habilidades comunicativas y el pensamiento crítico, que permita desarrollar las competencias.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General.

Diseñar una estrategia pedagógica que integre los contenidos curriculares de Ciencias Naturales y Matemáticas para el favorecimiento del desarrollo de competencias

1.2.2. Objetivo Específicos.

Identificar los contenidos curriculares que permita la integración en las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas.

Analizar las prácticas de laboratorio como estrategia pedagógica de integración entre las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas.

Integrar contenidos curriculares de las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas a través de las prácticas de laboratorio

1.3. Marco Contextual

A continuación, se presenta, de manera descriptiva, el contexto de las dos instituciones en las que se lleva a cabo la investigación.

Las instituciones educativas donde se desarrollará la presente investigación, Escuela Normal Superior de María de Rionegro y Liceo José María Córdoba, sede Unida, están ubicadas en el sector urbano del municipio de Rionegro Antioquia. A continuación, se presenta un contexto de cada una de ellas:

La institución Escuela Normal Superior de María, fue el primer establecimiento que recibió carácter de Normal y se le facultó para conferir diploma de institutores. Fue llamada Escuela Nacional, fundada el 22 de julio de 1872 y considerada desde su iniciación como una Normal de Marinilla.

En 1878, el Señor Carrasquilla, se encarga de la dirección de la Normal y de la anexa. El 20 de Julio de 1880 se confirieron grados como maestros a 10 estudiantes, quienes pasaron a ocupar puestos como directores de escuelas en diferentes municipios de Antioquia.

En 1943, se convierte en la primera Normal de Rurales para el departamento de Antioquia. Las memorias de las egresadas, dan cuenta que las mejores normalistas eran nombradas para el sector urbano y los nombramientos para lo rural eran tenidos como sanción para aquellos que obtuvieran más bajos niveles académicos; no dan datos de sus programas curriculares.

En 1958, por decreto 282 del 27 de junio, es llamada Normal de Señoritas. En el año 1968, como institución formadora de maestros, adopta el carácter de institución mixta regentada por las hermanas Dominicas de la Presentación hasta 1975.

En 1995, se inicia el proceso de reestructuración de las Normales de acuerdo a la Ley 115/94 y el Decreto reglamentario 3012, con miras a ser una institución de carácter Superior formadora de formadores. En dicho Decreto, se adicionan dos años más a la profesionalización docente, llamado Ciclo Complementario. La Normal se compromete con este proceso, según

resolución 3086 de 1996 y, de esta manera cambia su denominación de “Normal Departamental Instituto de María” por el de “Escuela Normal Superior de María de Rionegro”.

En 1997, inicia el nivel de Preescolar con un grado de transición y la Básica primaria, y lo implementa en 1998. Este mismo año realiza convenio con la Universidad Católica de Oriente (UCO), para avalar el ciclo complementario, de acuerdo a los requerimientos del 3012, los egresados obtenían el título de “Normalista Superior con énfasis en Tecnología e Informática”.

Desde entonces la Normal ofrece cobertura desde el nivel de Preescolar y Básica hasta el Ciclo complementario.

En la actualidad, la Escuela Normal Superior de María, además de tener 2 sedes, también cuenta con el programa de formación complementaria, educación para adultos Sabatino, Dominical y Rural. En la sede central está desde Preescolar hasta el Programa de Formación Complementaria (P.F.C), por la implementación del P.F.C la planta docente está conformada por 59 docentes de aula, 4 directivos, dos maestras de apoyo, una maestra Orientadora y seis maestros de hora cátedra que apoyan el P.F.C.

La Sede Principal se encuentra ubicada en la zona de los colegios, donde queda el epicentro deportivo del municipio; dicha sede cuenta con todos los ciclos incluyendo Preescolar y el P.F.C, en la actualidad hay 1292 estudiantes entre primaria, secundaria y media, y 56 estudiantes del P.F.C¹. Se reconoce por ser una institución incluyente, pues en el programa de Formación Complementaria hay maestras sordas, pertenecientes a la Institución Educativa Barro Blanco. Además, en el grado Preescolar hay 2 estudiantes con autismo y uno con síndrome de Down.

La escuela Normal Superior, cuenta con convenios como la Universidad de San Buenaventura para fortalecer las líneas de investigación, con la media técnica en los grados 10° y 11° en musical, agroambiental, educación física, educación, primaria infancia, ilustración, tecnología de las comunicaciones, cine, teatro, logística, semilleros de robótica, entre otras, apoyadas por el municipio en convenio con diferentes universidades.

¹ Programa de Formación Completaría. Según lo referencia el Decreto 4790 de 2008 (MEN)

En primaria, el día jueves, se trabajan con maestras en formación, donde ellas realizan proyectos de aula enfocados a la investigación. Asimismo, en otras instituciones rurales, urbanas y CDI del municipio donde les permiten desarrollar una práctica pedagógica orientada por la maestra asesora de práctica y la maestra titular.

El 28 de enero del 2019 fue acreditada como formadora de formadores por 8 años, Resolución 000839.

Por otro lado, y continuando con la descripción de la segunda institución objeto de estudio, se tiene la Sede Pascuala Muñoz de Córdoba, que inicia su historia en 1967 cuando la Parroquia Jesús Nazareno (cofundadora de la escuela) comenzó a presionar para tener una Escuela. En el año 1968 los sacerdotes José Rojas y Antonio Gallo, pagaron un local por un tiempo de cinco años, dicho local tenía como finalidad poner al servicio de la comunidad del sector del Alto de la Capilla una escuela de carácter femenino que llevaría el nombre de *Pascuala Muñoz de Córdoba*, en memoria de la Señora madre del general José María Córdoba.

A partir del mencionado año y aprovechando las juntas de Educación existentes en esa época, lo mismo que otras entidades como el consejo municipal, la junta de Acción Comunal, la asociación de Padres de Familia y la buena colaboración de la parroquia, se compró un terreno situado en el barrio la Cooperativa para la construcción de un local más apropiado para el funcionamiento de la Escuela. Fue así como en 1974, la Institución comenzó a funcionar en el nuevo local situado en el citado barrio. A esta Sede llegaron los niños de la Escuela Padre Emilio Giraldo, con el fin de quedar mixta.

En el Año 2003, se fusiona la Escuela la Unida, la Pascuala Muñoz de Córdoba y el Liceo, quedando con el nombre Institución Educativa José María Córdoba-Sede Pascuala Muñoz de Córdoba (Resolución 0699 de febrero 4).

La Sede Pascuala Muñoz de Córdoba, es la sede que actualmente se encuentra en el barrio la Cooperativa, integrada a la institución educativa José María Córdoba en el año 2003, donde cuenta con los niveles educativos desde Preescolar hasta la Media.

La I.E José María Córdoba, dispone con la sede Unidad, ubicada en el sector San Francisco, zona comercial del municipio, donde cuenta desde el grado Preescolar hasta el grado

sexto. En la jornada de la mañana y tarde cuenta con 725 estudiantes; tiene dos preescolares, tres primeros, tres segundos, tres terceros, cuatro cuartos, tres quintos y tres sextos, los cuales son atendidos por 21 docentes, una coordinadora y dos maestras auxiliares para preescolar; la sede Pascuala Muñoz tiene en la actualidad 219 estudiantes y la sede principal 483 estudiantes para un total de 1427 estudiantes.

A esta institución Educativa pertenece una maestra de apoyo que atiende alumnos con dificultades de aprendizaje tales como: autismo, invidentes, sordos e hipo-acústicos, cognitivo limítrofe entre otros, pues se caracteriza por ser una Institución Educativa incluyente. Además, cuenta con la maestra orientadora la cual atienden a toda la población Cordobista. En la media Técnica, las líneas de formación son: Medio Ambiente y Creación de Páginas Web, las cuales se dan en convenio con el Sena y Politécnico de acuerdo a la demanda y semilleros de robótica.

La población de ambas Instituciones pertenece a los estratos 2 y 3, gran parte de los estudiantes tienen hogares monoparentales donde se evidencia la falta de acompañamiento de los padres de familia en el proceso educativo, pues las extensas jornadas laborales no permiten mayor orientación de las actividades académicas.

En relación con el problema de investigación, se observa que en ambas instituciones, las áreas de Matemáticas y de Ciencias Naturales se trabajan de forma aislada a pesar de que tienen en común muchos contenidos y procesos, lo que hace que se genere una acumulación de temas fragmentados; se observa dificultad para organizar el proceso de enseñanza de manera sistemática y estratégica, de tal forma que se beneficie al estudiante para que pueda direccionar las actividades hacia el alcance de competencias más que de aprendizaje de conceptos. De hacerse de manera integrada, el estudiante lograría fortalecer las distintas temáticas desde diversas áreas y no fragmentaría el conocimiento. Así lo expresa Illán y Molina (2011) cuando afirma que la integración curricular evita:

La división del conocimiento en compartimentos estanco, con la consiguiente especialización del profesorado y separación de materias y áreas, choca frontalmente con la idea de promover un aprendizaje que proporcione claves para entender el mundo (en su globalidad) y no sólo una parte de él. (p. 19)

Por esta razón se hace necesario la integración curricular en las áreas de Matemáticas y de Ciencias Naturales de forma que unifique contenidos y procesos que a su vez fortalezcan competencias y se cumpla con el plan de área de cada institución educativa; además, ambas áreas son vivenciales lo que hace necesario convocar la atención de los estudiantes y una de las estrategias es la utilización del laboratorio puesto que los estudiantes de la actualidad son personas visuales, kinestésicas y a través del trabajo experimental se podría lograr un aprendizaje más vivencial que permita al estudiante poner a prueba su conocimiento.

A pesar que en nuestras instituciones se ha trabajado la integración curricular, esta no cumple con la finalidad deseada, lo que desvía la intencionalidad y solo cumple con la función de trabajar un tema de forma aislada. Se cuenta con estudiantes en formación, sin embargo, la mayoría de las veces dichos estudiantes consideran que integrar es llevar actividades que le permitan relacionar las áreas sin tener un propósito más allá como lo es el desarrollo de competencias. En este aspecto, integrar se convierte en un desafío para los maestros pues como lo dice Montoya, Urrego y Mira (2000), lograr que las áreas del conocimiento en la enseñanza básica se integren representa un reto, ya que los maestros de este nivel de enseñanza se resisten a trabajarlo de manera correcta, no obstante, es uno de los temas en los que más se hace énfasis ya que se hace necesario que los profesores modifiquen los temas en cada una de sus áreas de tal manera que sean coherentes con la realidad social y cultural contemporánea.

Desde la institución José María Córdoba, en los planes de estudios se habla de integración al igual desde el modelo pedagógico, el cual está sustentado en el diseño y aplicación de Proyectos Pedagógicos Productivos que tienen como intencionalidad “permitir al estudiante construir conocimiento y potenciar su proyecto de vida y permita que la vida académica pueda trascender en su entorno familiar y social.” (PEI de la I.E José María Córdoba, 2019, p.13)

Además, el mismo modelo, hace referencia a un currículo abierto y flexible, atendiendo básicamente una programación de interés socio-crítico y apoyados en una didáctica enfocada en la gestión de aula, con una evaluación en la que debe estar presente el acompañamiento permanente, en términos de concertación y diálogo, reflexionando sobre los fines educativos y las implicaciones sociales, políticas y culturales; potencializando al niño para que desarrolle habilidades y procesos que lo lleven a la construcción del conocimiento, propendiendo por el

proceso educativo en el logro de metas de formación, con procesos pedagógicos en los que estén presente la interdisciplinariedad de las áreas del conocimiento, en procesos de desarrollo de pensamiento con miras a la formación productiva a través de la creación de proyectos de vida asertivos, coherentes con su formación.

Es así que dentro del anterior discurso se evidencia cómo debe ser la formación del estudiante, dónde puede construir su conocimiento y desarrollar habilidades. Sin embargo, la puesta en acción es compleja en la medida que cada maestro desde su área tiene una intencionalidad diferente y no se ponen de acuerdo en lo que realmente quieren lograr así este expresado en el plan de estudios y el modelo pedagógico.

También el modelo pedagógico plantea a los maestros desarrollar acciones para lograr que los estudiantes aprendan y desarrollen las competencias necesarias para su desempeño personal – social, y para lograr dicho fin se le apuesta a desarrollar procesos de integración curricular por grados, niveles y áreas, así lo contemplan los planes de estudio. Sin embargo, lo escrito dista de la realidad en nuestras instituciones educativas, ya que la mayoría del maestro trabajan de forma aislada, no les interesa mucho lo que el otro maestro realice y en la medida en que no se trabaje en equipo y se comprenda que el conocimiento es como un todo y no está fragmentado, será complejo dar pasos hacia una educación integradora que permita desarrollar competencias en los estudiantes.

Por su parte, en la Escuela Normal Superior de María, se habla de una enseñanza que evada una simple transmisión de conocimientos, e invitan a un cambio donde exista organización de métodos de apoyo que permitan a los alumnos construir su propio saber, pues afirman que “No aprendemos sólo registrando en nuestro cerebro, aprendemos construyendo nuestra propia estructura cognitiva.” (PEI de la –I. E Normal Superior de María, 2018, p. 77), además a implementar estrategias como el mediador pedagógico donde se tiene como propósito curricular integrar en él los elementos de transversalidad en las materias, integrando los estándares, metodologías de trabajo, los tiempos empleados, los recursos, la evaluación, entre otros, (PEI de la –I. E Normal Superior de María, 2018 p 78). Sin embargo, este interés se hace muy complejo ya que dicha estrategia solo se utiliza para transcribir temas y actividades a desarrollar con los

estudiantes sin dejar muy claro realmente que se pretende con ellos, pues como lo expresa Vasco (1994):

La integración de las diversas disciplinas entre sí no tendrá mayores logros educativos si estos conocimientos académicos no se integran también con los saberes cotidianos que traen los estudiantes a la escuela. Hay que partir de que son estos saberes los que en principio les permiten a las personas, y en particular a los estudiantes, comprender sus mundos, y que por más que el profesor trate de evitarlo, ellos van a *asimilar* los conocimientos disciplinares ofrecidos por la escuela a esas concepciones alternativas que ya traen, deformándolos para que se ajusten a ellas, y no viceversa. Por tanto, solamente si los conocimientos disciplinares se integran, confrontan y relacionan con los saberes cotidianos podrán contribuir a una mejor comprensión y a una reorientación de la acción de las personas. Sólo así podrá darse la fase de *acomodación* de los saberes previos para constituir un aprendizaje significativo.” (p. 32.)

Desde cada una de nuestras instituciones, se habla de un currículo integrado, de trabajar por proyectos para fortalecer las competencias, pero al momento de la práctica estas intencionalidades se desvían ya sea por la falta de estrategias empleadas por los docentes o por la poca disponibilidad de tiempo para trabajar en conjunto, lo que impide la comunicación asertiva y proactiva. Igualmente, porque hay otras dinámicas institucionales que intervienen como directrices del MEN y directrices municipales que desvían la atención de las prácticas pedagógicas y llevan a dar mayor relevancia a los asuntos documentales o requisitos que hay que entregar.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Estado de la cuestión

El problema de la investigación, tiene como objeto la integración curricular y las prácticas de laboratorio. Se dirige a analizar la cantidad de contenidos que se tienen en las diferentes áreas y el tiempo que hay para desarrollarlos, pues al comparar las diferentes mallas curriculares se observa que hay procesos en común, pero que se aborda desde la necesidad individualizada de cada área.

En el marco de este mismo problema, se tienen las siguientes palabras clave: integración, currículum, integración curricular, laboratorio. De acuerdo a ellas, se inicia una búsqueda desde la década de los 90, que permite encontrar en el campo de estudio, proyectos, artículos de revista, libros e investigaciones afines a la temática que se plantea en el problema de investigación.

La búsqueda se hace en el contexto Nacional e Internacional. Se utilizan buscadores de Google y buscadores académicos tales como Redalyc, Scielo, Dialnet, Biblioteca de la Universidad Pontificia Bolivariana y Universidad Nacional de Colombia. Con lo encontrado se realiza una rejilla que tiene los siguientes campos: documento, año, título, autor y lugar que permiten una identificación bibliográfica de la referencia; además problema, metodología, conclusiones e impacto que favorece la visualización y relación que el texto presenta con la problemática propuesta.

De acuerdo a lo anterior, se tiene como objetivo entender los distintos análisis que se han producido sobre el tema de la integración curricular y las prácticas de laboratorio, por lo cual se realiza una búsqueda de diferentes autores que tienen aportes del concepto de currículo, pero que en su mayoría se enfocan en remitirse al campo de las experiencias de los estudiantes o refirieren a ámbitos más amplios de la educación donde se relacionan varios elementos que integran la realidad escolar, pues a lo largo de la historia las prácticas educativas han estado centradas en alcanzar algunos logros y metas, las cuales se ven obstaculizadas por lo que dice Vasco (1994), el conocimiento es fragmentado y descontextualizado.

Es así que se inicia una reflexión acerca de la educación como un sistema que no debe ser fraccionado y se empieza a observar la integración como una posibilidad de investigación entre maestros e instituciones educativas, llevando a pensar en la manera de elaborar currículos integrados y flexibles, que permitan diseñar e implementar currículos que favorezcan al docente en la renovación y calidad de la práctica educativa desde la acción misma, lejos de los planos discursivos. De esta manera es necesario pensar el currículum como lo expresa Sacristán, (1991)

El curriculum es el puente entre la teoría y la acción, entre intenciones o proyectos y realidad, es preciso analizar la estructura de la práctica donde queda plasmado. Una práctica que responde no sólo a las exigencias curriculares, sin duda, sino profundamente enraizada en unas coordenadas precias a cualquier curriculum e intenciones del profesor. (p. 4)

En la actualidad, se evidencia que los contenidos presentados en el currículum de las diferentes instituciones son caracterizados por ser abstractos, inconexos, descontextualizados, alejados de la experiencia y las áreas que trabajan aisladamente. En consecuencia, como lo afirma Jurjo Torres (2006).

Los profesores y profesoras se preocupaban más de hacerse obedecer, de seguir un determinado ritmo de tareas a realizar, en favorecer un memorismo de datos casi nunca comprendido; mientras que el alumnado generaba estrategias para recordar datos y conceptos a los que no lograba encontrar significatividad (p. 20)

Es por esto que se hace necesario empezar a indagar sobre integración curricular, y se encuentran artículos tales como el de Águila (2002) citado por Sánchez y González, donde expresan que:

La integración curricular hace referencia a la forma en que se organizan los contenidos temáticos del currículo en actividades que favorecen la globalización de los saberes. Se pretende superar la separación por asignaturas de las áreas del conocimiento, la fragmentación de los aprendizajes, de manera que sea funcional. Es decir, que el alumno lo vea funcionando en una situación o problema real y construya las estrategias que le permitan establecer nuevas relaciones significativas entre contenidos diversos, siendo

capaz de realizar aprendizajes significativos por sí mismo, en una amplia gama de situaciones y circunstancias (2009, p.3)

Por otra parte, Águila, citado por Sánchez y González en la tesis de Maestría Magíster en Educación Línea Didáctica Universitaria (2009) manifiesta que la integración curricular no significa poner juntos los contenidos de diversas materias, sino más bien significa organizar los contenidos temáticos del currículo en actividades que permitan la globalización de los saberes. En ese sentido, el autor afirma que se debe evitar la fragmentación de aprendizajes, para poder ver las relaciones que existe entre lo que se enseña y la realidad que tienen los estudiantes. Pero para que realmente se pueda evidenciar una verdadera integración, se hace necesario más que juntar contenido de las diferentes asignaturas, generar diálogos de saberes, donde se permita a los estudiantes un proceso formativo manejando marcos teóricos, conceptos, procedimientos, destrezas de diferentes disciplinas para comprender o solucionar un problema. Evidenciando dimensiones éticas, políticas y socioculturales más que disciplinares (p. 16)

Al comenzar una propuesta de un currículum integrado, globalizado e interdisciplinar se habla de la educación que apunta a una integración de los campos del conocimiento y la experiencia que facilita una comprensión crítica de la realidad. Es incentivar un proceso de “aprender a aprehender” a partir de contenidos culturales y respondiendo a las necesidades de un mundo globalizado, complejo e interconectado donde no se puede entender ningún elemento separado de los otros y, si en esta situación el profesor deja de mostrar esas relaciones, el alumno dejará de integrar conocimientos.

Torres Jurjo (2006), expone que el currículum integrado, globalizado e interdisciplinar se ha convertido en una “categoría paraguas capaz de agrupar una amplia variedad de prácticas educativas que se desarrollan en las aulas, y es un ejemplo significativo del interés por analizar la forma más apropiada de contribuir a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje”(p. 31), por lo que se hace necesario comprender la manera de acercarse al conocimiento en los procesos de enseñanza- aprendizaje, mediante el diseño de un currículum con características que pone de manifiesto la necesidad de establecer y clarificar compromisos y creencias sobre las funciones de la escuela en la sociedad.

Es así Así mismo Jurjo (2006, p.122) propone algunas finalidades del currículo integrado, dentro de las que contempla que los estudiantes se enfrenten en todo momento con contenidos culturales relevantes, que les permitan responder la pregunta ¿Por qué estudiamos esto?; el trabajo curricular integrado va a facilitar aquellas preguntas o cuestiones más vitales y con frecuencia conflictivas que normalmente no pueden confinarse dentro de los límites de una sola disciplina, sino que se hace más fácil afrontarse desde las diferentes asignaturas. Contribuir a pensar interdisciplinariamente, a la creación de hábitos intelectuales que obliguen a tomar en consideración las intervenciones humanas desde todas las perspectivas y puntos de vista posibles.

Es por esto que la integración curricular fortalece, así mismo, la visibilidad de los valores, ideologías e intereses que están presentes en todas las cuestiones sociales y culturales; trabajar sobre la base de proyectos curriculares integrados favorece la colegialidad entre las instituciones escolares. La educación basada en la interdisciplinariedad permite, además, que los estudiantes puedan adaptarse a una inevitable movilidad en los empleos el día de mañana; permite cambiar de especialización o adquirir alguna nueva destreza o conocimiento sin que ello signifique que lo hecho hasta el momento haya supuesto una pérdida de tiempo. Esta modalidad de organización de currículum, en la medida en que despierta el interés y la curiosidad de los estudiantes, ya que lo que se estudia aparece siempre vinculado a cuestiones reales y prácticas, estimula a los sujetos a analizar los problemas en los que se ven envueltos y a buscarles alguna solución; un centro escolar que promueve un currículum integrado permite la comunicación entre los docentes y la conformación de equipos de trabajo que respete los conocimientos previos, necesidades, estilos y ritmos de aprendizaje.

También, se encuentran algunas investigaciones a nivel local, tal es el caso de: *Transformación de las prácticas pedagógicas en el colegio de la UPB a partir de la noción de integración curricular*, por Leidy Olivia Álvarez Zapata y Ellen Guzmán Anaya, donde tratan de evidenciar que:

Las instituciones giran alrededor de la noción de currículo integrado, bien sea para hablar de su modelo pedagógico, del manual de convivencia, de los programas que orientan las prácticas de los maestros e incluso cuando se habla de los estudiantes en términos de

comportamiento. Una formación integral es el común denominador en el discurso institucional. (p. 135)

Allí plantean que las transformaciones pedagógicas, son propias del quehacer del maestro, no son un componente de incertidumbre, se sienten seguros en este aspecto y dicha seguridad hace que sus prácticas se conviertan en hábitos. Concluyen que fuera del aula de clase, los maestros realizan acciones y sostienen un discurso que se vuelca hacia la integración; sin embargo, dentro de las aulas de clase no se evidencian diferencias sustanciales que hagan pensar que la noción de integración curricular tiene un efecto significativo en sus prácticas pedagógicas.

Lo anterior quiere decir que a pesar de que el concepto de integración curricular está escrito en muchos documentos a nivel institucional, todavía dista de la realidad de las prácticas pedagógicas, pues aun a la mayoría de los maestros se les hace complejo evitar la fragmentación de conocimiento, pues se requiere de mayor compromiso y trabajo en equipo para poder implementar la estrategia.

Uno de los artículos encontrados es *Integración curricular a través de los proyectos colaborativos* por Montoya, Urrego & Balbín los cuales plantea que:

Lograr la integración de las áreas del conocimiento que componen el plan de estudios de la enseñanza básica ha sido uno de los temas en que más se insiste, pero que más se resiste a ser trabajado correctamente por parte de los maestros de este nivel de enseñanza. La intención de que los alumnos integren los contenidos y los aprendizajes es una de las orientaciones que ha estado presente en muchas de las reformas educativas y directrices curriculares y también ha sido una preocupación de los docentes por la necesidad de adecuar su trabajo a la realidad social y cultural contemporánea. (p. 63)

Dichos investigadores expresan que aún ha sido complejo desarrollar este tipo de reformas educativas. Una de las formas viables de hacerlo es la implementación del aprendizaje basado en proyectos la cual fue planteada por Kilpatrick (1918), no es una idea nueva, pero sí es una posibilidad de que las actividades generadas desde un proyecto permitieran que la escuela no solo preparara para la vida, sino que también fuera vida.

Es así como en este artículo se evidencia que una de las formas de evitar la fragmentación del conocimiento son los proyectos colaborativos que permite darle una organización a los conocimientos escolares, un sentido a la integración, permiten las relaciones entre las fuentes de información y los procedimientos para comprenderlas y utilizarlas.

Para la segunda categoría de la presente investigación: prácticas de laboratorio, se hace necesario mirar la concepción planteada en la revista electrónica *Diálogos Educativos*, en el artículo escrito por Siso-Pavón (2018) donde el laboratorio más que enfocarse en una práctica o verificación de un experimento, es la posibilidad de centrarse en la resolución de problemas, en el desarrollo de destrezas necesarias para investigar y para brindar a los estudiantes la oportunidad de descubrir (p. 142).

En este sentido, uno de los artículos encontrados sobre prácticas de laboratorio es *Las prácticas de laboratorio en la formación del profesorado de química*. Por Zenahir Siso Pavón, José Briceño Soto, Christiam Álvarez Prieto y José Arana Araque (2010). Allí, los autores consideran que las prácticas de laboratorio se deben observar más que como una simplista práctica de laboratorio, como un sistema de tareas experimentales, donde se tiene por objetivo que las clases experimentales permitan el desarrollo en los estudiantes de habilidades, destrezas y hábitos, por cuanto se deben ampliar destrezas, que permitan la aplicación de los conocimientos y por ende la solución de problemas.

De igual forma, hacen referencia a la forma que se pueden clasificar las prácticas apoyándose de los autores Crespo y Álvarez, donde anotan que existen prácticas de laboratorio abiertas, cerradas y semi-abiertas, al igual que por objetivos didácticos, pues tienen “la particularidad de ser actividades conducentes a la verificación de postulados teóricos, lo que hace suponer que lo escrito es una verdad sin posibilidades de modificación por lo que no hay tendencia a incentivar en el estudiante la determinación de la exactitud de la información (datos tabulados, cantidades de muestra a emplear, entre otros valores y/o procedimientos).

Asimismo, dan la noción de que, con tan sólo seguir las instrucciones de la práctica, las posibilidades de equivocación no existen, por lo que el laboratorio es un espacio para medir y obtener resultados. Dando a entender el trabajo experimental como la mera ejecución, con muy

poco análisis e interpretación, y mucho menos en la aplicación. Afirman que el estudiante no se ve comprometido con la búsqueda de alternativas o complementos para el logro de la parte experimental por que dicha experiencia está guiada por el maestro.

Desde lo locativo en cuanto a práctica de laboratorio, se encontró la tesis de Maestría *Las prácticas de laboratorio como una estrategia Didáctica alternativa para desarrollar las Competencias básicas en el proceso de enseñanza Aprendizaje de la química (2015) por Durango*, de la Universidad Nacional de Colombia, donde afirma que:

Para la enseñanza de las ciencias naturales y en especial de la química se hace necesario realizar trabajo de laboratorio; no solo porque promueve el aprendizaje y la adquisición de conocimientos, sino porque además favorece el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. (p. 68)

Es por esto que la práctica de laboratorio lleva a verla como una estrategia didáctica que permite evidenciar la aplicación del conocimiento a la realidad promoviendo el acercamiento de los estudiantes a las ciencias.

Desde esta investigación, la autora también afirma que las prácticas de laboratorio no se convierten simplemente en una actividad experimental si el maestro tiene claridad en el objetivo que se quiere alcanzar, es claro que:

Gracias a la integración que se hace entre la teoría y la práctica en el laboratorio, desarrollan habilidades y destrezas. Situación que favorece un aprendizaje significativo y en cual los estudiantes puedan ser constructores de su propio conocimiento y estén en capacidad de afrontar y resolver situaciones problema de su entorno (p. 69).

Es así como una práctica de laboratorio bien estructurada y planificada da lugar a desarrollar las intencionalidades que se tiene, sin convertirse en activismo donde los estudiantes no logran integrar entre lo teórico y la práctica.

Es por todo lo anterior, que el éxito que se tiene en las prácticas de laboratorio depende en gran medida de la rigurosidad con las que el maestro las diseñe, teniendo claro a dónde quiere llegar y qué habilidades pretende fortalecer.

2.2. Marco conceptual

La fundamentación teórica del proyecto se sustenta en dos ejes articuladores, integración curricular y práctica de laboratorio, La integración curricular permite la articulación de saberes de distintas disciplinas con una mirada holística del conocimiento, que a su vez transforma el discurso pedagógico en el aula de clases.

Cuando se piensa en el concepto de integración, se piensa en que, más que unir materias por tener “un tema en común” como lo dice Vasco (1994), es propiciar en los estudiantes distintas estrategias de integración mental de los conocimientos, para lo cual se hace necesario que los maestros realicemos una “trasposición didáctica en cuanto a procedimientos metodológicos, propósitos y formas de comunicarnos”(Vasco,1994, p.68), es así como los estudiantes podrán acceder a un verdadero conocimiento, al poderles propiciar una comprensión clara desde las distintas disciplinas, sin fragmentar dicho saber para que de forma creativa y crítica puedan solucionar problemas que se le presenten, tanto dentro de un ambiente escolar como fuera de él.

En este mismo sentido Vasco (1994) Plantea:

La educación, más que contribuir a la integración social y a la comprensión de la sociedad como globalidad, contribuye, sin quererlo, a acentuar la fragmentación. Solo un esfuerzo explícito por elaborar las visiones y las comprensiones sintéticas nos permitirá empezar a superar esta situación. Si queremos que las personas puedan utilizar su conocimiento para comprender y transformar su realidad e interactuar en ella en forma integral, responsable y autónoma, el proceso educativo debe privilegiar la construcción progresiva de modelos mentales significativos que habiliten a las personas para conformar su propio mundo lleno de sentido, estableciendo además conexiones permanentes entre lo que viven en su cotidianidad y lo que aprenden en los establecimientos educativos. (p. 10)

Por lo anterior se hace necesario describir las diferentes modalidades integración curricular, realizadas por Vasco en el texto *El saber tiene sentido* (1994) y, Torres en el libro

Globalización e interdisciplinariedad: el currículum integrado (1998), las cuales se describen a continuación:

La integración **en torno a un tema**, entendida como un enunciado particular de integración curricular, se basa en la existencia de campus multidisciplinarios en los que un mismo tema es de competencia de múltiples disciplina o áreas de conocimientos (p. 79)

La integración en **torno a un proyecto productivo**, que busca diseñar algunas unidades integradoras y no todo el currículum. Se base en una secuencia de tareas planificadas como unidad compleja con una intencionalidad pedagógica práctica productiva, la cual debe lograrse con una alta participación de los estudiantes a partir del trabajo colaborativo.

La integración en torno a un **problema práctico**, Se trata de identificar el problema y convertirlo en un eje o polo de atracción de una serie de actividades de distintas áreas. También se consolidan hábitos para la indagación, reflexión y discusión como pasos vitales para la toma de decisiones. Esta modalidad se encuentra desarrollada en la propuesta de integración a partir de cuestiones prácticas de la vida, expuesta por Torres.

La integración en **torno a una actividad**, El interés de esta modalidad no es profundizar en el tema sino desarrollar la actividad. Entre sus ventajas se encuentra la gran motivación e interés que genera en los estudiantes, padres de familia y demás personas que se involucran en el desarrollo de estas actividades. También se fomenta la creatividad y el trabajo colaborativo. Permite ampliar en los procesos de enseñanza-aprendizaje, la capacidad de preguntarse, relacionar diferentes temas y contenidos y otras habilidades que se pretenden alcanzar a nivel curricular.

La integración **alrededor de un relato** obedece a elaborar una narración interesante, atractiva, amplia y compleja que contenga el desarrollo de una pregunta, un problema o un tema.

El profesor Vasco, sustenta que esta modalidad busca superar los límites de la integración por temas y la desarticulación que en muchas ocasiones se presentan en las actividades por áreas. Aquí se resalta que la importancia del relato es identificar como las personas le dan sentido, unidad y continuidad a la manera como se comprende el mundo, con certezas, pero a la vez con diferentes incertidumbres.

La integración **en torno a un tópico generador** se basa en una estrategia interdisciplinaria, en la cual se formula un problema teórico fuerte que debe ser común a varias disciplinas y cuya solución requiere de la participación de todas ellas. Donde los saberes y procedimientos se articulan a partir del cuestionamiento y apoyo en el proceso de construir soluciones.

Por otro lado, Beane James (2005), construye el concepto de integración curricular a partir de la siguiente pregunta ¿cuál sería la educación general que deberían ofrecer los centros educativos en una sociedad democrática?, la cual expone cuatro temas importantes para tratar de responder a la pregunta:

a) **La integración de la experiencia**, donde sitúa a las experiencias como elementos significativos por ser fluidas y dinámicas. Además de tener un gran potencial para desarrollar, a partir de ellas, un aprendizaje integrado. Es decir, permitir que las experiencias se integren a los esquemas de significado. Por lo tanto, deben ser constructivas y reflexivas para poder ampliar las comprensiones propias y del mundo. “Cuanto más significativo es un suceso, cuanto más se procese en profundidad y detalle, cuanto más enraizado este en los conocimientos culturales, históricos, metacognitivos y personales, más fácil se comprende, se aprende y se recuerda” (McKeachie y Berliner, 1990, citado en Bean p. 25)

b) **La integración social**, la cual nace del fin de la educación de ofrecer experiencias comunes o compartidas a jóvenes con características diversas y de diferentes procedencias. Bajo este horizonte de acción profesores y estudiantes pueden desarrollar organizadores para involucrar problemas sociales y personales a la escuela para analizar. “Este tipo de organizaciones se fomenta no solo porque hace más accesible el conocimiento a los niños, sino también porque logra crear en las aulas unos enclaves democráticos que configuran una integración social” (Beane, 2005, p. 26) Sin embargo, se plantea que esto presenta grandes dificultades ya que la escuela se ha convertido en un espacio en el cual se manifiesta la desigualdad y la desintegración.

c) **La integración de conocimientos**, el cual apunta a una teoría de organización y usos del conocimiento especialmente al momento de enfrentar o resolver un problema lo cual se hace desde una integración del conocimiento y no de compartimientos de este por separado. De esta

manera se da paso a introducir dentro de las escuelas el conocimiento cotidiano o conocimiento popular que se vuelve relevante para el curriculum para comprender diversos puntos de vista e interpretaciones sobre lo que sucede en la sociedad.

Continuando con el análisis conceptual de las categorías que conciernen a la presente investigación, las prácticas de laboratorio se constituyen como estrategia didáctica y es abordada desde algunos autores como la estrategia que permite llevar a cabo el aprendizaje de lo que se ha querido enseñar, pero que no se ha logrado con la intencionalidad que se tenía.

Las prácticas de laboratorio, vistas desde la mirada de un espacio que me permiten una diversidad de actividades para afianzar el conocimiento por medio de la confrontación de saberes, así se puede decir que las **prácticas de laboratorio son una estrategia didáctica** que fortalecen el proceso enseñanza – aprendizaje, formando una relación entre maestro y alumno en la concepción del aprendizaje mutuo.

Visto desde González Agudelo (2001):

Como mediación, la didáctica implica un diálogo entre el maestro y sus discípulos. Se genera la comunicación para posibilitar actividades con el conocimiento hecho cultura. En el conocimiento es inseparable la actividad y el lenguaje. El conocimiento se construye a través de las experiencias vividas y de la expresión de dichas experiencias (p. 2).

Así mismo, se ve al profesor y estudiantes como sujetos de interacción con el saber. La **estrategia de prácticas de laboratorio** permite el trabajo grupal, colaborativo que resulta adecuado para mejorar los procesos de aprendizaje a través de la participación activa del alumno en el trabajo conjunto, permitiendo que no solo el aprendizaje sea impartido por el maestro, sino una búsqueda de saberes desde diferentes ángulos, “en algunos casos se convierte en un puente entre el trabajo del aula y la realidad externa y promueve los vínculos de los estudiantes con la realidad” (Cerde, 2005, p. 26)

Las prácticas de laboratorio conducen a la construcción colectiva del conocimiento, no solo como fuente que inspira la búsqueda, sino como motor que impulsa al encuentro de

soluciones problemáticas del interés propio por medio de experimentos que le permiten comprobar ese saber.

La **estrategia didáctica de prácticas de laboratorio**, presuponen experiencias significativas a partir de actividades prácticas como experimentos que le permitan dar soluciones a situaciones problema y a la comprobación del conocimiento por medio de la participación activa y el trabajo en equipo.

Las prácticas de laboratorio permiten a los docentes propiciar propuestas innovadoras que fortalezcan los aprendizajes de los estudiantes a través de la interacción con su propio saber.

Ballester Vallor Antoni y otros (2002) afirman que:

El aprendizaje es construcción de conocimiento, donde unas piezas encajan con las otras en un todo coherente. Por ello, para que se produzca un auténtico aprendizaje, es decir, un aprendizaje a largo plazo y que no sea fácilmente sometido al olvido, es necesario conectar la estrategia didáctica del profesorado con las ideas previas del alumnado y presentar la información de manera coherente y no arbitraria, "construyendo", de manera sólida, los conceptos, interconectando los unos con los otros en forma de red de conocimiento. (p.111)

Así se puede decir que los estudiantes aprender por medio de actividades que le permiten comprobar aquellos conceptos que aprenden en clase. Machado (2006) citado por Rodríguez López Elizabeth, afirma que:

[...] es muy difícil comenzar a hablarles a los chicos sobre un electrón o un átomo porque no van a poder verlo. Lo que sí puede observarse es si un líquido burbujea, desprende gases o cambia de color, y es entonces cuando a partir de esas manifestaciones podemos darnos cuenta de que algo está sucediendo con los átomos (2013. p.367)

Dando sentido a esta afirmación es más fácil que los niños aprendan sobre algo que pueden ver o comprobar sobre supuestos que pueden generar interrogantes en la asimilación de conceptos y es aquí donde se observa la necesidad de las prácticas de laboratorio en el fortalecimiento e integración de aprendizajes.

Las prácticas de laboratorio permiten la realización de experimentos, lo que constituye una oportunidad en el desarrollo cognitivo y de motivación de los estudiantes. En este sentido, Flórez (2009) expresa que:

El laboratorio brinda una oportunidad para integrar aspectos conceptuales, procedimentales y epistemológicos dentro de enfoques alternativos, que pueden permitir el aprendizaje de los estudiantes con una visión constructivista a través de métodos que implican la resolución de problemas, los cuales le brindan la experiencia de involucrarse con los procesos de la ciencia y alejarse progresivamente de la concepción errónea del mal denominado y concebido “método científico”. (p.103)

Es así como se pretende desde las áreas de Matemáticas y Ciencias Naturales, movilizar pensamientos en los estudiantes del grado 5°, que les permita analizar la relación que existe entre los diversos contenidos que tienen dichas áreas y cómo se pueden aplicar en contexto.

Cuando se habla de prácticas de laboratorio, se hace necesario dar una mirada a los lineamientos curriculares y a la Ley General de Educación, dado que como documentos ministeriales resaltan algunos aspectos que se relacionan directamente con la problemática de la investigación.

Desde los lineamientos curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental se resaltan algunos aspectos relacionados con la actividad experimental en las ciencias:

- a. El darle un nuevo sentido al laboratorio de ciencias, tal y como se propone en este documento, se apoya en parte en la intención de recuperar este fundamento de las idealizaciones científicas.
- b. Los alumnos y el profesor, al igual que los científicos, van al laboratorio para “interrogar” a la naturaleza con el fin de confirmar o rechazar sus hipótesis.
- c. En el laboratorio escolar no se puede actuar de manera diferente. Si el estudiante no va al laboratorio con su mente bien preparada, es decir, si no va con una hipótesis acerca de lo que debe observar si lleva a cabo tales y tales procedimientos, y

toma tales y tales medidas, no podrá entender qué es lo que sucede cuando realiza su experimento. Ahora bien, un alumno no puede entender sino aquello que él ha podido reconstruir mediante la reflexión, la discusión con sus compañeros y con el profesor, o mediante la acción sobre los objetos del mundo.

d. (...) es importante señalar desde ahora que continuar con aquellas guías de laboratorio en las que se le dan instrucciones precisas sobre las operaciones experimentales que debe ejecutar y las observaciones y medidas que debe realizar para después preguntarle a qué conclusiones puede llegar y después inducirlo a dar las conclusiones “a las que había que llegar” no tienen sentido dentro del marco de esta propuesta de renovación curricular, pedagógica y didáctica”.

Los anteriores párrafos permiten evidenciar desde los documentos rectorales del MEN la importancia que tiene los laboratorios para la construcción y aplicación conocimiento en las áreas de Ciencias Naturales y de Matemáticas, que resaltan la importancia del ambiente de aprendizaje.

Además de hablar de las practicas de laboratorio se abordan algunas definiciones de laboratorio vistas de una manera mas técnica, entre las cuales se encontraron:

“Es el lugar donde los investigadores realizan sus experimentos y llevan a término pruebas para explicar fenómenos de la naturaleza y comprobar el comportamiento de los distintos elementos que nos rodean”. (Editorial Definición. 2014).

Otras de las definiciones que se encontraron fueron: “un **laboratorio** es el conjunto de personas, local, instalaciones, aparatos y materiales necesarios para obtener productos, realizar ensayos o análisis químicos, físicos o microbiológicos. (El equipo de profesores del centro documentación p.4. 2002), este concepto coincide con el de la universidad de Veracruz “Un **laboratorio** es un lugar que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico”(El laboratorio Estudios y Servicios en Salud 2020) .

Es así como las definiciones dadas coincide que es un lugar o espacio determinado para realizar experimentos, ensayos, para comprobar las investigaciones de trabajos científicos.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación se desarrolla con **un método de tipo cualitativo**, puesto que representa un proceso por medio del cual los sujetos investigados son coinvestigadores, participando de forma activa en el planteamiento del problema a ser investigado, donde el investigador actúa esencialmente como un orientador de los diálogos, como un facilitador del proceso, como un focalizador de problemas y conflictos y, en general, como un recurso disponible para identificar el problema, antes que investigar la solución del problema. Como lo dice Pérez (1994), la investigación cualitativa es considerada “como un proceso activo, sistemático y riguroso de indagación dirigida, en la que se toman decisiones sobre lo investigable en tanto se está en el campo de estudio (p. 46).

En esta misma línea, **la Investigación-Acción participación, es el enfoque** que permitirá desarrollar una serie de estrategias, técnicas y procedimientos para que el proceso sea riguroso, sistemático y crítico, es decir, que reúna los requisitos de una “investigación científica”. Es por esto que en la investigación acción participativa (IAP), intervienen de forma colaborativa uno o varios investigadores involucrando a miembros de la comunidad estudiada, al participar de forma activa y democrática, con el fin de transformar comunidades educativas.

“La IAP es un modo de hacer ciencia de lo social que procura la participación real de la población involucrada en el proceso de objetivación de lo realidad en estudio,” (Sírvent y Rigai, 2012, p. 14). Es así que las personas que participan de la IAP, tienen contacto directo con el proceso investigativo, incidiendo en el producto o conclusiones finales.

Para la investigación y con miras a dar respuesta al primer objetivo, partimos del análisis documental, el cual es una forma de investigación, un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada sistemática para facilitar su recuperación. Comprende el procesamiento analítico- sintético que, a su vez, incluye la descripción bibliográfica y general de la fuente, la clasificación, indagación, anotación, extracción, traducción y la confección de reseñas.

Es así como se hace necesario analizar los documentos del MEN tales como: DBA, Estándares de Matemática y Ciencias Naturales, Lineamientos Curriculares. Además, los documentos a nivel institucional como lo son las mallas curriculares, para poder determinar cuál es la relación que hay entre los contenidos de las dos áreas mencionadas.

Para lo anterior, se tomó cada uno de los documentos mencionados y se realiza una trazabilidad que deja identificar cuáles son los hilos conductores que permiten conectar los contenidos de las áreas. Dicha trazabilidad se pudo llevar a cabo gracias a la implementación de una rejilla construida, a conveniencia de las investigadoras, con la intencionalidad de poder tener claridad en los temas que se articulan.

En este contexto Vasco (1994), expresa que además de encontrar temas en común entre los campos multidisciplinarios, se debe pretender desde las diferentes áreas “enriquecer la comprensión que un estudiante tenga sobre un tema (p. 79), es decir que el contenido sea realmente una excusa para poder lograr una verdadera articulación entre las áreas, como en este caso lo son Ciencias Naturales y Matemáticas. Por eso, la pretensión con el análisis documental es determinar cuál es la competencia integradora que tienen dichas áreas, pues se sabe que cada una, como saber específico, pretende desarrollar unas competencias concretas y lo que se quiere alcanzar es determinar cuál es la competencia integradora, dado que el pensamiento matemático y científico tienen una relación naturalmente entre sí, la cual permite avanzar hacia un saber de forma flexible.

En realidad el ser humano en todo el recorrido de su vida, está permanentemente descubriendo, experimentado y aprendiendo nuevas cosas, a través de la relación con el entorno, con sus pares y del dominio del medio en que vive; ya que nació para aprender mediante la observación, descubrimiento y llegar a apropiarse de todos los conocimientos desde los más simples hasta los más complejos, es así como se fortalece un ser participativo, crítico, creativo, garante de sus propias experiencias.

De acuerdo a lo anterior, el análisis documental realizado entre el área de Ciencias Naturales y Matemáticas permite determinar que dichas áreas contribuyen a desarrollar en los estudiantes procesos cognitivos, habilidades de pensamiento para dar solución a situaciones de la

vida real, haciendo de las áreas mencionadas un componente significativo y útil para desenvolverse en una sociedad cada vez más globalizada.

Del mismo modo, se puede determinar que una de las competencias que posibilita integrar las áreas objeto de estudio, es la solución de situaciones, la cual permite el desarrollo de destrezas necesarias para investigar y para brindar a los estudiantes la oportunidad de descubrir, observar, analizar y comprender, dando cuenta de la forma como se relacionan los conceptos y los procedimientos, además de la aplicabilidad en el contexto.

Continuando con las técnicas empleadas en la presente investigación, se emplea la entrevista semi-estructurada para dar respuesta al segundo objetivo. Esta técnica, se reconoce como un proceso comunicativo realizado entre dos personas, en el que se obtiene la información del entrevistado, quien es indagado mediante una conversación amena con el entrevistador; puede darse el cambio de roles dado que ambos tienen dominio del tema.

Con la implementación de esta técnica se pretende indagar con los maestros de las Instituciones Educativas Escuela Normal Superior de María y Liceo José María Córdoba, específicamente con los maestros de Matemática y Ciencias Naturales, sobre cuáles son los procesos que se pueden integrar y cómo el laboratorio puede o no, aportar a los procesos de integración de las áreas de estudio.

Es así como se diseña un guion con una serie de preguntas que permiten, en diálogo con los maestros, intercambio de ideas y opiniones generadas alrededor de nuestro tema de investigación. (*ver anexo*)

Igualmente, a partir de las respuestas dadas por los entrevistados, **se construye un cuadro matriz**, compuesto por cada una de las preguntas realizadas, y las respuestas de cada una de los docentes, tomando de ellas palabras clave que nos proporcionaron elementos para poder identificar la estrategia pedagógica con la cual pretendemos orientar la construcción de nuestra propuesta investigativa. (*ver anexo*)

El análisis del cuadro matriz, lleva a identificar que la gran mayoría de los maestros tienen claro el concepto de integración y de laboratorio; que para ellos existe una afinidad entre las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas y que esa afinidad no es solo entre ellas, pues

dependiendo de las intencionalidades se pueden integrar otras áreas como Ciencias Sociales, Ética y especialmente Lengua Castellana.

Continuando con el proceso investigativo, surge la necesidad de hacer trazabilidad entre lo expresado por los maestros y la cotidianidad de la escuela. Por esto se decide realizar otra técnica de investigación: la observación no participante, donde el observador no interactúa, sin embargo, implica estar presente, el solo cuerpo influye en el proceso que pueda estar realizando la población. Por medio de la observación se tiene en cuenta la exploración de ambientes, contextos, subculturas, y núcleos sociales; describiéndolos detalladamente, con el fin de obtener en este caso la descripción de las prácticas orientadas a la integración de las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas, además de observar la frecuencia e intencionalidad de los laboratorios como práctica pedagógica.

En educación, es asertiva la técnica observacional cuando se pretende hacer una trazabilidad entre lo teórico y la práctica, pues permite evidenciar en este caso el uso de estrategias pedagógicas con respecto a la enseñanza de los diferentes maestros.

Como investigadoras consideramos que la técnica de la observación, cuando se establece de forma rigurosa, permite afirmar y comprobar diferentes hipótesis que se plantean en una investigación. Para intencionalidad investigativa, se realiza observación a las prácticas de 5 maestros, desde preescolar hasta básica secundaria, con una asistencia de tres clases por cada maestro. Dichas observaciones se realizan de forma sistemática, planificada y orientada a partir de un formato previamente establecido, donde la intencionalidad es poder observar las prácticas de enseñanza que tienen los maestros y como se relacionan con los discursos que ellos expresan en las entrevistas.

Aunque en las entrevistas, los maestros afirman que el laboratorio se puede considerar como una de las estrategias pedagógicas que permite la integración entre las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas y que además fortalece el desarrollo de competencias, especialmente la de solución de situaciones, las observaciones hacen pensar que dichos discursos distan de la realidad en las prácticas pedagógicas, porque se evidencia que gran parte de las clases son magistrales, exceptuando las clases de preescolar, pues estas si son más vivenciales y experimentales.

Al hacer la trazabilidad entre lo que teóricamente saben los maestros y la forma en que lo llevan a la práctica, es decir, la combinación entre el saber disciplinar y las prácticas pedagógicas, se concluye que pocos aplican la integración curricular y las prácticas de laboratorio.

Dentro de la investigación, es importante definir a que se refiere cuando se habla de población. La población es un grupo de personas que tienen algunas características en común. En el texto *El Proyecto de Investigación a la metodología científica*, Arias (2006) define la población en una investigación como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas conclusiones de la investigación. Esta queda determinada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81)

En este caso, se determina como población de la presente investigación a los maestros de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de María y de la Institución Educativa José María Córdoba, ubicadas en el municipio de Rionegro Antioquia, donde se llevará a cabo el trabajo de campo. Son 7 maestros que conforman la muestra de la investigación, definido por el mismo autor, como: “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (2006, p. 83), en este caso una selección de muestreo aleatoria, pero por conveniencia, definiendo que las unidades de la muestra se autoseleccionan o se eligen de acuerdo a su disponibilidad.

4. RESULTADOS Y HALLAZGOS

A continuación, se relaciona la forma en que se desarrolló cada uno de los objetivos específicos para dar respuesta al objetivo general. Con el primer objetivo se logró identificar los contenidos que se pueden articular, esto de acuerdo a los Estándares, DBA, mallas de aprendizaje y mallas curriculares.

En el segundo capítulo, se analiza a partir de diferentes autores como Vasco, la posibilidad de implementar la integración curricular, además se visualizan las concepciones de los maestros alrededor de la integración curricular, igualmente, se hace referencia, desde diferentes autores, al laboratorio como una estrategia pedagógica que permite la integración entre las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas, apoyado por el discurso de los maestros donde ven dicha estrategia como un recurso que favorece el disfrute de los niños y permite el desarrollo de competencias.

En este punto, es importante examinar que la realización de los laboratorios no siempre se hace de forma rigurosa, especialmente cuando no hay intencionalidades claras, porque tiende a perder sentido y se convierte en recetario como lo expresa Allen, Barrer y Ramsden, (1986), citado por Siso Pavón Zenahir y otros “ [...]en los “laboratorios se hacen verificaciones, las cuales son hechas por los estudiantes guiándose como si fuera una receta de cocina” (2010, p. 146). Con la propuesta, se busca evitar esta pretensión.

Por último, se da respuesta al tercer objetivo donde se explica la estrategia pedagógica que pretende mostrar una posibilidad de integración de las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas partir de la construcción y aplicación de laboratorios. Además, la estrategia favorece el desarrollo de la competencia dirigida a la solución de situaciones. Allí se plantean 5 laboratorios que se convierten en el insumo para que, a través de comunidades académicas, se siga la consecución de los mismos, teniendo como finalidad la integración curricular y el alcance de la competencia, comprendiendo así que los laboratorios como estrategia pedagógica, llevan al desarrollo de habilidades prácticas, intelectuales y transferibles.

Cabe anotar que al diseñar la estrategia pedagógica que integre los contenidos curriculares de Ciencias Naturales y Matemáticas para favorecer el desarrollo de competencias, se desarrollará en las Instituciones Educativas Escuela Normal Superior de María sede Principal y el Liceo José María Córdoba sede Pascuala, en los grados quinto. Este grado fue seleccionado por conveniencia de las investigadoras, pues en este grado es donde termina el ciclo escolar de primaria, por lo cual consideramos que el éxito escolar de los estudiantes depende, en gran medida, de los procesos con estructura sólida para seguir enfrentando la vida escolar en la básica secundaria; además, ellos inician una etapa donde tienen mayor independencia tanto por parte de la familia como por parte de los maestros.

Sin embargo, al mismo tiempo manifiestan que encuentran dificultades para aplicar el concepto de integración entre las diferentes áreas, ya que se necesita de trabajo colaborativo, de una comunicación asertiva entre los maestros; además, aseguran en relación con las prácticas de laboratorio, que se pueden reconocer como una de las estrategias que permiten realizar la integración entre el área de Ciencias Naturales y Matemáticas y que también favorece el desarrollo de competencias, especialmente la solución de situaciones al poner en contexto la teoría y la realidad, pero por todas las dinámicas institucionales como factor tiempo, la conformación de comunidades académicas, entre otras, se hace complejo la implementación de dicha estrategia dentro de un ejercicio de integración.

4.1. ¿Y qué dice el Ministerio de Educación?

Luego de realizar un análisis documental en el que se tuvo presente la rejilla expresada en el diseño metodológico, se puede expresar que dentro de cada uno de los documentos ministeriales (DBA; Lineamientos, Estándares) hay insumos que permiten definir los contenidos que son coherentes con la propuesta de integración para el grado 5°.

Se encuentra, desde el área de Ciencias Naturales, que los estudiantes del grado 5° deben comprender conceptos sobre la magnitud y la dirección en que se aplica una fuerza, de igual forma, que logren diferenciar los tipos de mezclas y algunas técnicas de separación.

Así mismo se hace esencial el trabajo experimental, el cual parte de preguntas investigables con el fin de que los estudiantes adquieran destrezas para realizar actividades prácticas, registrar datos y realizar análisis cualitativos y cuantitativos.

De igual forma, se realiza el trabajo de mediciones, mediante el uso de instrumentos convencionales y no convencionales y el registro de los datos en tablas, así como en su representación gráfica y el fortalecimiento de la elaboración de conclusiones basadas en datos y hechos, comparando sus resultados con los obtenidos por sus compañeros; se inicia con la consulta de fuentes teóricas o conceptuales.

Los Estándares plantean que, formando, no en la acumulación de conocimientos, sino en que los estudiantes aprendan lo que es pertinente para su vida, con el objetivo de poder aplicarlo en la solución de problemas nuevos en situaciones cotidianas. “Se trata de ser competente, no de competir” (Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales 1998, p. 5)

Al mismo tiempo, los Estándares de Ciencias Naturales enfatizan que formar en ciencias significa:

contribuir a la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo, además de desarrollar habilidades científicas tales como explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados (p. 6)

Esto quiere decir, que más que aprenderse una teoría o una fórmula, lo importante es razonar frente a ese conocimiento que permite sacar conclusiones y tomar decisiones pertinentes, es decir, lleva al desarrollo de la competencia.

Por otro lado, en el área de Matemáticas, los Estándares plantean que hay dos tipos de pensamiento: lógico y matemático, los cuales se utilizan para tomar decisiones informadas, para proporcionar justificaciones razonables o refutar las aparentes y falaces y para ejercer la ciudadanía crítica y desarrollar acciones que colectivamente puedan transformar la sociedad, es necesario asumir las clases, en los procesos de enseñanza de las Matemáticas, como una

comunidad de aprendizaje donde docentes y estudiantes interactúan para construir y validar conocimiento, para ejercer la iniciativa y la crítica y para aplicar ese conocimiento en diversas situaciones y contextos.

Igualmente, enuncian que el conocimiento matemático se ha determinado por dos tipos básicos: el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental. El primero se caracteriza por ser un conocimiento teórico, producido por la actividad cognitiva, se asocia con el saber qué y el saber por qué, el segundo está más cercano a la acción y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar conceptos y para transformar dichas representaciones, además, ayuda a la construcción y apropiación del conocimiento conceptual dando un uso eficaz, flexible y en contexto a los conceptos; es decir, se relaciona con el saber cómo.

Estos dos tipos de conocimiento (conceptual y procedimental), asociados a dos facetas (práctica y formal), se aproximan a la expresión ser matemáticamente competente, pues se relaciona con el saber qué, el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo. Por tanto, estas nociones están orientadas tanto al hacer, como al comprender, lo cual permite desarrollar competencias.

Ahora bien, desde los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, se hace referencia a cinco procesos generales: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, formular y comparar y; ejercitar procedimientos y algoritmos. Igualmente, el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, se subdivide en cinco tipos de pensamiento propuestos: el numérico; el espacial; el métrico o de medida; el aleatorio o probabilístico y el variacional, de los cuales se hará mayor énfasis en el métrico o de medida y el aleatorio o probabilístico.

Los conceptos y procedimientos propios del pensamiento métrico, hacen referencia a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones. En los Lineamientos Curriculares se especifican nociones y procedimientos tales como la construcción de los conceptos de cada magnitud, comprensión de los procesos de conservación de magnitudes, estimación de la medida de cantidades de distintas magnitudes y los aspectos del proceso de “capturar lo continuo con lo discreto”, selección de unidades de medida, de patrones

y de instrumentos y procesos de medición, así como la diferencia entre la unidad y los patrones de medición y el papel del trasfondo social de la medición entre otros. De igual forma es importante el reconocimiento del conjunto de unidades de medida que se utilizan para cada una de las diferentes magnitudes (la velocidad, la densidad, la temperatura), y no solo de las magnitudes más relacionadas con la geometría: la longitud, el área, el volumen y la amplitud angular.

En el mismo documento, también se hace claridad que las unidades de medida no se limitan a las Matemáticas, sino que se extiende también a las Ciencias Naturales y Sociales y que dichas magnitudes están en relación con aspectos clave de la vida social, como los servicios públicos, sus procesos de medición y facturación en las unidades respectivas, las cuales desbordan el campo de las matemáticas y se hace necesario para el desarrollo del pensamiento científico.

Por lo anterior, el pensamiento métrico está estrechamente relacionado con las disciplinas científicas naturales, sociales e incluso con las competencias ciudadanas al relacionar la vida social.

En la misma revisión, se encontró el pensamiento aleatorio el cual se apoya directamente en conceptos y procedimientos de la teoría de probabilidades y de la estadística inferencial, e indirectamente en la estadística descriptiva y en la combinatoria. Ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos.

Ahora bien, si damos una lectura desde las mallas curriculares de las instituciones educativas objeto de estudio, específicamente las del grado quinto, se encuentra que desde el área de Matemáticas es necesario fortalecer el desarrollo del pensamiento métrico con temáticas tales como: relaciones de área y perímetro, relaciones entre unidades de medida y conversiones, también desde el pensamiento aleatorio, se trabaja encuentra variables, tipos de diagramas e interpretación de las probabilidades. Es así como desde el área de Ciencias Naturales se fortalece el entorno físico donde se trabaja el movimiento, la materia, organización de la materia,

compuestos, mezclas, características de los estados, medir líquidos y sólidos, cambios de estado en el entorno y la energía y la electricidad.

Lo expuesto remite hablar del proceso de integración entre las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas, un asunto que va más allá de juntar los contenidos que tienen en común las diferentes áreas del conocimiento, como lo indica Vasco (1994) “una articulación de sistemas conceptuales, teóricos y metodológicos” (p. 79). Es decir, además de encontrar qué contenidos tienen en común también es importante que los maestros generen comunidades académicas y así puedan hacer una transposición didáctica con relación a los conocimientos, procedimientos, metodologías, propósitos y formas de comunicación que nos puedan orientar a solucionar situaciones que presenta el currículo como la fragmentación de los saberes.

La necesidad de articular los conocimientos de Ciencias Naturales y Matemáticas, mediante la estrategia pedagógica de trabajo de laboratorio, es una apuesta que pretende favorecer al mejoramiento para la solución de situaciones problema mediante la vivencia de actividades que lleven a fortalecer de una manera conceptual y práctica todos aquellos contenidos que hacen parte del plan curricular de las áreas mencionadas y así poder alcanzar una mejoría significativa en cada una de ellas, evitando la desintegración y fragmentación del conocimiento.

4.2. El laboratorio como estrategia pedagógica (propuesta)

En la actualidad, además del desarrollo de competencias también se habla del desarrollo del pensamiento crítico, entendido este como “un propósito de la ciencia y la sociedad” donde Campos (2007) citado por Zona y Giraldo (2017), afirma que: “las personas logran desarrollar dicho pensamiento mediante la realización de trabajos experimentales, los cuales permiten el análisis, desarrollar teorías y solucionar problemas que se le presentan en un contexto” (p. 123).

Es así que, mediante la **estrategia de prácticas de laboratorio**, y como lo plantean en la Entrevista **M4** “prácticas de exploraciones”, se pretende formular actividades experimentales que les permita a los estudiantes, como lo dice García “Desarrollar capacidades para producir nuevos conocimientos y para acceder, interpretar y utilizar fácilmente las nuevas informaciones

que constantemente se producen en cada una de las áreas del conocimiento” (1998, p. 169). Para ello, se necesita, además del pensamiento crítico que se da por la experimentación y a su vez, esta experimentación, requiere de procesos de pensamiento que se fortalecen a través de la solución de situaciones, pues además de ser un elemento base en el aprendizaje, también lo es en el proceso de producción del conocimiento.

Sin embargo, en la realidad de las instituciones, encontramos grandes dificultades en el proceso de la solución de situaciones, tanto en el área de Ciencias Naturales como de Matemáticas, pues para los estudiantes puede ser fácil desarrollar un algoritmo matemático, pero si lo plantean mediante una situación problema inmediatamente hacen una separación entre el concepto y la aplicabilidad al no entender que se debe hacer. Según García (1998), dichas dificultades se presentan porque “los estudiantes carecen de la habilidad para construir patrones destinados a resolver problemas en los cual las cantidades los datos y las unidades no son fijas, es decir, para construir modelos de procedimiento, esto los imposibilita para resolver problemas no estructurados” (p. 72), si bien el autor es claro al enunciar una de las tantas dificultades que presenta el estudiantes para la solución de las situaciones, cabe resaltar que el estudiante al ver el concepto tan abstracto no logra relacionar dichos conceptos en cualquier situación cotidiana.

De igual forma, el autor García, plantea que los estudiantes tienen “deficiencias para crear un esquema físico apropiado del problema que inicialmente se encuentra en forma escrita” (p. 72), lo cual nos hace corroborar como investigadoras que los estudiantes necesitan de actividades experimentales que les permita vivenciar entre los diferentes conceptos y su aplicabilidad en el contexto, y una de las formas de evidenciarlo, de acuerdo a lo expresado por los maestros, es “la forma en que se hace el registro de las diferentes actividades del área de Ciencias Naturales, utilizando un lenguaje matemático asociado al pensamiento lógico para la solución de problemas” **(Entrevista M5)**.

Además Gilbert, citado por García(1998), afirma que los estudiantes “no presentan capacidad de transferencia para extender o aproximar un patrón o forma de resolución de un problema desde un área a otra” (p. 72), con esto podemos afirmar que a los estudiantes les cuesta relacionar los conocimientos de las diferentes asignaturas, lo cual permite evidenciar que ellos sienten que el conocimiento y los métodos para trabajar en resolución de problemas son

diferentes en cada una de las áreas, es decir se percibe la fragmentación de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Ahora bien, en el discurso de los maestros el proceso de integración es claro, así lo hacen ver cuando expresan ver la integración curricular como “la capacidad de articular las áreas buscando siempre el conocimiento como un todo, teniendo como finalidad no segmentarlo” **(Entrevista M4)**, lo cual permite responder de forma asertiva al proceso de aprendizaje, al poner en práctica dicho conocimiento en cualquier área del saber, sin tener la necesidad de que cada maestro explique lo que le corresponde como si el estudiante nunca lo hubiera visto, sino que más bien se convierta en un proceso de fortalecimiento, ya que se puede partir de unos saberes previos.

Otra de las dificultades observadas, es la carencia de conocimiento, ya que no encuentran la relación de conceptos básicos necesarios que se requiere para resolver un problema y la comprensión de su enunciado, además de presentar errores conceptuales que ellos no han detectado. “Es la carencia de conocimientos procedimentales lo que provoca fallos en la utilización de los conceptos y en el establecimiento de relaciones entre ellos y dificultades para aplicar procedimientos y estrategias de resolución” García (1998, p. 72), es decir enseñamos muchos conceptos con pocas intencionalidades, por lo cual a los estudiantes les cuesta asociar la teoría y la práctica.

Por todo lo anterior, consideramos que las prácticas de laboratorio pueden ser una estrategia pedagógica que permita relacionar lo teórico y la parte procedimental, donde el trabajo en el laboratorio se convierte en un espacio en el cual además de desarrollar habilidades motrices, también desarrollan habilidades cognitivas que permitan al estudiante acercarse de manera asertiva a la construcción de su propio conocimiento. Así lo expresa Espinosa et al. (2012):

La implementación de las prácticas de laboratorio implica un proceso de enseñanza-aprendizaje facilitado y regulado por el docente, el cual debe organizar temporal y espacialmente ambientes de aprendizaje para ejecutar etapas estrechamente relacionadas que le permitan a los estudiantes, realizar acciones psicomotoras y sociales a través del trabajo colaborativo, establecer comunicación entre las diversas fuentes de información,

interactuar con equipos e instrumentos y abordar la solución de los problemas desde un enfoque interdisciplinar-profesional. (p. 286).

En esta línea, fue importante establecer cuáles son las concepciones que tienen los maestros acerca del laboratorio. Desde las autoras Umpiérrez y Cafferata (2007) el laboratorio se considera como “el lugar donde se enseñan procedimientos por excelencia”(pág. 90), definición que coincide con la entrevista M1, donde expresa que el laboratorio “es el espacio donde podemos descubrir, elaborar experiencias o situaciones”, es decir el laboratorio no solo es **“un sitio de 4 paredes” (Entrevista M3)**, son espacios que se generan tanto dentro como fuera del aula de clase, para que los estudiantes puedan relacionar el hacer y aprender hacer; como lo dice Sére (2002), en el trabajo de laboratorio no es importante solo el “hacer” sino también el “aprender a hacer” (p. 358) donde se necesita del uso de conocimiento conceptual y procedimental donde al hacer la combinación de estos dos elementos permite la construcción de su propio conocimiento.

Según Sére (2002), “El aprendizaje se sitúa tanto dentro del «comprender» como del «hacer»; sin embargo, por la importancia de la evaluación, los estudiantes y profesores se sienten tentados a otorgar una gran importancia al aprendizaje de conceptos” (p. 358), olvidando así la otra parte del conocimiento que es la aplicación de dicho saber, es por esto que la aplicación de los laboratorios se puede considerar como una estrategia para la enseñanza, pero su efectividad depende de la intencionalidad que tiene el docente, pues si el docente ve el laboratorio como una simple actividad experimental, como una actividad más sin sentido, donde solo se desarrolla como si fuera una receta de cocina, con seguridad dicha estrategia no trascenderá, pero si las prácticas de laboratorio permiten que el estudiante construya su conocimiento y que el maestro además de evaluar se convierta en el mediador que hay entre el aprendizaje y el estudiante y al mismo tiempo posibilite al maestro reflexionar sobre su quehacer pedagógico, se podrá evidenciar la verdadera intencionalidad del laboratorio.

Otro de los interrogantes que encontramos es, si la estrategia de laboratorio aporta al aprendizaje de los estudiantes por qué los maestros en su mayoría no se apoyan de dicha estrategia. Para dar respuesta a esta inquietud se realizó la siguiente pregunta *¿De qué depende la frecuencia para implementar los laboratorios en tus clases?*, entre algunas respuestas

encontramos “Depende de la temática trabajada y de la disponibilidad de tiempo” (Entrevista **M5**) “Del avance que se tenga dentro de la institución y del área como tal. Pues tantas actividades extracurriculares no permiten avanzar”. (**Entrevista M5**), esto hace referencia que la aplicación de la estrategia pedagógica como son los laboratorios se pueden implementar de acuerdo a las dinámicas y políticas institucionales, ya que debido a tanto activismo el tiempo que se tiene para este tipo de prácticas es muy corto, sin contar la cantidad de contenido propuesto en las mallas curriculares de cada institución que se debe ver en las diferentes áreas, alejándonos de los verdaderos propósitos de la educación como es el desarrollo de competencias, donde volvemos a retomar lo que se dice desde los estándares de Ciencias Naturales(1998) “Las generaciones que estamos formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Se trata de ser competente, no de competir.” (p. 5)

De acuerdo a lo anterior, se consideran las prácticas de laboratorio como una de las estrategias que permite integrar las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas no solo desde el contenido si no desde la competencia de la solución de situaciones al plantear situaciones experimentales que involucren tanto los procesos matemáticos como los científicos, pues al aplicar las guías de laboratorio permitirá, como lo plantea los autores como Rúa & Alzate (2012) citado por Espinosa et al:

promover la implementación de informes en los que se motive al estudiante a especificar el problema que plantea, las hipótesis realizadas, las variables que tuvo en cuenta, el diseño experimental que consideró, los resultados que obtuvo en el proceso y las conclusiones, para que posteriormente haga una evaluación de todo el proceso y pueda llegar a la resolución del problema haciendo uso de criterios referidos al trabajo científico, que le permitan evidenciar la apropiación de los conocimientos y el desarrollo de las competencias necesarias para que pueda enfrentarse a un proceso de investigación. El informe de laboratorio es un ejercicio apropiado para articular la teoría y la práctica, así el estudiante reconoce la importancia del trabajo teórico en el aula. (2016, p. 271).

Es así como se hace posible que las dificultades mencionadas por García José en la resolución de problemas, al combinarse con la aplicación de laboratorios permite el desarrollo de

habilidades de pensamiento, ya que fortalece procesos mentales superiores como el análisis, la síntesis además los procesos del pensar, participar, proponer diseñar, dando lugar al conocimiento y no quedándose en lo abstracto, es por esto que las prácticas de laboratorio según Rúa & Alzate (2012) “no sólo deben ser vista como una herramienta de conocimiento sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales procedimentales y actitudinales” es decir el desarrollo de competencias. (p. 147)

4.3. Bienvenidos al laboratorio.

De acuerdo al rastreo que se hizo sobre integración curricular y las distintas modalidades para aplicarla, planteadas en nuestro marco conceptual y sustentadas por Vasco, en su texto el *Saber tiene Sentido* (1994), como equipo investigador nos vamos a enfocar en la integración en torno a un tema, entendida, más que por la unión de contenidos en común, como una modalidad que busca “la articulación de los sistemas conceptuales, teóricos y metodológicos de cada una de las áreas” (1994,Vasco, p.79)

Es por esto que, de acuerdo a lo anterior, como investigadoras consideramos pertinente para nuestra propuesta pedagógica la *integración por un tema* en aras de encontrar la integración de las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas desde la estrategia de los laboratorios, y así rescatar la importancia del contenido, el cual dentro del marco del concepto de competencia, ha sido un poco desacreditado y aunque es importante reconocer que no es la esencia del proceso académico y que cuando se trabaja de forma aislada y sin intencionalidades pierde jerarquía, cuando el contenido se convierte en el hilo conductor permite integrar diferentes áreas, y logra gran relevancia en la escuela cuando con verdaderas intencionalidades se pretende alcanzar la competencia. Por tal razón, la investigación pretende hacer una mirada positiva al concepto de contenido, el cual ha sido subvalorado durante muchos años, es así como se hace necesario resaltar lo que dicen Coll y Gallart (1987):

Los conocimientos que dispone una persona que lejos de construir un catálogo enciclopédico configuran una red dinámica y compleja de las relaciones entre significados los que le permiten aprender y contribuir al desarrollo de la cultura de un grupo al que pertenece; los que permiten desarrollarse. Ello aboga, a nuestro juicio por

atribuir un papel esencial a los contenidos en la enseñanza, distinto del que tradicionalmente han disfrutado. (p. 6)

Es así, que además de que los contenidos en la enseñanza permiten contribuir el desarrollo de la cultura, desde nuestra investigación el contenido nos va a permitir potencializar el alcance de las competencias en las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas.

En este orden de ideas la propuesta, busca que los diversos contenidos sean construidos y analizados a partir de la experiencia en el laboratorio, permitiendo que los estudiantes los profundicen, les den nuevas comprensiones, diferentes interpretaciones a partir de la exploración, experimentación y reformulación, elementos propios del pensamiento científico. Además, se pretende el desarrollo de las competencias, entendidas estas como “esta competencia sería el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos.”(Hernández, C, 2005, p.21).

De igual manera Vasco (1994), expresa que la integración por temas encuentra como problema que la relación, integración o vinculación puede darse muy débilmente, ya que cada profesor decide cómo lo trabaja desde su área y olvida a los demás, lo que lleva a que el tema quede limitado a ser un pretexto común. En ocasiones este tipo de integración se queda en la existencia de campos multidisciplinarios en los cuales un mismo tema es de competencia de múltiples disciplinas, pero las áreas lo abordan sin tener una articulación entre ellas. Es por ello que nuestra propuesta busca, desde la construcción de comunidades académicas, el análisis de la experiencia del laboratorio como estrategia que permite mostrar la fortaleza de las diversas áreas puesto que no es solo el tema, si no el alcance de la competencia, que para el caso de las áreas objeto de estudio es la resolución de problemas.

Si bien se propone trabajar con esta modalidad de integración, se busca hacerla rigurosa en la medida que se está haciendo desde una revisión minuciosa de los contenidos que el Ministerio propone desde sus Estándares, Lineamientos y los DBA y en esa medida hay una mayor articulación de la estructura de la malla curricular y articulación de las intencionalidades de las áreas al encontrar qué contenidos se pueden integrar e identificar cuáles de ellos generan mayor tensión.

Esta modalidad de integración permite la correlación entre las disciplinas, iniciar en la conformación de equipos de trabajo a partir de los intereses expuestos, pero para tal fin se requiere de la formación de maestros que además de generar nuevas comprensiones de las prácticas educativas le permitan tener elementos teóricos para llegar a una transformación de su praxis.

De otro lado, las prácticas de laboratorio nos van a permitir integrar a Ciencias Naturales y Matemáticas desde “los sistemas conceptuales, teóricos y metodológicos de cada una de ellas” (Vasco, 1994, p. 79), no solamente desde el contenido, lo cual se da desde el diseño de un currículum integrado, desde la necesidad de hacer transposición didáctica con relación a los conocimientos, procedimientos, metodologías, propósitos y formas de comunicación.

Aunque Vasco (1994) dice que dicha integración parte solo del interés del maestro, sin contar con el estudiante y que además las habilidades y competencias de cada área no se integran de forma adecuada, es importante aclarar que la propuesta permite evidenciar qué tipo de competencias y habilidades se piensan fortalecer y que además las prácticas de laboratorio se vuelven una estrategia pedagógica en la medida que permite que los estudiantes, como lo dice Seré (2002) tengan “los conocimientos procedimentales al servicio de la práctica, la experimentación es la ocasión para adquirirlos” (p. 357). Es así como estos contenidos son aprendidos al mismo tiempo que se les permite la experimentación “centrarse en la resolución de problemas, en el desarrollo de destrezas necesarias para investigar y para brindar a los estudiantes la oportunidad de descubrir” (p. 358)

Con dicha propuesta se van a ver beneficiados 80 estudiantes, con una edad promedio entre los 10 y los 12 años de edad en los que se requiere un aprendizaje significativo, pues como lo menciona Ballester (2002)

Para que se produzca auténtico aprendizaje, es decir un aprendizaje a largo plazo y que no sea fácilmente sometido al olvido, es necesario conectar la estrategia didáctica del profesorado con las ideas previas del alumnado y presentar la información de manera coherente y no arbitraria, “construyendo”, de manera sólida, los conceptos, interconectando los unos con los otros en forma de red del conocimiento (p. 16)

Igualmente, para lograr el desarrollo de competencias en el ser, saber, saber hacer y saber convivir, es importante entender que “las competencias son procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad” (Tobón, 2006, p. 5).

Es por lo anterior y en palabras de Tobón (2006) al desglosar el significado de competencia descrito anteriormente se entiende por *procesos* como las acciones y dinámicas que llevan a fines identificables, la palabra *complejo* hace referencia a la articulación de diversas dimensiones humanas, el *desempeño* hace referencia a la articulación entre las dimensiones de lo cognoscitivo, actitudinal y el hacer, la *idoneidad* a la realización de actividades y resolución de problemas guiados por criterios de eficacia, eficiencia, efectividad, pertinencia y apropiación, *contexto* a todo el campo disciplinar, cultural, social y ambiental en el cual comprende e influye en una determinada situación y *responsabilidad* al análisis previo de los efectos de actos propios, y su respuesta por las consecuencias, después de realizado un acto específico. Es decir, cuando se logra llevar a cabo todas las acciones mencionadas se puede decir que hay desarrollo de competencia.

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN: EL APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO

5.1. Objetivos

Integrar las competencias del área de Ciencias Naturales y Matemáticas a través de las prácticas de laboratorio.

Elaborar guías de trabajo para realizar las prácticas de laboratorio de modo que se integre las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas.

Diseñar en comunidad académica con los docentes prácticas de laboratorio que permita a los estudiantes fortalecer la competencia de resolución de situaciones problema.

5.2. Estrategia

La propuesta de intervención pedagógica, consiste en diseñar guías de laboratorio para el grado quinto que permitan integrar el área de Ciencias Naturales y Matemáticas en la competencia de solución de situaciones, dichas guías son los primeros insumos para que a través de comunidades académicas se siga la consecución de las mismas, además del análisis de contenido que deben integrarse en miras del alcance y fortalecimiento de dicha competencia. Para el desarrollo de la propuesta, también se pretende conformar comunidades académicas donde se deje una capacidad instalada en los docentes de tal manera que a partir de ese diseño ellos puedan elaborar sus guías y puedan ser implementadas en cualquier grado.

La propuesta está dividida en 2 partes, la primera es la conformación de comunidades académicas, que a su vez tiene 3 etapas fundamentales descritas a continuación.

En el segundo semestre del 2020, se iniciará la gestión con los directivos de las Instituciones Educativas Escuela Normal Superior De María Y El Liceo José María Córdoba,

donde se planteará la conformación de dichas comunidades académicas y cuál sería la finalidad; luego se hará la invitación implícita a todos los maestros, especialmente a los de Ciencias Naturales y Matemáticas mediante el uso de mensaje tales como “Si quieres saber te invito a conocer”, esta forma de incentivar se tiene planteada para un mes, donde cada semana se cambiarían los mensajes, esto con el fin de motivar y despertar curiosidad a dichos maestros para seguidamente pasar a convocarlos.

Luego de convocarlos y lograr conformar el grupo de maestros se dará inicio a los encuentros de las comunidades académica llamado “Construyamos saberes”, planteados en 3 encuentros. Cada encuentro a su vez, tendrá una rutina llamada “*estructura de la organización de los saberes*” donde se desarrollarán los siguientes pasos: el primer paso es *lee, cuenta canta*, que hace referencia al momento de motivación a los maestros; el segundo paso se nombró *hora de aprender*, donde se trabajarán las temáticas que se van a desarrollar y por último el paso tres *hora de aplicar*, en esta etapa del encuentro los maestros en equipos de trabajo harán las construcciones pertinentes de acuerdo a las orientaciones dadas por las investigadoras.

Teniendo claro la estructura para implementar en cada encuentro pasaremos a describir las actividades a desarrollar.

Encuentro 1: ¿A que llamamos integración curricular?, planteada para el segundo semestre del 2020

Lee, cuenta canta.

En este primer encuentro se colocarán las palabras de integración, currículo e integración curricular, donde los docentes escriban todas las palabras que se relacionan con ellas, para luego pasar a definir desde los autores como Carlos Eduardo Vasco, James Beam y Jurjo Torres que es integración curricular.

Hora de aprender

En este momento se socializará la propuesta de investigación, narrando porqué surgió, qué necesidades identificamos y la forma en que se va a intervenir. Esta antesala permite pasar a contar nuestra propuesta de intervención pedagógica, narrando el tipo de integración que se

implementa, la cual fue integración en torno a un tema una de las modalidades propuesta por Carlos Eduardo Vasco (1994).

Hora de aplicar

En este último momento se aplicará una rúbrica acerca de la propuesta pedagógica planteada. Dicha rúbrica también permitirá evidenciar sobre la claridad de conceptos integración curricular, especialmente la modalidad de integración en torno a un tema contextualizado a nuestras instituciones.

Encuentro 2: ¿Qué es el laboratorio? Planteada para el primer semestre del 2021

Lee, cuenta canta.

Se da inicio con la conformación del proverbio chino “*Lo que oigo, lo olvido, lo que veo lo recuerdo, lo que hago lo aprendo*”, luego se socializará que se piensa del mensaje y cómo se relaciona con nuestras prácticas pedagógicas.

Hora de aprender

Se iniciará con el concepto de laboratorio dado por Pedro Morales Vallejo y Prácticas de Laboratorio desde el Ministerio de Educación, así mismo se explicará la estructura de las guías diseñadas, donde se tuvo en cuenta para su elaboración una estructura curricular y otro metodológica. Además de la guía para el maestro, también cuenta con la guía para el estudiante, la cual fue diseñada desde la estructura dada para el maestro.

Hora de aplicar

Para este tercer momento, por equipos se entregará cada una de las guías elaboradas por las investigadoras, recordándoles que son los primeros insumos, porque realmente nuestra pretensión es dejar una capacidad instalada en los maestros de cómo se pueda elaborar dichas guías que permitan la integración entre Ciencias Naturales y Matemáticas, pero que además permita el fortalecimiento de la competencia en la solución de situaciones.

Estas guías, serán analizadas por los maestros identificando los pros y los contras para así continuar mejorando nuestra propuesta. Igualmente, se busca a mediano plazo, impactar el currículo institucional a partir de las reflexiones que se generen en la misma comunidad académica y para ello se hace necesario volver cada vez más fina la propuesta de intervención.

Encuentro 3: ¿Vamos al laboratorio? Planteada para el segundo semestre del 2021

Lee, cuenta canta.

Por equipos armarán un rompecabezas donde los maestros deberán expresar ¿qué observa? ¿qué palabras relacionan con la imagen? ¿por qué es importante la experimentación? Y así poder generar un diálogo que nos permite resaltar la importancia de la experimentación en nuestras prácticas pedagógicas.

Hora de aprender

Se desarrollará una de las guías propuesta con los maestros, para que tengan la oportunidad de vivenciar cómo se aplicará dicha guía, y al mismo tiempo demostrar que tanto el maestro de Ciencias Naturales como el de Matemáticas está en la capacidad de aplicar la guía.

Hora de aplicar

Por equipos de trabajo deberán iniciar la Construcción de una guía, donde permitan evidenciar que tan claro quedaron los pasos o que inquietudes tuvieron.

Es de aclarar que cada uno de estos encuentros contará con un registro, para poder ir evidenciando y analizando que tanto impacto positivo o negativo puede generar en los maestros, además como se dijo al inicio las guías son el insumo con que se inicia toda la propuesta de integración curricular entre el área de Ciencias Naturales y Matemáticas y que lo que se pretende con estos encuentros es ir perfeccionando cada vez más dicha propuesta.

La segunda parte de la propuesta es *la construcción del diseño de las 5 primeras guías piloto*, pero que cabe mencionar nuevamente que a través de las comunidades académicas se continuará la consecución de ellas.

Dicha construcción presenta dos productos, la primera es la guía de trabajo para el maestro que incluye las orientaciones curriculares y metodológicas para que el aprendizaje de los

estudiantes sea dirigido al desarrollo de pensamiento científico tanto en Ciencias Naturales como en Matemáticas, y la segunda es la guía para el estudiante para que pueda llevar a cabo la realización de la actividad experimental.

Es así como las guías propuestas, pretenden ser desarrolladas de la siguiente forma: iniciar en el segundo semestre 2020 la primera guía de laboratorio, para el primer semestre 2021 la segunda y tercera guía de laboratorio y para el segundo semestre 2021 la cuarta y quinta guía de laboratorio, de tal manera que a medida que se vayan desarrollando se pueda ir haciendo conjuntamente análisis y reflexión del proceso con la misma comunidad académica que se ha conformado.

Las guías cuentan con la siguiente estructura:

Inicia con el nombre del laboratorio, luego con una *Introducción* donde se relaciona que temas se van a trabajar tanto en el área de Ciencias Naturales y Matemáticas, pasando hacer la relación entre los Estándares de las áreas mencionadas. De igual forma se dan a conocer los logros que se pretenden alcanzar, los materiales e implementos que se van a necesitar.

La guía de laboratorio cuenta a su vez con la parte metodológica llamada en *sus marcas* *listo el ABC para aprender*, la cual comprende 4 pasos: el primer paso de nombre *hora de verificar las normas*, hace referencia a las normas de seguridad que se debe tener en cuenta para la aplicación de este laboratorio; el segundo paso se nombra *hora de conocer*, donde se pretende dar a conocer cada uno de los materiales que se emplean en el laboratorio, además se explicará la función que tiene dicho material con el fin de familiarizarlos con los términos; el tercer paso se nombra *hora de experimentar*, y hace referencia a los pasos para aplicar en la actividad experimental y, el último paso se nombra *lo que aprendí*, espacio en el que los estudiantes van a realizar el informe de laboratorio conformado por 5 preguntas planteadas de tal forma que permita cuestionar al estudiante y fortalecer la competencia planteada en la propuesta que es la *solución de situaciones*, logrando así articular el trabajo con los Estándares tanto de Ciencias Naturales como de Matemáticas.

Por último, dentro de la guía de laboratorio se anexa dos tipos de rúbricas. Una, hace referencia a la comprensión, activación de procesos y explicación de dichos procesos de las

prácticas de laboratorio, es decir se refiere a los conceptos que se trabajan en el laboratorio, si los identifican o no, la segunda rúbrica permite la valoración de conductas observable, las cuales se hace en tres momentos, análisis adecuado de la situación, es decir se observa si el estudiante identifica bien los elementos que se van a utilizar, en segundo lugar es la aplicación adecuada de procesos, es decir cuando aplica esos pasos para hacer la actividad experimental que resultados obtuvo, como los obtuvo y por último la justificación correcta de las acciones, esta hace referencia a la aplicación de esas soluciones de situaciones que se plantea en el laboratorio, como resuelve dicha situación, como relacionan la actividad práctica con lo que ve escrito en su hoja.

5.3. Descripción de las Actividades:

Las prácticas de laboratorio son un recurso educativo por excelencia para el proceso de enseñanza aprendizaje, puesto que desde un escenario educativo se puede aplicar el antiguo proverbio chino “Lo que oigo, lo olvido; lo que veo, lo recuerdo; lo que hago, lo aprendo”, y esto es lo que se pretende con las prácticas de laboratorio, que puedan ser implementadas como un recurso, herramienta, procedimientos, métodos didácticos, para favorecer el proceso de comprensión, además motivar, estimular y mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje donde el estudiante, con orientación de su maestro, aprende a descubrir habilidades, destrezas, desarrolla competencias para llegar a aprendizajes donde se le evidencie un aprendizaje integrado a su contexto.

Por esta razón, las prácticas de laboratorio, se construyen inicialmente a partir de los resultados de la presente investigación, pero son solo los primeros insumos para que a través de comunidades académicas se siga la consecución de los mismos y el análisis de los contenidos que deben integrarse en miras al alcance de la competencia. A continuación, se presenta una de las guías de laboratorio estructurada tanto para docentes como para estudiantes. Las demás guías las encontrarán en los anexos de la presente investigación.

GUÍA DEL MAESTRO

Laboratorio: unidades de medida y características de la materia.



Figura 1: Peinados locos

Tomado de <https://www.youtube.com/watch?v=f4hGZRM4JTU>

INTRODUCCIÓN

La guía de laboratorio plantea una práctica experimental denominada “Peinados locos”, la cual tiene como finalidad identificar la unidad de medida de masa y capacidad, además de las características de la materia. Estos conceptos, se evidencian estrechamente desde los Estándares de competencia de cada área y además desde las mallas curriculares de cada institución.

Se hace necesario reconocer el gramo como la unidad de medida de masa, correspondiente al peso de un centímetro cúbico de agua pura y unidad de capacidad correspondiente a la medida del líquido que puede contener un recipiente, la unidad básica de medida de capacidad es el litro. Así mismo la aplicación de conceptos como solubilidad, estados de la materia y sus propiedades.

Es importante anotar que las prácticas experimentales son esenciales en los procesos educativos ya que fundamentan la importancia de ejemplificar de manera práctica la teoría, facilitando la comprensión de la misma y posibilitando la adquisición de un aprendizaje significativo.

Con esta práctica de laboratorio se pretende ir consolidando conceptos que permite al estudiante generar herramientas que apuntan al desarrollo de la competencia en la solución de situaciones.

Estándares que se relacionan

- ◆ Realizo mediciones con instrumentos convencionales (balanza, báscula, cronómetro, termómetro...) y no convencionales (paso, cuarta, pie, braza, vaso). **(Entorno vivo)**
- ◆ Selecciono unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes mediciones. **(Pensamiento métrico y sistemas de medida)**

LOGROS:

- ◆ Hacer uso de las unidades de medida y clasificarlos en estandarizados y no estandarizados
- ◆ Identificar las propiedades generales y específicas de la materia
- ◆ Clasificar las sustancias en solubles e insolubles
- ◆ Diferenciar los estados de la materia y los cambios que se pueden presentar entre ellos.

MATERIALES:

Ingredientes para la gomina (500 gramos) materiales suministrados por la Maestra

- ◆ 80 gramos de trietanolamina (16 cucharadas cafeteras)
- ◆ 15 gramos de carbopol (Cucharada y media sopera)
- ◆ 50 ML alcohol desnaturalizado (10 cucharadas cafeteras)
- ◆ Una taza de agua fría previamente hervida o clorada
- ◆ Un cuarto de cucharada cafetera de colorante vegetal de acuerdo a la esencia

Utensilios

- ◆ Recipiente con capacidad de 500 ML

- ◆ Colador de malla fina
- ◆ Cuchara sopera
- ◆ Cuchara de palo
- ◆ Batidora eléctrica o tenedor
- ◆ Recipiente de plástico con capacidad aproximada de 400 ML con tapa
- ◆ Probeta
- ◆ Gramera

En sus marcas listos el ABC para aprender.

Hora de verificar las normas

En esta sección se recordará las normas de seguridad que se debe tener en cuenta para la aplicación de este laboratorio.

- ◆ Verificar todos los elementos de seguridad de laboratorio (Bata, gafas, guantes).
- ◆ Normas:
 - No acceder a los experimentos sin autorización del maestro.
 - No ingerir líquidos
 - Informar al maestro si ocurre un derrame de sustancia.
 - Mantener las zonas de salidas despejadas.
 - Colocar en lugar accesible todos los materiales que se van a utilizar durante la actividad.
 - Seguir atentamente las instrucciones del docente.

Hora de conocer:

Se hará referencia a cada uno de los materiales a utilizar en la elaboración de gomina, además se explicará que función tiene dicho material, esto se hará uno a uno con el fin de familiarizarnos con los términos.

Carbopol: Es un producto químico utilizado principalmente como espesante para la elaboración de geles.

Trietanolamina es un compuesto que facilita la mezcla de los elementos, además de poseer propiedades que ayuda al cuidado de la piel

Gramera: balanza muy sensible que permite pesar cantidades muy pequeñas.

Probeta: Instrumento para medir un líquido, Se trata de un tubo transparente que incluye una graduación para que el observador pueda la cantidad de líquido que hay.



Figura 2: Hora de Experimentar

Fuente: <https://www.antiestres.net/antiestres-caseros/botella-antiestres-para-ninos/>

Primero: vierte el agua en el recipiente con capacidad de 500 ML e incorpora con la ayuda del colador poco a poco el carbopol agitando al mismo tiempo, con La cuchara hasta disolverlo.

Segundo: añade la trietanolamina mezclándola para incorporar después con la ayuda de la batidora a velocidad baja o el tenedor bata hasta formar una mezcla homogénea, aproximadamente un minuto.

Tercero: después sin dejar de batir agregue el alcohol poco a poco el colorante y la esencia hasta obtener el tono y el aroma deseado formando así el gel durante 10 segundos.

Lo que aprendí.

- | |
|--|
| a. ¿Qué instrumento de medición utilizaste, clasifican según sean para sólidos o líquidos?
Justifica tu respuesta. |
| b. ¿Qué unidades de medida no estandarizadas puedes utilizar para medir el agua, trietanolamina y carbopol? |
| c. ¿Piensas que todos los estudiantes obtendrán el mismo resultado? ¿Por qué? |
| d. ¿Qué crees que pasaría si en vez de utilizar 15 gramos de carbopol, utilizáramos 20 gramos para misma cantidad de la receta? |
| e. Si la receta que se utilizó es para hacer 500 gr de gomina. ¿Qué cantidades debes utilizar para 1000 gr? Justifica tu respuesta |

Tabla 1

Rúbricas construidas por las investigadoras.

REJILLA DE EVALUACIÓN			
COMPRENSIÓN		ACTIVACION DE CONCEPTOS Y PROCESOS	
El estudiante comprendió e interpretó adecuadamente los siguientes enunciados.		El estudiante realizó las siguientes acciones utilizando conceptos y procedimientos matemáticos y científicos	
Reconoce las unidades de medida usadas para los líquidos y la masa. Identifica las unidades de medida estandarizadas y no estandarizadas.		El estudiante sigue las instrucciones del maestro. El estudiante asocia los términos de los insumos utilizados en la producción de goma. El estudiante realiza medidas de los insumos indicados. El estudiante encuentra la correspondencia entre la cantidad de insumos que se utiliza para la producción de la goma	
Superior	Alto	Básico	Bajo
COMPRENSIÓN			
Reconoce las unidades de medida según sea líquido o sólido	Reconoce algunas unidades de medida.	Reconoce algunas unidades de medida con bastante dificultad	No reconoce las unidades de medida.
ACTIVACION CONCEPTOS Y PROCESOS			
Aplica la unidad de medida correspondiente de forma adecuada según la situación de medición.	Aplica algunas unidades de medida correspondiente de forma adecuada según la situación de medición.	Aplica algunas unidades de medida con bastante dificultad según la situación de medición.	Aplica de forma incorrecta las unidades de medida
Aplica los conceptos a la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio	Aplica los conceptos con algunos errores a la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio	Aplica conceptos de forma parcial con errores a la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio	Aplica conceptos de forma errónea en la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio
EXPLICACIÓN DE LOS PROCESOS DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO			
Muestra evidencia apropiadas y claras de su procedimiento	Muestra evidencias apropiadas y claras de su procedimiento, aunque es posible que deje algunas etapas sin contar.	Muestra evidencia insuficiente o poco organizado de su procedimiento.	Deja registros incompletos del proceso evidenciando una incorrecta organización.

Tabla 2.

Rúbricas construidas por las investigadoras.

		CONDUCTAS OBSERVABLES			
		Superior	Alto	Básico	Bajo
C r i t e r i o s d e e v a l u a c i ó n	Análisis adecuado de la situación de aplicación	Tiene en cuenta todos los elementos procesos para la elaboración de gomitas. Atiende a la explicación para aclarar algunos conceptos de los insumos.	Tiene en cuenta la mayoría de los procesos enunciados para la elaboración de gomitas. Necesita una intervención por parte del docente para aclarar varios de los aspectos de algunos conceptos de los insumos.	Tiene en cuenta algunos procesos enunciados para la elaboración de gomitas. Necesita la intervención por parte del docente para aclarar la mayoría de los aspectos de algunos conceptos de los insumos.	Inicia algunos de los procesos enunciados, pero no los finaliza, tiene en cuenta poco o ninguno de los pasos enunciados Necesita la intervención por parte del docente para aclarar todos los aspectos de algunos conceptos de los insumos.
	Aplicación adecuada de los procesos	Utiliza todos los procesos para la elaboración de gomitas. Obtiene los resultados esperados en la solución de situaciones presentados para la elaboración de gomitas.	Utiliza los principales procesos para la elaboración de gomitas. Obtiene los resultados algunos errores en la solución de situaciones presentados para la elaboración de gomitas.	Utiliza algunos de los procesos para la elaboración de gomitas. Obtiene los resultados con errores en la solución de situaciones presentados para la elaboración de gomitas.	Utiliza procesos inadecuados para la elaboración de gomitas. Obtiene los resultados con muchos errores en la solución de situaciones presentados para la elaboración de gomitas
	Justificación correcta de acciones.	Demuestra la competencia obtenida en la solución de situaciones planteada.	Demuestra la competencia obtenida en la solución de situaciones con algunas debilidades.	Presenta dificultades en la competencia obtenida en la solución de situaciones planteada.	No demuestra la competencia en la solución de situaciones planteada.



GUÍA PARA EL ESTUDIANTE

Laboratorio Unidades de medida y características de la materia.



Figura 3: Peinados locos

Tomado de <https://www.youtube.com/watch?v=f4hGZRM4JTU>

LOGROS:

- ◆ Hacer uso de las unidades de medida y clasificarlos en estandarizados y no estandarizados
- ◆ Identificar las propiedades generales y específicas de la materia
- ◆ Diferenciar los estados de la materia y los cambios que se pueden presentar entre ellos.

MATERIALES:

Ingredientes para la gomina (500 gramos)

- ◆ 80 gramos de trietanolamina (16 cucharadas cafeteras)
- ◆ 15 gramos de carbopol (Cucharada y media sopera)
- ◆ 50 ML alcohol desnaturalizado (10 cucharadas cafeteras)
- ◆ Una taza de agua fría previamente hervida o clorada
- ◆ Un cuarto de cucharada cafetera de colorante vegetal de acuerdo a la esencia

Utensilios

- ◆ Recipiente con capacidad de 500 ML
- ◆ Colador de malla fina
- ◆ Cuchara sopera
- ◆ Cuchara de palo
- ◆ Batidora eléctrica o tenedor
- ◆ Recipiente de plástico con capacidad aproximada de 400 ML con tapa
- ◆ Probeta
- ◆ Gramera

Normas de seguridad

- ◆ Verificar todos los elementos de seguridad de laboratorio (Bata, gafas, guantes).
- ◆ Normas:
 - No acceder a los experimentos sin autorización del maestro.
 - No ingerir líquidos
 - Informar al maestro si ocurre un derrame de sustancia.
 - Mantener las zonas de salidas despejadas.
 - Colocar en lugar accesible todos los materiales que se van a utilizar durante la actividad.
 - Seguir atentamente las instrucciones del docente.



Figura 4: Hora de experimentar

Fuente: <https://www.antiestres.net/antiestres-caseros/botella-antiestres-para-ninos/>

Primero: vierte el agua en el recipiente con capacidad de 500 ML e incorpora con la ayuda del colador poco a poco el carbopol agitando al mismo tiempo, con La cuchara hasta disolverlo.

Segundo: añade la trietanolamina mezclándola para incorporar después con la ayuda de la batidora a velocidad baja o el tenedor bata hasta formar una mezcla homogénea, aproximadamente un minuto.

Tercero: después sin dejar de batir agregue el alcohol poco a poco el colorante y la esencia hasta obtener el tono y el aroma deseado formando así el gel durante 10 segundos.

Lo que aprendí

- | |
|--|
| a. ¿Qué instrumento de medición utilizaste, clasifican según sean para sólidos o líquidos? Justifica tu respuesta. |
| b. ¿Qué unidades de medida no estandarizadas puedes utilizar para medir el agua, trietanolamina y carbopol? |
| c. ¿Piensas que todos los estudiantes obtendrán el mismo resultado? ¿Por qué? |
| d. ¿Qué crees que pasaría si en vez de utilizar 15 gramos de carbopol, utilizáramos 20 gramos para misma cantidad de la receta? |
| e. Si la receta que se utilizó es para hacer 500 gr de gomina. ¿Qué cantidades debes utilizar para 1000 gr? Justifica tu respuesta |

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como investigadoras, y a través del rastreo que se realiza mediante el análisis de documentos ministeriales como son los Lineamientos curriculares, Estándares, DBA, además de las entrevistas a los maestros de Ciencias Naturales y Matemáticas y el apoyo teórico como el de Carlos Eduardo Vasco, James Beane y Jurjo Torres para integración curricular y, para prácticas de laboratorio Marie Seré, Ana Milena Rúa López, Óscar Eugenio Alzate Tamayo entre otros podemos concluir:

Los contenidos de las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas, se encuentran en estrecha relación, especialmente entre pensamiento métrico espacial y pensamiento variacional; igualmente con la competencia planteada en Ciencias Naturales desde el entorno físico, el cual hace parte del pensamiento científico. Esto no quiere decir que se le da mayor importancia a los contenidos que los relaciona, se tiene claro que desde los estándares básicos de dichas áreas se apunta al desarrollo de competencias, pero no se puede desconocer cómo lo plantea la Guía # 7 del Ministerio de Educación Nacional que:

No hay competencias totalmente independientes de los contenidos de un ámbito del saber –qué, dónde y para qué de ese saber– pues cada competencia requiere conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y disposiciones específicas para su desarrollo y dominio. Todo eso, en su conjunto, es lo que permite valorar si la persona es realmente competente en un ámbito determinado. (2004, p. 8)

De acuerdo al análisis que se realizó a las diferentes modalidades de integración curricular planteadas por Carlos Eduardo Vasco, en su texto el saber tiene sentido (1994), y de acuerdo a la estrategia pedagógica planteada, como investigadoras consideramos que la modalidad de integración en torno a un tema, es la forma de integración más asertiva para la presente propuesta, pues como lo dice el autor existe un problema y es “la desintegración de los conocimientos y el aislamiento de las áreas curriculares”(1994, p. 8) y eso es lo que se pretenden evitar, no queriendo decir que se va a integrar el área de Ciencias Naturales y Matemáticas solo a partir de una temática en común, tampoco se pretenden que un tema

determinado lo trabajemos simultáneamente en ambas áreas sin ningún sentido, dicha integración va más allá, puesto que nuestra verdadera intencionalidad es “una articulación conceptual, teórica y metodológica de cada una de ellas” (Vasco 1994, p. 79), que fortalezca el desarrollo de competencias, al posibilitar al estudiante la comprensión y aplicación de diversos conceptos de su realidad.

La propuesta de intervención pedagógica, que tiene como estrategia las prácticas de laboratorio, pretende ir más allá, pues tiene como finalidad la integración curricular, en este caso puntual desde las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas, pero el trasfondo es poder abrir las puertas sobre la propuesta de cómo integrar, de tal modo que trascienda hasta que se haga necesario intervenir las mallas curriculares en cada una de las Instituciones Educativas, pues uno de los alcances de la integración curricular desde James Beane “es posibilitar a docentes y estudiantes identificar e investigar sobre problemas y asuntos sin que las fronteras de las disciplinas sean un obstáculo” (1997, p. 45), es decir, los diferentes contenidos aprendidos se toma de distintas áreas para concentrarse entre sí y poder darle vida en el mundo de lo real.

De acuerdo a las observaciones que se realizaron a 5 maestros de Ciencias Naturales y Matemáticas, desde preescolar hasta básica secundaria, se puede concluir que la mayoría de los maestros conceptualmente tienen definiciones claras alrededor de integración curricular y que conocen autores que sustentan las diferentes teorías; pero el saber se evidencia poco con lo que sitúan dentro del aula de clase. Es decir, tienen un saber académico claro, pero ese saber pedagógico no es tan evidente, por lo que nos permite repensarnos y plantear que desde el pensamiento y sus prácticas el maestro también requiere de integración para que pueda ejercer una buena práctica en la que confluyan “las buenas intenciones, las buenas razones y, sustantivamente, el cuidado por atender la epistemología del campo en cuestión” (Litwin, 2008, p. 219).

La revisión bibliográfica y las entrevistas a los maestros de las instituciones educativas Escuela Normal Superior de María y Liceo José María Córdoba, permiten afirmar que el trabajo de laboratorio, además de promover el aprendizaje y la adquisición de conocimientos, favorece el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. De esta manera las prácticas de laboratorio se convierten en una estrategia pedagógica que promueve el acercamiento de los

estudiantes a las concepciones teóricas adquiridas a través de prácticas tanto del área de Ciencias Naturales como Matemáticas.

Cuando el trabajo por laboratorio tiene intencionalidades claras, donde el docente planea y estructura las actividades de manera adecuada, haciendo uso del material disponible y correspondiente, permite determinar qué es lo que se espera en relación a los resultados de la práctica, al aprendizaje que pueden obtener los estudiantes y la reflexión que se hace entorno a lo que se ha logrado. Además, cuando estas prácticas de laboratorio están bien estructuradas y planificadas dan seguridad y confianza tanto al maestro como a los estudiantes, pues saber de qué se habla, manifiesta un dominio en el saber académico; tener claridad frente a lo se pretende alcanzar, revela dominio en el saber pedagógico y la combinación de estos dos saberes, permite la reflexión del maestro y conlleva a la transformación. En palabras de Zambrano (2006), “la innovación pedagógica tiene lugar cuando los tres tipos de saber reflejan el ¿qué sé?, el ¿cómo transmito lo que sé? y el ¿cómo me transformo con lo que sé?” (2006, p. 229). De esta forma, las prácticas de laboratorio son más que una estrategia didáctica, apuntan a una estrategia pedagógica que genera reflexión e investigación.

Al hablar de la integración de las áreas objeto de estudio, se concluye que ambas buscan el alcance de competencias alrededor de la solución de situaciones, pues desde los Estándares básicos de Matemáticas un estudiante es competente, cuando desarrolla habilidades para formular, plantear, transformar y *resolver problemas* a partir de situaciones de la vida cotidiana y, desde los Estándares de Ciencias Naturales las habilidades científicas, son la exploración de hechos y fenómenos, *el análisis de problemas*, la observación, recolección y organización de la información relevante entre otros, pues la pretensión de dichos Estándares no es “la acumulación de conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas” (Lineamientos curriculares CN, p. 5).

Por ello, la propuesta busca, desde las comunidades académicas, dejar una capacidad instalada en los maestros de Ciencias Naturales y Matemáticas para la reflexión en torno a la elaboración de guías de laboratorio que permitan integrar el área de Ciencias Naturales y Matemáticas para cualquier grado, teniendo siempre presente que el objetivo es integrar y fortalecer el desarrollo de la competencia integradora.

Por último, se logra concluir que la enseñanza de las Ciencias Naturales y las Matemáticas, es un proceso exigente que requiere por parte de los maestros innovación y creatividad para abordar los contenidos y lo más importante el desarrollo de competencias que promuevan el pensamiento Matemático y Científico de dichas asignaturas. Es importante resaltar que las prácticas de laboratorio se pueden convertir en un espacio permanente de debate, de intercambio de saberes, donde no solo aprende el estudiante sino también el maestro.

Independiente del tipo de práctica de laboratorio que se proponga a los estudiantes, a partir de ellas, se logran desarrollar habilidades y destrezas gracias a la integración que se hace entre la teoría y la práctica; situación que favorece un aprendizaje significativo y en cual los estudiantes pueden ser constructores de su propio conocimiento y logran fortalecer la capacidad de afrontar y resolver situaciones problema de su entorno.

Además, las prácticas de laboratorio, al ser utilizadas como una estrategia pedagógica, tienen la ventaja de promover un ambiente motivador y propicio para el aprendizaje de los estudiantes, no solo porque le da la posibilidad al estudiante de explorar hechos y fenómenos, del análisis de problemas y de compartir resultados, sino porque también le permite manipular e interactuar con los diferentes materiales y equipos que se utilizan para el desarrollo de la prácticas y poner a prueba sus habilidades procedimentales.

Dar a conocer a la institución la investigación, para que el consejo académico la pueda avalar y darle la validez necesarias para que esta pueda tener continuidad.

Exponer ante la comunidad académica directivos docentes y docentes de las áreas de Matemáticas y Ciencias Naturales para ser firmes en la consolidación de las comunidades académicas y así estas queden como un asunto institucional y no solo sea una propuesta, para que los docentes la asuman con rigurosidad y se pueda trabajar alrededor de las prácticas de laboratorio con el fin de fortalecer la competencia en la solución de situaciones problema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez Z, Leidy Olivia & Guzmán , Ellen. (2017). *Transformación De Las Prácticas Pedagógicas En El Colegio De La UPB A Partir De La Noción De Integración Curricular [Tesis de Maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]*. Repositorio Institucional UPB. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/3409>
- Ballester, A, Gayoso, P, Payeras J, & Vicens, Gel aprendizaje significativo en la práctica y didáctica de la geografía. prácticas del seminario de aprendizaje significativo 2002 https://www.academia.edu/37165150/El_aprendizaje_significativo_en_la_practica
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica*. Editorial Episteme. <https://es.slideshare.net/fidiasarias/fidias-g-arias-el-proyecto-de-investigacin-6ta-edicin>
- Badilla, E. (2009). diseño curricular: de la integración a la complejidad. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, vol. 9, núm. 2, mayo-agosto, 2009, pp. 1-13 Universidad de Costa Rica San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica
- Bean, J. (1997). *Curriculum Integration: Designing the Core of Democratic Education*. New York : Teachers College Press. Coronado, M., Arteta, J. (2015) Competencias científicas que propician docentes de Ciencias Zona Próxima, No 23 p.9 naturales Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n23/n23a10.pdf>
- Beane, J. (2005). *La integración del curriculum*. Ediciones Morata.
- Cano, M. Investigación participativa, inicios y desarrollo. *Ciencia administrativa nueva época*, número uno, Xalapa, Ver pp.86-91. 1997.

Cerda, H. Pedagogía de proyectos: algo más que una estrategia. *Revista magisterio, educación y pedagogía*. Santa fe de Bogotá, 2003. Vol: 2.

https://issuu.com/revistamagisterio/docs/revista_2

Coll, C y Soller G (1987). La Importancia de los Contenidos En La Enseñanza.

Crespo, M, Elio J & Alvarez, T. "Clasificación de las Prácticas de Laboratorio de Física." *Pedagogía Universitaria*, vol. 6, no. 2, 2001, p. 42+. *Gale Academic OneFile*, Accessed 27 June 2020.

<https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA146838929&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=16094808&p=AONE&sw=w>

Derechos Básicos de Aprendizaje de Matemáticas y Ciencias Naturales

<http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siemprediae/93226> 2016

Durango, P. (2015). *Las Prácticas De Laboratorio Como Una Estrategia Didáctica Alternativa Para Desarrollar Las Competencias Básicas En El Proceso De Enseñanza-Aprendizaje De La Química*. Universidad Nacional de Colombia Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales Facultad de Ciencias Medellín, Colombia 2015

<http://www.bdigital.unal.edu.co/49497/1/43905291.2015.pdf>

El laboratorio Región Veracruz Centro de Estudios y Servicios en Salud 15 de Julio del 2020

<https://www.uv.mx/veracruz/cess/servicios/laboratorio/>

El laboratorio. Editorial Definición MX. 16 de Noviembre del 2014. México

<https://definicion.mx/?s=Laboratorio>

El Laboratorio equipo de profesores del centro documentación 28 de Enero del 2002. Cartagena

https://www.serina.es/empresas/cede_muestra/312/TEMA%20MUESTRA.pdf

Espinosa, E, González, K, &, Hernández L.T. (2012). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar*

<http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v12n1/v12n1a18.pdf>

Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas

<http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/node/87852>

Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales Guía # 7

Ministerio de Educación Nacional, 2004

https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Flores, J. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias una visión integral en el complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación* N° 68. Vol. 33 septiembre- diciembre 2009

<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ElLaboratorioEnLaEnsenanzaDeLasCiencias-3221708.pdf>

Formar en ciencias: Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Formar en ciencias el desafío. Lo que necesitamos saber y saber hacer (2004)

https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf

García, J. (1998). La creatividad y la resolución de problemas como bases de un modelo didáctico alternativo 1998 *REVISTA EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA*)

http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/3173/1/GarciaJose_1998_Creatividadresolucion.pdf

García, J. (1998). *Didáctica de las ciencias resolución de problemas y desarrollo de la creatividad*. Universidad de Antioquia Colciencias BID Medellín 1998

González, E. (2001). El Proyecto De Aula o Acerca de la Formación en Investigación.

González, E. (2009). El proyecto de aula o Acerca de la formación en investigación, Defición de proyecto de aula Publicado el 3 de ago.

<https://es.slideshare.net/yinbareza/definicin-de-proyecto-de-aula-aprende-en-lnea-udea>

Hernández, C. (2005). *¿Qué son las competencias científicas?* Ponencia presentada en el Foro Educativo Nacional. Madrid: Ministerio de Educación.

[http://www.acofacien.org/images/files/encuentros/directores de carrera/i reunion de directores de carrera/ba37e1_que%20son%20las%20competencias%20cientificas%20-%20c.a.%20hernandez.pdf](http://www.acofacien.org/images/files/encuentros/directores_de_carrera/i_reunion_de_directores_de_carrera/ba37e1_que%20son%20las%20competencias%20cientificas%20-%20c.a.%20hernandez.pdf)

Illán, N & Molina, J. (2011). Integración Curricular: respuesta al reto de educar en y desde la diversidad Educar en Revista, núm. 41, julio-septiembre, 2011, pp. 17-40 Universidade Federal do Paraná Paraná, Brasil

<https://www.redalyc.org/pdf/1550/155021076003.pdf>

Kilpatrick, W.H. El Método Del Proyecto, el uso de la Ley de Propósito en el Proceso Educativo Nueva York: Teachers College, Universidad de Columbia 1929

<https://translate.google.com/translate?hl=es419&sl=en&u=http://www.educationengland.org.uk/documents/kilpatrick1918/index.html&prev=search&pto=aue>

Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación, (8 de Febrero de 1994).

Litwin, E. (2008). El oficio de enseñar. Condiciones y contextos. Argentina: Paidós. Tomado de <http://pdfhumanidades.com/sites/default/files/apuntes/Litwin%20Edith%20%20El%20Oficio%20de%20Ense%C3%B1ar.pdf>

López, C, Ramírez, L &, Espinosa, E. A. (2018). La implementación de la actividad experimental desde los fundamentos de la mediación didáctica en docentes en formación en ciencias. Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, 13(2), 251-271. DOI: <http://doi.org/10.14483/23464712.12444>

Ministerio de Educación Nacional. (2000). Lineamientos curriculares. Áreas obligatorias y fundamentales. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.

Montoya, R., Urrego, L., & Mira, B. (2000). *Integración curricular a través de los proyectos colaborativos*. En: Conexiones, informática y escuela. Un enfoque global. Medellín, Colombia

[http://vip.ucaldas.edu.co/latinoamericana/downloads/Latinoamericana13\(2\)_8.pdf](http://vip.ucaldas.edu.co/latinoamericana/downloads/Latinoamericana13(2)_8.pdf)

PEI de la Instituciones Educativas Escuela Normal Superior de María 2018

PEI José María Córdoba. (2019). Modelo Pedagógico. Rionegro, Antioquia.

Perenoud, P. Construir Competencias Desde La Escuela:

http://www.ugel05.gob.pe/documentos/7_Construir_competencias_desde_la_escuela.pdf

Pérez, G. (1994). *Investigación Cualitativa. Retos E Interrogantes I*. Método editorial LA

MURALLA. S. A:

http://concreactraul.weebly.com/uploads/2/2/9/5/22958232/investigacin_cualitativa.pdf

REVISTA EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA VOL. XIVNo.34

[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DialnetElAprendizajeSignificativoEnLaPracticaYDidacticaDe-2559434%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DialnetElAprendizajeSignificativoEnLaPracticaYDidacticaDe-2559434%20(1).pdf)

Rodríguez, E. (2013). El Aprendizaje De La Química De La Vida Cotidiana En La Educación

Básica. *Revista de Postgrado FACE-UC. Vol. 7 N° 12. Enero-Julio 2013 / 363-373*

<http://arje.bc.uc.edu.ve/arj12/art21.pdf>

RUA, L, et al. Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. En: *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), 2012, vol. 8, no 1, p. 145-166.*

<https://es.slideshare.net/NixonTenempaguay/practicas-de-laboratorio-en-la-enseanza-de-las-ccnn>

Sacristán. G. (1991). *El curriculum: una reflexión sobre la práctica*. Ediciones Morata.

http://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Gimeno_Sacristan_Unidad_3.pdf

Sánchez, H & González, E (2009). *La integración curricular en el proceso de transformación del programa de odontología de la Universidad de Antioquia: un problema en la gestión curricular* María Facultad de Educación, Universidad de Antioquia Uni-PLuri/Versidad Vol.9 No.1, 2009 Pagina 3:

http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/3305/1/SanchezHugo_2009_IntegracionCurricularProceso.pdf.

Sánchez Fajardo Hugo y. La integración curricular en el proceso de transformación del programa de odontología de la Universidad de Antioquia: un problema en la gestión curricular.

Junio del 2009 (Magíster en Educación Línea Didáctica Universitaria- Departamento de Educación Avanzada Facultad de Educación Universidad de Antioquia)

<http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/726/1/B0074.pdf>

Séré, G, (2002). La enseñanza en el laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 357-368

<https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v20n3/02124521v20n3p357.pdf>

Sírvent, T y Rigai, L, (1997). Investigación Acción Participativa PROYECTO PÁRAMO ANDINO abril 2012 <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=56482>

Siso-Pavón, Z. (2018). La Investigación en la Enseñanza Universitaria de Química: un Caso en la Formación Inicial Docente. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(2), 256-275.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_isoref&pid=S222325162018000200013&lng=es&tlng=es

Tobón, S, (2006) Aspectos Básicos De La Formación Basada En Competencias Talca: Proyecto Mesesup:

https://maristas.org.mx/gestion/web/doctos/aspectos_basicos_formacion_competencias.pdf

Torres, J. (1998). "Las razones del curriculum integrado", en Globalización e interdisciplinariedad: el curriculum integrado. Madrid: Morata.

<https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/CPP-DC-Torres-Santome-Las-razones-del-curriculum.pdf>

Umpiérrez, S y Cafferata, T. (2007). La enseñanza de procedimientos en el laboratorio de ciencias de formación docente (90 Vol. 2, Núm. 14 (2007) > Umpiérrez Oroño) cuadernos-de-investigacion

<https://revistas.ort.edu.uy/cuadernos-de-investigacion-educativa/article/view/2741>

- Vasco, C. (1994). *El saber tiene sentido: una propuesta de integración curricular*. Bogotá, Colombia: Cinep.
- Zambrano, A, (2006). *Tres tipos de saber del profesor y competencias: una relación compleja*. Educere, vol. 10, núm. 33, abril-junio, 2006, pp. 225-232, Universidad de los Andes Venezuela
- Zenahir, P y otros, (2009). *Las prácticas de laboratorio en la formación del profesorado de química*. Un primer acercamiento fecha de recepción: 15 de noviembre de 2009. fecha de aceptación: 4 de enero de 2010 revista electrónica diálogos educativos. año 9, n° 18, 2009 issn 0718-1310 (142 pág.)
[file:///c:/users/usuario/downloads/dialnet-laspracticadelaboratorioenlaformaciondelprofesora-3158982%20\(1\).pdf](file:///c:/users/usuario/downloads/dialnet-laspracticadelaboratorioenlaformaciondelprofesora-3158982%20(1).pdf)
- Zona, R & López, D. (2017). Resolución de problemas: escenario del pensamiento crítico en la didáctica de las ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 13 (2), 122-150. [http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana13\(2\)_8.pdf](http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana13(2)_8.pdf)

ANEXOS

Anexo 1: Guía del maestro

GUÍA DEL MAESTRO

Laboratorio Unidades de medida y características de la materia.

“Cocina de colores”



Figura 1: Cocina de colores

Fuete: <https://www.funtastyc.es/7989-piramides-pica-fini-go00361.html>

INTRODUCCIÓN

La presente guía de laboratorio plantea una práctica experimental denominada “cocina de colores” la cual tiene como finalidad posibilitar la identificación de la unidad de medida de masa y capacidad, además de las *características organolépticas de la materia*, y la función energética de los alimentos los cuales se evidencian estrechamente desde los estándares de competencia de cada área y además desde las mallas curriculares de cada institución.

Por tal razón se hace necesario, relacionar las siguientes unidades de medida que se requieren para poder realizar la práctica de laboratorio. Entre ellas está el *gramo* como la unidad de *medida de masa*, correspondiente al peso de un centímetro cúbico de agua pura y la *unidad de capacidad* correspondiente a la medida del líquido que puede contener un recipiente, la unidad básica de medida de capacidad *es el litro*.

Es importante anotar que las prácticas experimentales son esenciales en los procesos educativos ya que fundamentan la importancia de ejemplificar de manera práctica la teoría,

facilitando la comprensión de la misma y posibilitando la adquisición de un aprendizaje significativo.

Esta práctica de laboratorio tiene como finalidad consolidar conceptos tales como las *características organolépticas de la materia, las unidades de medida y algunas formas geométricas*, además de reconocer algunos *sólidos geométricos*, los cuales serán construidos con las gomas.

Estándares que se relacionan

- ◆ Realizo mediciones con instrumentos convencionales (balanza, báscula, cronómetro, termómetro...) y no convencionales (paso, cuarta, pie, braza, vaso). **(Entorno Físico)**
- ◆ Selecciono unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes mediciones. **(Pensamiento métrico y sistemas de medida)**
- ◆ Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas. **(Pensamiento Espacial Y Sistemas Geométrico)**
- ◆ Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas. **(Entorno vivo)**
- ◆ Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables) **(Entorno vivo)**
- ◆ Saco conclusiones de mis experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados **(Entorno vivo)**

OBJETIVO:

- ◆ Identificar las propiedades organolépticas de la materia
- ◆ Diferenciar los estados de la materia y los cambios que se pueden presentar entre ellos.
- ◆ Compara el número de calorías que contienen algunos alimentos.
- ◆ Clasifica las gomas según el nutriente que predomina y según la función que realizan.

- ◆ Hacer uso de las unidades de medida y clasificarlos en estandarizados y no estandarizados
- ◆ Reconoce algunos sólidos geométricos.

MATERIALES:

Ingredientes para la gomina (500 gramos)

- ◆ 20 gramos de gelatina sin sabor
- ◆ 90 gramos de gelatina de diferentes sabores
- ◆ 200 gramos de azúcar granulada
- ◆ 250 mililitros de agua
- ◆ Azúcar para rebozar

Utensilios:

- ◆ Una olla mediana
- ◆ Cuchara de palo para disolver
- ◆ Cuchara sopera
- ◆ Molde rectangular
- ◆ Moldes de aluminio de sólido geométricos.
- ◆ Plato pando
- ◆ Probeta
- ◆ Gramera

En sus marcas listos el ABC para aprender.

Hora de verificar las normas

En esta sección se recordará las normas de seguridad que se debe tener en cuenta para la aplicación de este laboratorio

- ◆ Verificar todos los elementos de seguridad de laboratorio (Bata, gafas, guantes).
- ◆ Normas:

- No acceder a los experimentos sin autorización del maestro.
- No ingerir líquidos
- Informar al maestro si ocurre un derrame de sustancia.
- Mantener las zonas de salidas despejadas.
- Colocar en lugar accesible todos los materiales que se van a utilizar durante la actividad.
- Seguir atentamente las instrucciones del docente.

METODOLOGÍA

Se hará referencia a cada uno de los materiales a utilizar en la elaboración de gomina, además se explicará que función tiene dicho material, esto se hará uno a uno con el fin de familiarizarnos con los términos.

Hora de conocer:

Antes de iniciar el laboratorio se deberá contextualizar a los niños con algunos términos, para ello la primera actividad será resaltar las palabras que no conocen y con ellas se irá formando un diccionario.

Azúcar para rebozar: Es el azúcar que se utiliza para espolvorear por encima.

Gramera: balanza muy sensible que permite pesar cantidades muy pequeñas.

Probeta: Instrumento para medir un líquido, Se trata de un tubo transparente que incluye una graduación para que el observador pueda la cantidad de líquido que hay.

Hora de Experimentar



Figura 2: La cocina de colores

Fuente https://www.youtube.com/watch?v=v0hSEAUBJ_Q

Primero: El primer paso para hacer nuestras gomitas caseras será **disolver la gelatina sin sabor en el agua**. Para ello, coloca e agua en olla y calienta a fuego suave hasta que se disuelva.

Segundo: Una vez disuelta la gelatina sin sabor, **agregar el azúcar** y con una cuchara de palo mover para disolverlo completamente.

Tercero: Luego, **agregar la gelatina** del gusto que se ha elegido y disolverla. Si te animas a preparar golosinas de colores, puedes usar varios sabores de gelatina y hacer varias porciones distintas de gomitas.

Cuarto: **Continúa removiendo la mezcla** con la cuchara de madera para evitar que se formen grumos, es un importante que todos los ingredientes estén bien disueltos. Continúa entonces con la cocción a fuego medio, durante unos 3 minutos aprox. hasta que dé un hervor.

Quinto: A continuación, vacía toda la mezcla de gelatina en un molde rectangular, previamente engrasado con unas gotas de aceite. Dejar en reposo hasta que la mezcla enfríe a temperatura ambiente. Esto puede tardar una hora aproximadamente.

Lo que queremos es conseguir una lámina de gelatina que nos permita cortar las gomitas caseras, por eso necesitamos usar un molde rectangular.

Sexto: Una vez haya enfriado, **reservamos en la nevera** hasta que la gelatina termine de cuajar y solidifique. El tiempo mínimo de reposo es de 2 horas, pero lo mejor es dejarlo de un día para otro

Séptimo: Pasado este tiempo, sacamos el molde de la nevera y con ayuda de una cuchara desmoldamos.

Octavo: Para **formas las gomitas azucaradas**, solo debemos cortar la lámina usando corta pastas con las formas que más nos gusten, aunque si prefieres, bastará con que cortes todo a cuadros.

Noveno: Finalmente, **cubrir las gomitas con azúcar**. Para ello, baña las piezas de gelatina en un plato con azúcar hasta cubrirlas bien, por arriba y abajo.

Nota: la forma de las gomitas será de sólidos geométricos lo que nos permitirá observar que figuras planas tiene y sus elementos.

Lo que aprendí.

- | |
|---|
| a. ¿Qué crees que pasaría si no llevara a la nevera el producto final? Por qué |
| b. ¿Por qué es necesario poner la gelatina al calor? Justifica tu respuesta. |
| c. ¿Cuál instrumento de medición es el adecuada para realizar las mediciones? |
| d. Si de la mezcla preparada se utilizan 25 ml para un cilindro y ml para hacer un cubo, ¿Dónde hay mayor cantidad de mezcla? |
| e. ¿Qué diferencias puedes encontrar entre la gelatina sin sabor y la gelatina con sabor? Para descubrir esto que órganos de los sentidos utilizaste. |



**Universidad
Pontificia
Bolivariana**

Tabla 1.

Rúbricas construidas por las investigadoras.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN			
COMPRENSIÓN		ACTIVACION DE CONCEPTOS Y PROCESOS	
El estudiante comprendió e interpretó adecuadamente los siguientes enunciados.		El estudiante realizó las siguientes acciones utilizando conceptos y procedimientos matemáticos y científicos	
Reconoce las unidades de medida usadas para los líquidos y la masa. Diferencia los entre algunos sólidos geométricos. Identificar las propiedades organolépticas de la materia.		El estudiante sigue las instrucciones del maestro. El estudiante asocia los términos de los insumos utilizados en la producción de gominas. El estudiante realiza medidas de los insumos indicados. El estudiante encuentra la correspondencia entre la cantidad de insumos que se utiliza para la producción de gomitas.	
Superior	Alto	Básico	Bajo
COMPRENSIÓN			
Reconoce las propiedades organolépticas de la materia Reconoce los diferentes sólidos geométricos. Reconoce las unidades de medida según sea líquido o sólido	Reconoce algunas propiedades organolépticas de la materia Reconoce algunos sólidos geométricos. Reconoce algunas unidades de medida.	Reconoce algunas propiedades organolépticas de la materia Reconoce algunos sólidos geométricos. Reconoce algunas unidades de medida con bastante dificultad	No reconoce las propiedades organolépticas de la materia No reconoce sólidos geométricos. No reconoce las unidades de medida.
ACTIVACION CONCEPTOS Y PROCESOS			
Utiliza las propiedades organolépticas para definir las características de la materia. Reconoce las figuras planas que conforman los sólidos geométricos. Aplica la unidad de medida correspondiente de forma adecuada según la situación de medición.	Utiliza algunas propiedades organolépticas para definir las características de la materia. Reconoce algunas figuras planas que conforman los sólidos geométricos. Aplica algunas unidades de medida correspondiente de forma adecuada según la situación de medición.	Utiliza algunas propiedades organolépticas con bastante dificultad para definir las características de la materia. Reconoce algunas figuras planas con bastante dificultad que conforman los sólidos geométricos. Aplica algunas unidades de medida con bastante dificultad según la situación de medición.	Aplica de forma incorrecta las unidades de medida Utiliza de forma incorrecta propiedades organolépticas para definir las características de la materia. Reconoce de forma incorrecta figuras planas que conforman los sólidos geométricos.
Aplica los conceptos a la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio	Aplica los conceptos con algunos errores a la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio	Aplica conceptos de forma parcial con errores a la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio	Aplica conceptos de forma errónea en la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio
EXPLICACIÓN DE LOS PROCESOS DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO			
Muestra evidencia apropiadas y claras de su procedimiento	Muestra evidencias apropiadas y claras de su procedimiento, aunque es posible que deje algunas etapas sin contar.	Muestra evidencia insuficiente o poco organizado de su procedimiento.	Deja registros incompletos del proceso evidenciando una incorrecta organización.

Tabla 2.

Rúbricas construidas por las investigadoras.

		CONDUCTAS OBSERVABLES			
		Superior	Alto	Básico	Bajo
C r i t e r i o s d e e v a l u a c i ó n	Análisis adecuado de la situación de aplicación	Tiene en cuenta todos los elementos procesos para la elaboración de gomitas. Atiende a la explicación para aclarar algunos conceptos de los insumos.	Tiene en cuenta la mayoría de los procesos enunciados para la elaboración de gomitas. Necesita una intervención por parte del docente para aclarar varios de los aspectos de algunos conceptos de los insumos.	Tiene en cuenta algunos procesos enunciados para la elaboración de gomitas. Necesita la intervención por parte del docente para aclarar la mayoría de los aspectos de algunos conceptos de los insumos.	Inicia algunos de los procesos enunciados, pero no los finaliza, tiene en cuenta poco o ninguno de los pasos enunciados Necesita la intervención por parte del docente para aclarar todos los aspectos de algunos conceptos de los insumos.
	Aplicación adecuada de los procesos	Utiliza todos los procesos para la elaboración de gomitas. Obtiene los resultados esperados en la solución de situaciones presentados para la elaboración de gomitas.	Utiliza los principales procesos para la elaboración de gomitas. Obtiene los resultados algunos errores en la solución de situaciones presentados para la elaboración de gomitas.	Utiliza algunos de los procesos para la elaboración de gomitas. Obtiene los resultados con errores en la solución de situaciones presentados para la elaboración de gomitas.	Utiliza procesos inadecuados para la elaboración de gomitas. Obtiene los resultados con muchos errores en la solución de situaciones presentados para la elaboración de gomitas
	Justificación correcta de acciones.	Demuestra la competencia obtenida en la solución de situaciones planteada.	Demuestra la competencia obtenida en la solución de situaciones con algunas debilidades.	Presenta dificultades en la competencia obtenida en la solución de situaciones planteada.	No demuestra la competencia en la solución de situaciones planteada.



Anexo 2: Guía del Estudiante

GUÍA PARA EL ESTUDIANTE

Laboratorio Unidades de medida y características de la materia.

“Cocina de colores”



Figura 3: Cocina de colores

Tomado de <https://www.funtastyc.es/7989-piramides-pica-fini-go00361.html>

LOGROS:

- ◆ Identificar las propiedades organolépticas de la materia
- ◆ Clasifica las gomitas según el nutriente que predomina y según la función que realizan.
- ◆ Hacer uso de las unidades de medida y clasificarlos en estandarizados y no estandarizados
- ◆ Reconoce algunos sólidos geométricos.

MATERIALES:

Ingredientes para la gomina (500 gramos)

- ◆ 20 gramos de gelatina sin sabor
- ◆ 90 gramos de gelatina de diferentes sabores
- ◆ 200 gramos de azúcar granulada
- ◆ 250 mililitros de agua
- ◆ Azúcar para rebozar

Utensilios:

- ◆ Una olla mediana
- ◆ Cuchara de palo para disolver
- ◆ Cuchara sopera
- ◆ Molde rectangular
- ◆ Moldes de aluminio de sólido geométricos.
- ◆ Plato pando
- ◆ Probeta
- ◆ Gramera

En sus marcas listos el ABC para aprender.

Hora de verificar las normas

En esta sección se recordará las normas de seguridad que se debe tener en cuenta para la aplicación de este laboratorio.

- ◆ Verificar todos los elementos de seguridad de laboratorio (Bata, gafas, guantes).
- ◆ Normas:
 - No acceder a los experimentos sin autorización del maestro.
 - No ingerir líquidos
 - Informar al maestro si ocurre un derrame de sustancia.
 - Mantener las zonas de salidas despejadas.
 - Colocar en lugar accesible todos los materiales que se van a utilizar durante la actividad.
 - Seguir atentamente las instrucciones del docente.

Hora de Experimentar

Figura 3: Cocina de colores

Tomado: https://www.youtube.com/watch?v=v0hSEAUBJ_Q

Primero: El primer paso para hacer nuestras gomitas caseras será **disolver la gelatina sin sabor en el agua**. Para ello, coloca e agua en olla y calienta a fuego suave hasta que se disuelva.

Segundo: Una vez disuelta la gelatina sin sabor, **agregar el azúcar** y con una cuchara de palo mover para disolverlo completamente.

Tercero: Luego, **agregar la gelatina** del gusto que se ha elegido y disolverla. Si te animas a preparar golosinas de colores, puedes usar varios sabores de gelatina y hacer varias porciones distintas de gomitas

Cuarto: **Continúa removiendo la mezcla** con la cuchara de madera para evitar que se formen grumos, es un importante que todos los ingredientes estén bien disueltos. Continúa entonces con la cocción a fuego medio, durante unos 3 minutos aprox. hasta que dé un hervor.

Quinto: A continuación, vacía toda la mezcla de gelatina en un molde rectangular, previamente engrasado con unas gotas de aceite. Dejar en reposo hasta que la mezcla enfríe a temperatura ambiente. Esto puede tardar una hora aproximadamente.

Lo que queremos es conseguir una lámina de gelatina que nos permita cortar las gomitas caseras, por eso necesitamos usar un molde rectangular.

Sexto: Una vez haya enfriado, **reservamos en la nevera** hasta que la gelatina termine de cuajar y solidifique. El tiempo mínimo de reposo es de 2 horas, pero lo mejor es dejarlo de un día para otro

Séptimo: Pasado este tiempo, sacamos el molde de la nevera y con ayuda de una cuchara desmoldamos.

Octavo: Para **formas las gomitas azucaradas**, solo debemos cortar la lámina usando corta pastas con las formas que más nos gusten, aunque si prefieres, bastará con que cortes todo a cuadros.

Noveno: Finalmente, **cubrir las gomitas con azúcar**. Para ello, baña las piezas de gelatina en un plato con azúcar hasta cubrirlas bien, por arriba y abajo.

Nota: la forma de las gomitas será de sólidos geométricos lo que nos permitirá observar que figuras planas tiene y sus elementos.

Lo que aprendí.

- | |
|---|
| a. ¿Qué crees que pasaría si no llevara a la nevera el producto final? Por qué |
| b. ¿Por qué es necesario poner la gelatina al calor? Justifica tu respuesta. |
| c. ¿Cuál instrumento de medición es el adecuada para realizar las mediciones? |
| d. Si de la mezcla preparada se utilizan 25 ml para un cilindro y ml para hacer un cubo, ¿Dónde hay mayor cantidad de mezcla? |
| e. ¿Qué diferencias puedes encontrar entre la gelatina sin sabor y la gelatina con sabor? Para descubrir esto que órganos de los sentidos utilizaste. |

Anexo 3: Guía del maestro

Guía del Maestro

Laboratorio de las características de las Plantas y volúmenes.

“Y tú que siembras”



Figura1: “Y tú que siembras”

Tomado de <https://co.pinterest.com/pin/526639750163342671/>

INTRODUCCIÓN

La presente guía de laboratorio plantea una práctica experimental denominada ¿Y tú que siembras? Tiene como finalidad diseñar un semillero de plantas ornamentales denominadas suculentas para analizar las condiciones óptimas que estas necesitan para sobrevivir. Desde lo matemático aprender a seleccionar el instrumento y unidad para medir y estimar magnitudes como capacidad, peso, volumen, entre otras, además de realizar los diferentes procesos de medición y estimación de superficies y volúmenes y así mismo lograr comprender las relaciones entre variaciones de perímetro.

Es importante anotar que las prácticas experimentales son esenciales en los procesos educativos ya que fundamentan la importancia de ejemplificar de manera práctica la teoría, facilitando la comprensión de la misma y posibilitando la adquisición de un aprendizaje significativo.

Estándares que se relacionan.

- ◆ Propongo y verifico necesidades de los seres vivos
- ◆ Observo y describo cambios en mi desarrollo y en el de otros seres vivos.
- ◆ Explico adaptaciones de los seres vivos al ambiente.
- ◆ Identifico patrones comunes a los seres vivos
- ◆ Identifico adaptaciones de los seres vivos teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven.
- ◆ Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.
- ◆ Justifico relaciones de dependencia del área y volumen, respecto a

LOGROS:

- ◆ Hallar el volumen de algunos sólidos.
- ◆ Analizar el concepto de volumen.
- ◆ Identificar las características de las plantas.
- ◆ Clasificar las plantas según su producción
- ◆ Reconoce las cualidades que benefician el desarrollo de las plantas.

MATERIALES:

Utensilios:

- ◆ Tierra negra
- ◆ Abono orgánico
- ◆ Esquejes
- ◆ Latas de atún, salchichas alverjas entre otros
- ◆ Cinta métrica.
- ◆ Gramera
- ◆ Pala de jardinería
- ◆ Agua

En sus marcas listo el ABC para aprender

Hora de verificar las normas

En esta sección se recordará las normas de seguridad que se debe tener en cuenta para la aplicación de este laboratorio.

- ◆ Verificar todos los elementos de seguridad de laboratorio (Bata, gafas, guantes).
- ◆ Normas:
 - Mantener las zonas de salidas despejadas.
 - Manipular la lata con mucha precaución.
 - Hacer uso adecuado de la tierra.
 - Mantener el lugar limpio.
 - Evitar el juego con las palas de jardinería y el agua.
 - Colocar en lugar accesible todos los materiales que se van a utilizar durante la actividad.
 - Seguir atentamente las instrucciones del docente.

Hora de Experimentar

Primero: seleccionar los frascos y hacer pequeños oricios en la base del frasco.

Segundo: calcular el volumen del frasco para saber la cantidad de tierra y abono necesario para la preparación de la siembra.

Tercero: Seleccionar los esquejes de las suculentas, teniendo en cuenta el tamaño para saber cuál frasco es el indicado para ellas.

Cuarto: luego de estar lleno el tarro con la tierra abonada se procede a colocar el esqueje, para ello es necesario hacer un pequeño oricio en la tierra con el dedo y por último se agrega el agua teniendo en cuenta la cantidad requerida, pues depende de su tamaño.

Cómo actividad final se realizará el siguiente resgitro que permitirá la observación y el control de las plantas.

A medida que se realice el laboratorio se dialoga sobre cuales son características, como se reproducen y que causa su muerte.

En la siguiente tabla describirá la evolución de la planta.

Planta	Observaciones							
	Día 1	Día 3	Día 6	Día 9	Día 12	Día 15	Día 18	Día 21
Planta: 1								
Planta: 2								
Planta: 3								

Hora de Comprobar.

- ¿Qué sucedería si en vez de regalar con agua la regaran con vinagre?
- ¿Qué pasa si regamos la planta con demasiada agua? ¿Por qué?
- Todas las plantas necesitan la misma cantidad de tierra. ¿De qué sirve conocer el volumen del frasco a la hora de sembrar?
- ¿Por qué crees que una planta germinaron más rápido que otras?
- Si se comparan dos de las plantas sembradas en latas de diferente forma pero con el mismo volumen, ¿Cuál de las dos gastaría más tierra? Justifica tu respuesta.



**Universidad
Pontificia
Bolivariana**

Tabla 1. Rúbricas construidas por las investigadoras

REJILLA DE EVALUACIÓN			
COMPRENSIÓN		ACTIVACION DE CONCEPTOS Y PROCESOS	
El estudiante comprendió e interpretó adecuadamente los siguientes enunciados.		El estudiante realizó las siguientes acciones utilizando conceptos y procedimientos matemáticos y científicos.	
Reconoce las cualidades que benefician el desarrollo de las plantas. Reconoce el volumen como una unidad de medida. Reconoce que las plantas como seres vivos tienen características que las identifican.		El estudiante sigue las instrucciones del maestro. El estudiante asocia los términos utilizados tales como volumen, esqueje, ornamentales, suculentas, capacidad, abonos El estudiante selecciona de forma adecuada el recipiente utilizado para sembrar teniendo en cuenta las características de la planta.	
Superior	Alto	Básico	Bajo
COMPRENSIÓN			
Reconoce las cualidades que benefician el desarrollo de las plantas. Reconoce el volumen como una unidad de medida. Reconoce que las plantas como seres vivos tienen características que las identifican.	Reconoce algunas cualidades que benefician el desarrollo de las plantas. Reconoce algunas veces el volumen como una de las unidades de medida. Reconoce algunas característica de las plantas como seres vivos.	Reconoce pocas cualidades que benefician el desarrollo de las plantas. Reconoce pocas veces el volumen como una de las unidades de medida. Reconoce pocas característica de las plantas como seres vivos.	No reconoce las cualidades que benefician el desarrollo de las plantas. No reconoce el volumen como una unidad de medida. No reconoce que las plantas como seres vivos tienen características que las identifican.
ACTIVACION CONCEPTOS Y PROCESOS			
Explica las cualidades que benefician el desarrollo de las plantas. Calcula el volumen de los diferentes cuerpos sólidos. Describe las plantas como seres vivos que tienen características que las identifican.	Explica algunas de las cualidades que benefician el desarrollo de las plantas. Calcula el volumen de algunos cuerpos sólidos. Describe algunas de las características de las plantas como seres vivos.	Explica pocas cualidades que benefician el desarrollo de las plantas. Calcula pocas veces el volumen de algunos cuerpos sólidos. Describe pocas de las características de las plantas como seres vivos.	No explica las cualidades que benefician el desarrollo de las plantas. No calcula el volumen de los diferentes cuerpos sólidos. No describe las plantas como seres vivos que tienen características que las identifican.
Aplica los conceptos a la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio	Aplica los conceptos con algunos errores a la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio	Aplica conceptos de forma parcial con errores a la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio	Aplica conceptos de forma errónea en la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio
EXPLICACIÓN DE LOS PROCESOS DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO			
Muestra evidencia apropiadas y claras de su procedimiento	Muestra evidencias apropiadas y claras de su procedimiento, aunque es posible que deje algunas etapas sin contar.	Muestra evidencia insuficientes o poco organizado de su procedimiento.	Deja registros incompletos del proceso evidenciando una incorrecta organización.

Tabla 2.
Rúbricas construidas por las investigadoras.

		CONDUCTAS OBSERVABLES			
		Superior	Alto	Básico	Bajo
C r i t e r i o s d e e v a l u a c i ó n	Análisis adecuado de la situación de aplicación	Tiene en cuenta todos los elementos y procesos para el sembrado. Atiende a la explicación para aclarar algunos conceptos de los insumos.	Tiene en cuenta la mayoría de los procesos enunciados para el sembrado. Necesita una intervención por parte del docente para aclarar varios de los aspectos de algunos conceptos de los insumos.	Tiene en cuenta algunos procesos y enunciados procesos para el sembrado. Necesita la intervención por parte del docente para aclarar la mayoría de los aspectos de algunos conceptos de los insumos.	Inicia algunos de los procesos enunciados, pero no los finaliza, tiene en cuenta poco o ninguno de los pasos enunciados Necesita la intervención por parte del docente para aclarar todos los aspectos de algunos conceptos de los insumos.
	Aplicación adecuada de los procesos	Utiliza todos los procesos para el sembrado. Obtiene los resultados esperados en la solución de situaciones presentadas en la siembra de las plantas.	Utiliza los principales procesos para el sembrado Obtiene en los resultados algunos errores en la solución de situaciones presentadas para la elaboración de gomitas.	Utiliza algunos de los procesos para el sembrado. Obtiene los resultados con errores en la solución de situaciones presentadas en la siembra de las plantas.	Utiliza procesos inadecuados para el sembrado. Obtiene los resultados con muchos errores en la solución de situaciones presentadas en la siembra de las plantas.
	Justificación correcta de acciones.	Demuestra la competencia obtenida en la solución de situaciones planteada.	Demuestra la competencia obtenida en la solución de situaciones con algunas debilidades.	Presenta dificultades en la competencia obtenida en la solución de situaciones planteada.	No demuestra la competencia en la solución de situaciones planteada.



Anexo 4: Guía del estudiante

Guía del Estudiante.

Laboratorio de las características de las Plantas y volumen.

“Y tú que siembras”



Figura 2: Y tú que siembras

Fuente <https://co.pinterest.com/pin/526639750163342671/>

LOGROS:

- ◆ Hallar el volumen de algunos sólidos.
- ◆ Analizar el concepto de volumen.
- ◆ Identificar las características de las plantas.
- ◆ Clasificar las plantas según su producción
- ◆ Reconoce las cualidades que benefician el desarrollo de las plantas.

MATERIALES:

Utensilios:

- ◆ Tierra negra
- ◆ Abono orgánico

- ◆ Esquejes
- ◆ Latas de atún, salchichas alverjas entre otros
- ◆ Cinta métrica.
- ◆ Gramera
- ◆ Pala de jardinería
- ◆ Agua

En sus marcas listo el ABC para aprender

Hora de verificar las normas

En esta sección se recordará las normas de seguridad que se debe tener en cuenta para la aplicación de este laboratorio.

- ◆ Verificar todos los elementos de seguridad de laboratorio (Bata, gafas, guantes).
- ◆ Normas:
 - Mantener las zonas de salidas despejadas.
 - Manipular la lata con mucha precaución.
 - Hacer uso adecuado de la tierra.
 - Mantener el lugar limpio.
 - Evitar el juego con las palas de jardinería y el agua.
 - Colocar en lugar accesible todos los materiales que se van a utilizar durante la actividad.
 - Seguir atentamente las instrucciones del docente.

Hora de Experimentar

Primero: seleccionar los frascos y hacer pequeños oricios en la base del frasco.

Segundo: calcular el volumen del frasco para saber la cantidad de tierra y abono necesario para la preparación de la siembra.

Tercero: Seleccionar los esquejes de las suculentas, teniendo en cuenta el tamaño para saber cuál frasco es el indicado para ellas.

Cuarto: luego de estar lleno el tarro con la tierra abonada se procede a colocar el esqueje, para ello es necesario hacer un pequeño oricio en la tierra con el dedo y por último se agrega el agua teniendo en cuenta la cantidad requerida, pues depende de su tamaño.

Cómo actividad final se realizará el siguiente resgitro que permitirá la observación y el control de las plantas.

A medida que se realice el laboratorio se dialoga sobre cuales son características, como se reproducen y que causa su muerte.

En la siguiente tabla describirá la evolución de la planta.

Plantas	Observaciones							
	Día 1	Día 3	Día 6	Día 9	Día 12	Día 15	Día 18	Día 21
Planta: 1								
Planta: 2								
Planta: 3								

Hora de Comprobar.

a. ¿Qué sucedería si en vez de regalar con agua la regaran con vinagre?
b. ¿Qué pasa si regamos la planta con demasiada agua? ¿Por qué?
c. Todas las plantas necesitan la misma cantidad de tierra. ¿De qué sirve conocer el volumen del frasco a la hora de sembrar?
d. ¿Por qué crees que una planta germinaron más rápido que otras?
e. Si se comparan dos de las plantas sembradas en latas de diferente forma pero con el mismo volumen, ¿Cuál de las dos gastaría más tierra? Justifica tu respuesta.

Anexo 5: Guía del maestro

Laboratorio de fuerza y movimiento; cambios físicos de la materia

¡A navegar se dijo!



Figura 1: *¡A navegar se dijo!*

Fuente: https://es.123rf.com/photo_46315768_peque%C3%B1o-barco-de-dibujos-animados-vector.html

INTRODUCCIÓN

La presente guía de laboratorio, plantea una práctica experimental denominada *¡A navegar se dijo!* la cual tiene finalidad posibilitar la identificación de la fuerza movilidad, pues al hablar de movimiento se debe tener en cuenta la fuerza que se ejerce para que se desplace en este caso el barco, pero para esto se hace necesario un cambio de estado de la materia donde el agua líquida se vuelve gaseosa por efecto del calor. Desde el área de matemáticas se contempla la unidad de tiempo, donde se tiene en cuenta el reloj como el instrumento de medida y el minuto y segundo, así mismo la unidad de medida de longitud para la construcción del barco como las unidades que se van a utilizar.

Se hace necesario reconocer el movimiento (rapidez, trayectoria, móvil, punto de referencia), además las unidades de medida especialmente las de tiempo, entendiéndola como la magnitud física que mide la duración de un evento, como instrumento se utiliza el reloj y la unidad principal de tiempo es el segundo.

Es importante anotar que las prácticas experimentales son esenciales en los procesos educativos ya que fundamentan la importancia de ejemplificar de manera práctica la teoría,

facilitando la comprensión de la misma y posibilitando la adquisición de un aprendizaje significativo.

Con esta práctica de laboratorio se pretende identificar los conceptos aprendidos en las clases de

Estándares que se relacionan

- ◆ Construyo máquinas simples para solucionar problemas cotidianos.
(Entorno físico)
- ◆ Describo y verifico el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias **(Entorno físico)**
- ◆ Comparo movimientos y desplazamientos de seres vivos y objetos
(Entorno físico)
- ◆ Relaciono el estado de reposo o movimiento de un objeto con las fuerzas aplicadas sobre éste **(Entorno físico)**
- ◆ Hacer conjeturas y poner a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia **(Pensamiento Variacional)**
- ◆ Selecciono unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas de eventos para diferentes mediciones. **(Pensamiento métrico y sistemas de medida)**
- ◆ Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura) y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones aditivas y multiplicativas **(Pensamiento métrico y sistemas de medida)**

Logros:

- ◆ Hacer uso de los cambios físicos e la materia para lograr desplazamientos de los objetos
- ◆ Identificar los cambios físicos de la materia
- ◆ Verifica mediante sencillos laboratorios los cambios que experimentan la materia.

- ◆ Realiza experiencias sencillas para comprobar la relación entre fuerza y movimiento.
- ◆ Identificar el tiempo como una unidad de medida.
- ◆ Reconocer la relación que hay entre minutos y segundos.

MATERIALES:



Figura 2: ¡A navegar se dijo!

Fuente <https://www.youtube.com/watch?v=nBLLAWKZ-6Q>

- ◆ Una barra de silicona
- ◆ Pega loca
- ◆ Bicarbonato de sodio
- ◆ Vela pequeña
- ◆ Una lata de refresco Vacía
- ◆ Tres pitillos con codo
- ◆ Un trozo de alambre dulce
- ◆ Sintetol

Utensilios

- ◆ Regla
- ◆ marcador
- ◆ Una pinza
- ◆ Tijeras
- ◆ Bañera
- ◆ Cronómetro

En sus marcas listo el ABC para aprender

Hora de verificar las normas

En esta sección se recordará las normas de seguridad que se debe tener en cuenta para la aplicación de este laboratorio.

- ◆ Verificar todos los elementos de seguridad de laboratorio (Bata, gafas, guantes).
- ◆ Normas:
 - No acceder a los experimentos sin autorización del maestro.
 - No utilizar la pistola de silicona sin previa autorización de la maestra.
 - No utilizar la pega loca sin previa autorización de la maestra.
 - Mantener las zonas de salidas despejadas.
 - Manipular la lata con mucha precaución.
 - Colocar en lugar accesible todos los materiales que se van a utilizar durante la actividad.
 - Seguir atentamente las instrucciones del docente.

Hora de conocer:

Se hará referencia a cada uno de los materiales a utilizar en la elaboración de gomina, además se explicará que función tiene dicho material, esto se hará uno a uno con el fin de familiarizarnos con los términos.

Envase de tetrapac: envase formado por varias capas de cartón, aluminio y plástico que permite la concentración de los alimentos.

Alambre dulce: es un alambre que por su flexibilidad se utiliza en trabajos manuales

Sintetol: pegamento especial para metales.

Cronómetro: reloj de gran precisión que permite medir intervalos de tiempo muy pequeños.

Hora de Experimentar

Primero: para hacer el casco de nuestro barco vamos a abrir el envase de tetrapak, luego vamos a recortar la parte de arriba y abajo y nos quedará un cartón abierto completamente que vamos a utilizar como lienzo para dibujar la siguiente figura teniendo en cuenta las medidas. En esta parte de la construcción se puede trabajar que tipo de líneas hay, como las continuas y paralelas, tienes que cortar por las líneas continuas y doblar por las líneas punteadas.

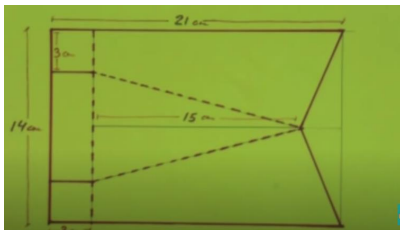


Figura 3: ¡A navegar se dijo!

Tomado de <https://www.youtube.com/watch?v=nBLLAWKZ-6Q>

Por la línea punteadas que me quedan las doblamos para formar el casco luego vamos a poner silicona caliente, una buena cantidad por dentro de la proa para sellarla y por las esquinas para dejarla bien estática y vamos a cerrar esto también con silicona o con pegamento es importante que reservemos el recortado sobrante del tetra- pak para hacer una pieza complementaria después, una vez que tenemos esto bien pegado con la silicona de manera que sea impermeable.

Luego hacemos un huequito bien centrado de un centímetro y medio de ancho por medio centímetro de alto por aquí van a salir los dos pitillos con codos que van a formar parte de nuestro motor entonces es importante que el tamaño del juego sea por lo menos para los dos pitillos y reservamos.

Segundo: Para hacer nuestro motor tomamos la lata de refresco y cortamos la parte de arriba y abajo para utilizar solo el centro de la lata.

Luego en la parte restante marcamos una franja central de 5 *centímetros* de ancho y recortaremos la lata de manera que habíamos dibujado la recta y la dejamos bien por los bordes

lo podemos hacer con una lija o con un estropajo o con cualquier cosa incluso con la misma tijera se puede rayar para que la pega se pueda adherir mejor, luego verificamos que no quede ningún orificio por donde se pueda salir el vapor, como lo hacemos tomamos nuestro motor y lo metemos en agua , soplamos por los pitillos y por donde se vean burbujas hay que anexar más pega con bicarbonato

Tercero: tomamos la parte del tetra- pak restante para hacer la parte restante del barco, para ello tomamos el casco del barco y calcamos la forma triangular para hacer la tapa del barco pero solo hasta la mitad quedándonos una figura triangular pero al final hacemos un semicírculo, luego recortamos dos piezas más por ocho centímetros a una de ellas le redondeamos los bordes y a la otra le trazamos una línea de un centímetro y le cortamos unas pestañitas para poder pegarla mejor así iniciamos el pegado para dar por terminado el barco.

Cuarto: Por último llevemos los barcos a una bañera y colócalos a navegar, registra en tu cuaderno el tiempo que

Hora de Comprobar.

a.	¿Si la vela tuviera mayor tamaño que crees que sucedería y por qué?
b.	¿Si el barco se mueve más rápido podrá recorrer mayor distancia? ¿Por qué?
c.	Compara la cantidad de tiempo de cada uno de los barcos que hicieron el recorrido, ¿Cuál de ellos duró mayor tiempo por qué?
d.	¿Qué pasaría con aquellos marcos que no pudieron navegar?
e.	¿Qué sucede con el barco que siempre se desplaza en línea?



Universidad
Pontificia
Bolivariana

Tabla 2. Rúbricas construidas por las investigadoras

REJILLA DE EVALUACIÓN			
COMPRENSIÓN		ACTIVACION DE CONCEPTOS Y PROCESOS	
El estudiante comprendió e interpretó adecuadamente los siguientes enunciados.		El estudiante realizó las siguientes acciones utilizando conceptos y procedimientos matemáticos y científicos.	
Reconoce la relación que existe entre fuerza y movimiento. Reconoce los cambios de estado de la materia entre líquido y gaseoso. Identifica el tiempo como una unidad de medida.		El estudiante sigue las instrucciones del maestro. El estudiante asocia los términos utilizados tales como fuerza, movimiento, estados de la materia El estudiante utiliza el instrumento de medida de forma adecuada.	
Superior	Alto	Básico	Bajo
COMPRENSIÓN			
Reconoce la relación que existe entre fuerza y movimiento. Reconoce los cambios de estado de la materia entre líquido y gaseoso. Identifica el tiempo como una unidad de medida.	Reconoce algunas veces la relación que existe entre fuerza y movimiento. Reconoce algunas veces los cambios de estado de la materia entre líquido y gaseoso. Identifica algunas veces el tiempo como una unidad de medida.	Reconoce pocas veces la relación que existe entre fuerza y movimiento. Reconoce pocas veces los cambios de estado de la materia entre líquido y gaseoso. Identifica pocas veces el tiempo como una unidad de medida.	No reconoce la relación que existe entre fuerza y movimiento. No reconoce los cambios de estado de la materia entre líquido y gaseoso. No identifica el tiempo como una unidad de medida.
ACTIVACION CONCEPTOS Y PROCESOS			
Aplica la relación que existe entre fuerza y movimiento. Aplica los cambios de estado de la materia entre líquido y gaseoso. Utiliza el tiempo como una unidad de medida.	Aplica Algunas relaciones que existe entre fuerza y movimiento. Aplica algunos cambios de estado de la materia entre líquido y gaseoso. Utiliza algunas veces el tiempo como una unidad de medida.	Aplica muy pocas veces la relación que existe entre fuerza y movimiento. Aplica muy pocas veces los cambios de estado de la materia entre líquido y gaseoso. Utiliza muy pocas veces el tiempo como una unidad de medida.	No aplica la relación que existe entre fuerza y movimiento. No aplica los cambios de estado de la materia entre líquido y gaseoso. No utiliza el tiempo como una unidad de medida.
Aplica los conceptos a la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio	Aplica los conceptos con algunos errores a la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio	Aplica conceptos de forma parcial con errores a la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio	Aplica conceptos de forma errónea en la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio
EXPLICACIÓN DE LOS PROCESOS DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO			
Muestra evidencia apropiadas y claras de su procedimiento	Muestra evidencias apropiadas y claras de su procedimiento, aunque es posible que deje algunas etapas sin contar.	Muestra evidencia insuficientes o poco organizado de su procedimiento.	Deja registros incompletos del proceso evidenciando una incorrecta organización.

Tabla 2.
Rúbricas construidas por las investigadora

		CONDUCTAS OBSERVABLES			
		Superior	Alto	Básico	Bajo
C r i t e r i o s d e e v a l u a c i ó n	Análisis adecuado de la situación de aplicación	Tiene en cuenta todos los elementos y procesos para la elaboración del barco. Atiende a la explicación para aclarar algunos conceptos de los insumos.	Tiene en cuenta la mayoría de los procesos enunciados para la elaboración del barco. Necesita una intervención por parte del docente para aclarar varios de los aspectos de algunos conceptos de los insumos.	Tiene en cuenta algunos procesos enunciados para la elaboración del barco. Necesita la intervención por parte del docente para aclarar la mayoría de los aspectos de algunos conceptos de los insumos.	Inicia algunos de los procesos enunciados, pero no los finaliza, tiene en cuenta poco o ninguno de los pasos enunciados Necesita la intervención por parte del docente para aclarar todos los aspectos de algunos conceptos de los insumos.
	Aplicación adecuada de los procesos	Utiliza todos los procesos para la elaboración del barco. Obtiene los resultados esperados en la solución de situaciones presentados en la elaboración del barco.	Utiliza los principales procesos para la elaboración del barco. Obtiene los resultados algunos errores en la solución de situaciones presentados para la elaboración del barco.	Utiliza algunos de los procesos para la elaboración del barco. Obtiene los resultados con errores en la solución de situaciones presentados para la elaboración del barco.	Utiliza procesos inadecuados para la elaboración del barco. Obtiene los resultados con muchos errores en la solución de situaciones presentados para la elaboración del barco
	Justificación correcta de acciones.	Demuestra la competencia obtenida en la solución de situaciones planteada.	Demuestra la competencia obtenida en la solución de situaciones con algunas debilidades.	Presenta dificultades en la competencia obtenida en la solución de situaciones planteada.	No demuestra la competencia en la solución de situaciones planteada.



Anexo 6: Guía para el estudiante.

Laboratorio fuerza y movimiento, Cambios físicos de la materia

¡A navegar se dijo!



Figura 4: ¡A navegar se dijo!

Fuente: https://es.123rf.com/photo_46315768_peque%C3%B1o-barco-de-dibujos-animados-vector.html

Logros:

- ◆ Hacer uso de los cambios físicos e la materia para lograr desplazamientos de los objetos
- ◆ Identificar los cambios físicos de la materia
- ◆ Verifica mediante sencillos laboratorios los cambios que experimentan la materia.
- ◆ Realiza experiencias sencillas para comprobar la relación entre fuerza y movimiento.
- ◆ Identificar el tiempo como una unidad de medida.
- ◆ Reconocer la relación que hay entre minutos y segundos.

MATERIALES:

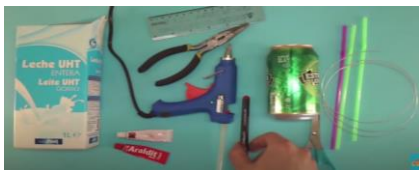


Figura 5: ¡A navegar se dijo!

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=nBLLAWKZ-6Q>

- ◆ Una barra de silicona

- ◆ Pega loca
- ◆ Bicarbonato de sodio
- ◆ Vela pequeña
- ◆ Una lata de refresco Vacía
- ◆ Tres pitillos con codo
- ◆ Un trozo de alambre dulce
- ◆ Sintetol

Utensilios

- ◆ Regla
- ◆ marcador
- ◆ Una pinza
- ◆ Tijeras
- ◆ Bañera
- ◆ Cronómetro

En sus marcas listo el ABC para aprender

Hora de verificar las normas

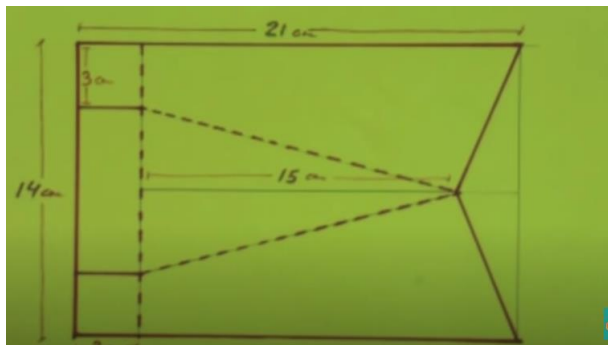
En esta sección se recordará las normas de seguridad que se debe tener en cuenta para la aplicación de este laboratorio.

- ◆ Verificar todos los elementos de seguridad de laboratorio (Bata, gafas, guantes).
- ◆ Normas:
 - No acceder a los experimentos sin autorización del maestro.
 - No utilizar la pistola de silicona sin previa autorización de la maestra.
 - No utilizar la pega loca sin previa autorización de la maestra.
 - Mantener las zonas de salidas despejadas.

- Manipular la lata con mucha precaución.
- Colocar en lugar accesible todos los materiales que se van a utilizar durante la actividad.
- Seguir atentamente las instrucciones del docente.

Hora de Experimentar

Primero: para hacer el casco de nuestro barco vamos a abrir el envase de tetrapak, luego vamos a recortar la parte de arriba y abajo y nos quedará un cartón abierto completamente que vamos a utilizar como lienzo para dibujar la siguiente figura teniendo en cuenta las medidas. En esta parte de la construcción se puede trabajar que tipo de líneas hay, como las continuas y paralelas.



Tienes que cortar por las líneas continuas y doblar por las líneas punteadas.

Figura 6: ¡A navegar se dijo!

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=nBLLAWKZ-6Q>

Por la línea punteadas que me quedan las doblamos para formar el casco luego vamos a poner silicona caliente, una buena cantidad por dentro de la proa para sellarla y por las esquinas para dejarla bien estática y vamos a cerrar esto también con silicona o con pegamento es importante que reservemos el recortado sobrante del tetra- pak para hacer una pieza complementaria después, una vez que tenemos esto bien pegado con la silicona de manera que sea impermeable.

Luego hacemos un huequito bien centrado de un centímetro y medio de ancho por medio centímetro de alto por aquí van a salir los dos pitillos con codos que van a formar parte de

nuestro motor entonces es importante que el tamaño del juego sea por lo menos para los dos pitillos y reservamos.

Segundo: Para hacer nuestro motor tomamos la lata de refresco y cortamos la parte de arriba y abajo para utilizar solo el centro de la lata.

Luego en la parte restante marcamos una franja central de 5 *centímetros* de ancho y recortaremos la lata de manera que habíamos dibujado la recta y la dejamos bien por los bordes lo podemos hacer con una lija o con un estropajo o con cualquier cosa incluso con la misma tijera se puede rayar para que la pega se pueda adherir mejor, luego verificamos que no quede ningún orificio por donde se pueda salir el vapor, como lo hacemos tomamos nuestro motor y lo metemos en agua , soplamos por los pitillos y por donde se vean burbujas hay que anexar más pega con bicarbonato

Tercero: tomamos la parte del tetra- pak restante para hacer la parte restante del barco, para ello tomamos el casco del barco y calcamos la forma triangular para hacer la tapa del barco pero solo hasta la mitad quedándonos una figura triangular pero al final hacemos un semicírculo, luego recortamos dos piezas más por ocho centímetros a una de ellas le redondeamos los bordes y a la otra le trazamos una línea de un centímetro y le cortamos unas pestañitas para poder pegarla mejor así iniciamos el pegado para dar por terminado el barco.

Cuarto: Por último, llevemos los barcos a una bañera y colócalos a navegar, registra en tu cuaderno el tiempo que

Hora de Comprobar.

a. ¿Si la vela tuviera mayor tamaño que crees que sucedería y por qué?
b. ¿Si el barco se mueve más rápido podrá recorrer mayor distancia? ¿Por qué?
c. Compara la cantidad de tiempo de cada uno de los barcos que hicieron el recorrido, ¿Cuál de ellos duró mayor tiempo y por qué?
d. ¿Qué pasaría con aquellos marcos que no pudieron navegar?
e. ¿Qué sucede con el barco que siempre se desplaza en línea?

Anexo7: Guía para el maestro

Laboratorio Ecosistemas y tablas de frecuencia.

“Científicos por un día”



Figura 2: Científicos por un día

Fuente: https://www.freepik.es/vector-premium/explorando-ninos-tablero-madera_2453091.htm

INTRODUCCIÓN

La presente guía de laboratorio plantea una práctica experimental llamada “Científicos por un día” la cual tiene como finalidad fortalecer conceptos del Pensamiento aleatorio tales como construcción de gráficas, construcción de tablas de frecuencia, análisis de ecosistemas y al estudio del individuo, población comunidad dando lugar al entorno vivo y el pensamiento científico dicho contenido se encuentra en los estándares, DBA y mallas de las Instituciones Educativas.

Para esta práctica se debe tener conceptos base como: la tabla de frecuencia la cual permite registrar de manera organizada los datos de un estudio estadístico con el número de veces que se repite un dato (Frecuencia) las gráficas de barra sirven para representar información estadística y desde la Ciencias Naturales los conceptos de biodiversidad, individuos, población y comunidad.

El propósito que se tiene con las prácticas de laboratorio es fortalecer el desarrollo de una capacidad analítica y la construcción de ideas en un ambiente correcto, al permitir que el estudiante descubra, por sí mismo y aplique los conocimientos aprendidos, pues es una de las formas de poder construir un puente de saberes entre la teoría y la práctica, al implementar actividades experimentales el estudiante puede observar, diseñar, implementar, operar, manipular, para empoderarse del conocimiento.

Estándares que se relacionan

- ◆ Observo el mundo en el que vivo.(Me aproximo al conocimiento científico)
- ◆ Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.(Me aproximo al conocimiento científico)
- ◆ Establezco relaciones entre la información y los datos recopilados (Me aproximo al conocimiento científico)
- ◆ Clasifico seres vivos en diversos grupos taxonómicos (plantas, animales, microorganismos...)
(Entorno vivo)
- ◆ Represento datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares (Pensamiento Aleatorio)
- ◆ Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos (Pensamiento Aleatorio)

LOGROS:

- ◆ Recopilar y organizar datos en tablas para representarlos en un gráfico de barras.

- ◆ Interpretar la información dada en grafico de barras o tablas de frecuencia para llegar a conclusiones.
- ◆ Identificar las diferentes comunidades, poblaciones e individuos que se hallaron en la observación.

MATERIALES:

Utensilios

Una lupa
Binoculares
Palos de paleta
Cinta métrica
15m de lana, cabuya o pita.
Palitos de chuzo
Lápiz
Papel

En sus marcas listos el ABC para aprender.

Hora de verificar las normas

En esta sección se recordará las normas de seguridad que se debe tener en cuenta para la aplicación de este laboratorio.

- ◆ Verificar todos los elementos de seguridad de laboratorio (Bata, gafas, guantes).
- ◆ Normas:
 - No alejarse del sitio sin autorización.
 - No tocar ningún insecto.
 - No atentar contra ninguno de los organismos observados
 - Informar al maestro si alguien se aleja del lugar.

- Hacer buen uso de los utensilios como los palos de paleta, de chuzo, binoculares y lupa.
- Seguir atentamente las instrucciones del docente.

Hora de conocer:

Se hará referencia a cada uno de los materiales a utilizar en la elaboración de gomina, además se explicara que función tiene dicho material, esto se hará uno a uno con el fin de familiarizarnos con los términos.

Binoculares: es un aparato que agrandan o amplían la imagen de un objeto.

Tablas de Frecuencia: tabla que permite registrar de manera organizada los datos de un estudio estadístico *Frecuencia:* número de veces que se repite un dato

Gráfica de barra: representación gráfica de la información.

Individuo: ser vivo animal o vegetal de una misma especie.

Población: conjunto individuos de la misma especie que habita la misma zona.

Comunidad: Conjunto de distintas poblaciones.

Ecosistema: conjunto de seres vivos que se relacionan entre ellos.

Biodiversidad: diversidad de especie de plantas, de animales y hongos.

Hora de Experimentar

Primero: Conformar grupo de trabajo de 4 personas

Segundo: Cada grupo de trabajo debe delimitar del terreno formando un cuadrado de 3 m x 3m o un área equivalente con la lana, para ello se apoya de la cinta métrica y los palos de chuzo para delimitar el terreno. Si es posible que el área de cada equipo tenga características diferentes. (Una sea más boscosa, otras menos)

Tercero: Observar las diferentes plantas y animales dentro del área señalada.

Cuarto: escarbe la tierra con la ayuda de un palo de paleta intentando no causar daño al ecosistema explorado y con la lupa o binoculares identifique algunos más.

Quinto: cada equipo escribirá cuantos organismos encontraron.

Sexto: Se construirá una tabla de frecuencia teniendo en cuenta la información grupal.

Cantidad de organismo por equipo encontrados	Conteo	Frecuencia
Equipo # 1		
Equipo # 2		
Equipo # 3		

Séptimo: por último se realizará el gráfico de barras de acuerdo a la tabla de frecuencia.

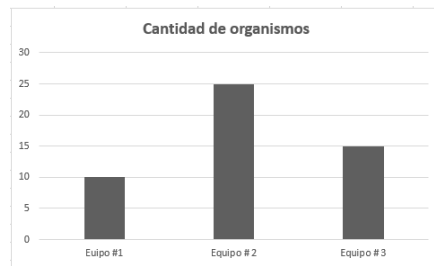


Tabla construida por las investigadoras

Lo que aprendí

a. ¿Por qué consideras que hubo más organismo en un cuadrado que en otro? Justifica tu respuesta.
b. ¿Si el área del cuadrado era de 9 m^2 , cuál era la medida de cada lado?
c. ¿Si el equipo 3 encontró mayor cantidad de organismos, porque se dice que tiene mucha más biodiversidad? Justifica tu respuesta
d. ¿Cuántos organismos más encontró el equipo 2 que el equipo 1?
e. ¿Cuál organismo encontraste con mayor frecuencia? ¿Qué condiciones crees que aportaron para que esto sucediera?



Universidad
Pontificia
Bolivariana

REJILLA DE EVALUACIÓN

COMPRENSIÓN

El estudiante comprendió e interpretó adecuadamente los siguientes enunciados.

Reconoce las tablas de frecuencia como una forma de organizar información.
Reconoce el gráfico de barras como una forma de graficar un grupo de datos.
Identifica el concepto de biodiversidad.

ACTIVACION DE CONCEPTOS Y PROCESOS

El estudiante realizó las siguientes acciones utilizando conceptos y procedimientos matemáticos y científicos.

El estudiante sigue las instrucciones del maestro.
El estudiante asocia los términos utilizados en la construcción de tablas de frecuencia y gráficas.
El estudiante realiza registros de forma adecuada.
El estudiante contextualiza la palabra biodiversidad

Superior

Alto

Básico

Bajo

COMPRENSIÓN

Reconoce las tablas de frecuencia como una forma de organizar información.
Reconoce el gráfico de barras como una forma de graficar un grupo de datos.
Identifica el concepto de biodiversidad.
Diferencia entre individuos, poblaciones y comunidad

Reconoce algunas tablas de frecuencia como una forma de organizar información.
En ocasiones reconoce el gráfico de barras como una forma de graficar un grupo de datos.
Identifica algunas veces el concepto de biodiversidad.
Diferencia algunas veces entre individuos, poblaciones y comunidad.

Reconoce pocas veces las tablas de frecuencia como una forma de organizar información.
Pocas veces reconoce el gráfico de barras como una forma de graficar un grupo de datos.
Pocas veces reconoce el concepto de biodiversidad.
Pocas veces Diferencia entre individuos, poblaciones y comunidad.

No reconoce las unidades de medida.
No reconoce tablas de frecuencia como una forma de organizar información.
No reconoce el gráfico de barras como una forma de graficar un grupo de datos.
No identifica el concepto de biodiversidad.
No diferencia entre individuos, poblaciones y comunidad.

ACTIVACION CONCEPTOS Y PROCESOS

Construye las tablas de frecuencia como una forma de organizar información.
Construye el gráfico de barras como una forma de graficar un grupo de datos.
Aplica el concepto entre individuos, poblaciones y comunidad en los organismos observados.

Construye las tablas de frecuencia con algunas dificultades
Construye el gráfico de barras con algunas dificultades.
Aplica con alguna dificultad el concepto entre individuos, poblaciones y comunidad en los organismos observados.

Construye las tablas de frecuencia con muchas dificultades
Construye el gráfico de barras con muchas dificultades.
Aplica con muchas dificultades el concepto entre individuos, poblaciones y comunidad en los organismos observados.

No construye las tablas de frecuencia con muchas dificultades
No construye el gráfico de barras con muchas dificultades.
No Aplica con muchas dificultades el concepto entre individuos, poblaciones y comunidad en los organismos observados.

Aplica los conceptos a la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio

Aplica los conceptos con algunos errores a la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio

Aplica conceptos de forma parcial con errores a la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio

Aplica conceptos de forma errónea en la solución de situaciones planteadas en el informe de laboratorio

EXPLICACIÓN DE LOS PROCESOS DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Muestra evidencia apropiadas y claras de su procedimiento

Muestra evidencias apropiadas y claras de su procedimiento, aunque es posible que deje algunas etapas sin contar.

Muestra evidencia insuficientes o poco organizado de su procedimiento.

Deja registros incompletos del proceso evidenciando una incorrecta organización.

Tabla 2.

		CONDUCTAS OBSERVABLES			
		Superior	Alto	Básico	Bajo
C r i t e r i o s d e e v a l u a c i ó n	Análisis adecuado de la situación de aplicación	Tiene en cuenta todos los elementos y procesos para la observación pequeños ecosistemas y la construcción de tablas frecuencia y gráficas de barras. Atiende a la explicación para aclarar algunos conceptos de los insumos.	Tiene en cuenta la mayoría de los procesos y enunciados para la observación de ecosistemas y la construcción de tablas frecuencia y gráficas de barras.. Necesita una intervención por parte del docente para aclarar varios de los aspectos de algunos conceptos de los insumos.	Tiene en cuenta algunos procesos enunciados para la observación de pequeños ecosistemas y la construcción de tablas frecuencia y gráficas de barras. Necesita la intervención por parte del docente para aclarar la mayoría de los aspectos de algunos conceptos de los insumos.	Inicia algunos de los procesos enunciados, pero no los finaliza, tiene en cuenta poco o ninguno de los pasos enunciados Necesita la intervención por parte del docente para aclarar todos los aspectos de algunos conceptos de los insumos.
	Aplicación adecuada de los procesos	Utiliza todos los procesos para la observación y la construcción de tablas frecuencia y gráficas de barras. Obtiene los resultados esperados en la solución de situaciones presentadas en la observación de pequeños ecosistemas.	Utiliza los principales procesos para la observación y la construcción de tablas frecuencia y gráficas de barras. Obtiene los resultados con algunos errores en la solución de situaciones presentadas en la observación de pequeños ecosistemas.	Utiliza algunos de los procesos para la observación y la construcción de tablas frecuencia y gráficas de barras. Obtiene los resultados con errores en la solución de situaciones presentadas en la observación de pequeños ecosistemas.	Utiliza procesos inadecuados para la observación y la construcción de tablas frecuencia y gráficas de barras. Obtiene los resultados con muchos errores en la solución de situaciones presentadas en la observación de pequeños ecosistemas.
	Justificación correcta de acciones.	Demuestra la competencia obtenida en la solución de situaciones planteada.	Demuestra la competencia obtenida en la solución de situaciones con algunas debilidades.	Presenta dificultades en la competencia obtenida en la solución de situaciones planteada.	No demuestra la competencia en la solución de situaciones planteada.



Anexo 8: Guía del estudiante.

Guía para el estudiante
Laboratorio Ecosistemas y tablas de frecuencia.
“Científicos por un día”



Figura 2: Científicos por un día

Fuente: https://www.freepik.es/vector-premium/explorando-ninos-tablero-madera_2453091.htm

LOGROS:

- ◆ Recopilar y organizar datos en tablas para representarlos en un gráfico de barras.
- ◆ Interpretar la información dada en grafico de barras o tablas de frecuencia para llegar a conclusiones.
- ◆ Identificar las diferentes comunidades, poblaciones e individuos que se hallaron en la observación.

MATERIALES:

Utensilios

Una lupa
Binoculares
Palos de paleta
Cinta métrica
15m de lana, cabuya o pita.
Palitos de chuzo

Lápiz

Papel

En sus marcas listos el ABC para aprender.

Hora de verificar las normas

En esta sección se recordará las normas de seguridad que se debe tener en cuenta para la aplicación de este laboratorio.

◆ Verificar todos los elementos de seguridad de laboratorio (Bata, gafas, guantes).

◆ Normas:

- No alejarse del sitio sin autorización.
- No tocar ningún insecto.
- No atentar contra ninguno de los organismos observados
- Informar al maestro si alguien se aleja del lugar.
- Hacer buen uso de los utensilios como los palos de paleta, de chuzo, binoculares y lupa.
- Seguir atentamente las instrucciones del docente.

Hora de Experimentar

Primero: Conformar grupo de trabajo de 4 personas

Segundo: Cada grupo de trabajo debe delimitar del terreno formando un cuadrado de 3 m x 3m o un área equivalente con la lana, para ello se apoya de la cinta métrica y los palos de chuzo para delimitar el terreno. Si es posible que el área de cada equipo tenga características diferentes. (Una sea más boscosa, otras menos)

Tercero: Observar las diferentes plantas y animales dentro del área señalada.

Cuarto: escarbe la tierra con la ayuda de un palo de paleta intentando no causar daño al ecosistema explorado y con la lupa o binoculares identifique algunos más.

Quinto: cada equipo escribirá cuantos organismos encontraron.

Sexto: Se construirá una tabla de frecuencia teniendo en cuenta la información grupal.

Cantidad de organismo por equipo encontrados	Conteo	Frecuencia
Equipo # 1		
Equipo # 2		
Equipo # 3		

Séptimo: por último, se realizará el gráfico de barras de acuerdo a la tabla de frecuencia.

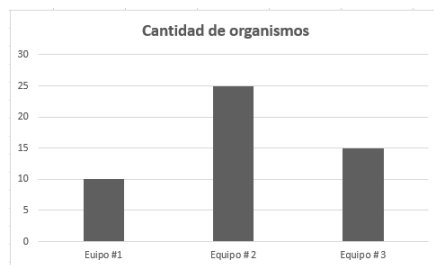


Tabla construida por las investigadoras

Lo que aprendí

a. ¿Por qué consideras que hubo más organismo en un cuadrado que en otro? Justifica tu respuesta.
b. ¿Si el área del cuadrado era de 9 m^2 , cuál era la medida de cada lado?
c. ¿Si el equipo 3 encontró mayor cantidad de organismos, porque se dice que tiene mucha más biodiversidad? Justifica tu respuesta
d. ¿Cuántos organismos más encontró el equipo 2 que el equipo 1?
e. ¿Cuál organismo encontraste con mayor frecuencia? ¿Qué condiciones crees que aportaron para que esto sucediera?

Anexo 9: Instrumentos de recolección de información



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS: PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA DE SABERES

Entrevista del proyecto de investigación: “El laboratorio con estrategia que favorece la integración curricular
Entre Ciencias Naturales y Matemáticas”



GUÍA DE OBSERVACIÓN EN EDUCACIÓN PREESCOLAR Y BÁSICA PRIMARIA

Docente: _____ Grado: _____

Saber desarrollado por el docente: _____

Fecha de la observación:

Observación 1: _____

Observación 2: _____

Observación 3: _____

*Se hace una observación general, no participativa que permita relacionar la información de las entrevistas y las concepciones alrededor de
integración y laboratorio.*

Número de observaciones	1	2	3
Se observa algún tipo de integración de contenido con otras áreas.			
Se observa alguna actividad que haga referencia a la implementación de laboratorio.			
Se observa la implementación de Proyecto de aula.			



Entrevista para el docente

El objetivo de esta entrevista es conocer el trabajo en el aula de las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas como una estrategia que nos permita la identificar que procesos curriculares se integran a través del trabajo en el laboratorio.

Nombre: _____

Estudios realizados: _____

Área que dicta: _____

I.E Escuela Normal Superior de Maria _____

I.E José María Córdoba _____

1. Cuáles son las competencias que busca desarrollar el área de Matemáticas (o Ciencias según sea el caso) _____
2. Piensas que el área de Ciencias Naturales (Matemáticas) se relaciona en términos de procesos o contenidos con otras áreas _____
Si la respuesta es sí ¿con cuáles áreas? _____
3. Dentro de tu práctica docente, ¿De qué manera relacionas tu área con aquellas que expresas tienen algo en común? _____
4. ¿Qué entiendes por integración curricular? _____
5. Narra una experiencia de clase en la que pienses lograste integrar tu área con otra _____
6. Consideras que tu práctica docente se puede integrar con Matemáticas (Ciencias Naturales, según sea el caso)
7. ¿Qué relación encuentras entre estas dos áreas?
8. Conoces los contenidos y competencias del área de Matemáticas (Ciencias Naturales, según sea el caso)
9. ¿Conoces cómo se relacionan los DBA de ciencias naturales con matemáticas?
10. ¿Qué concepción de tienes de lo que es un laboratorio?
11. Empleas el laboratorio en tus clases. SI la respuesta es sí, Continúa en la pregunta 13 y 14.
12. ¿En qué momentos consideras necesario el uso del laboratorio para tus clases?
13. ¿De qué depende la frecuencia para implementar los laboratorios en tus clases?
14. Si la respuesta es no...por qué? _____
15. ¿Conoce la metodología de proyectos de aula? _____
16. ¿Considera que las prácticas de laboratorio aporta al alcance de las competencias de su área? _____

Cuadro Matriz



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS: PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA DE SABERES

Entrevista del proyecto de investigación: "El laboratorio con estrategia que favorece la integración curricular Entre Ciencias Naturales y Matemáticas"



Pregunta	Entrevista 1(Mat)	Entrevista 2 (Ciencias)	Entrevista 3 (Mat)	Entrevista 4(Pres)	Entrevista (Primaria 3 CLEI)	Conclusiones
Cuales son las competencias que busca desarrollar el área de Matemáticas (o Ciencias según sea el caso)	Aprender las 4 operaciones básicas y el desarrollo del pensamiento lógico mediante la resolución de problemas.	Básicamente 5 competencias identificar, indagar explicar y trabajo en equipo.	Desarrollar habilidades de pensamiento lógico matemático, desde el análisis de realidades a través y a la luz de las competencias matemáticas.	La competencia se da desde todo el entorno, no solo la parte científica.	Se busca incentivar la capacidad de asombro desde la indagación, observación interpretar. Concluir y comprobar.	Se observa que cada docente indica que competencias quiere desarrollar con el estudiante de acuerdo a sus intencionalidades
Piensas que el área de Ciencias Naturales (Matemáticas) se relaciona en términos de procesos o contenidos con otras áreas	si	si	si	si	Si	Se considera que las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas se pueden relacionar con todas.
Si la respuesta es si ¿con cuáles áreas?	Básicamente con todas, especialmente con Español, Sociales y Ciencias Naturales	Se relaciona con religión, ética, español, matemática entre otras...	Se relaciona Con Ciencias Sociales, ciencias naturales, tecnología,	Como se trababa por dimensiones se relaciona con todas las áreas.	Se relaciona con Ética, Tecnología Matemáticas Español.	Matemáticas Ciencias naturales Español.
Dentro de tu práctica docente, ¿De qué manera relacionas tu	Procesos de lectura	Comprensión lectora, pues se hace énfasis en	En el análisis de situaciones de la vida cotidiana.	Trabajo por dimensiones por lo que se	La forma en que se hace el registro de las diferentes actividades	Se evidencia que el proceso de comprensión lectora

ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

área con aquellas que expresas tienen algo en común?		la competencia argumentativa e interpretativa	Construcción de maqueta para la implementación de medidas.	abordan todas las áreas, ya que se observa al niño como un ser integral.	del área de Ciencias Naturales, desde matemática se asocia con el pensamiento lógico para la solución de problemas.	es la mayor relación que hacen entre las diferentes áreas.
¿Qué entiendes por integración curricular?	Cuando se relacionan contenidos entre si que llevan aun mismo fin.	Es el manejo de varios conceptos y se busca la forma de integrarse a diferentes áreas.	Transversalización de las áreas que se asiste y que se encuentran en el currículo de cada institución	Es la capacidad de articular las áreas buscando siempre el conocimiento como un todo, teniendo como finalidad no segmentarlo.	Es el proceso mediante el cual no se enseñan contenidos si no que se relacionan procesos que se evidencian en cada una de las áreas, al permitir una formación integral.	El concepto de integración lo relacionan con la unión de contenidos, conceptos, la articulación entre las diferentes áreas.
Narra una experiencia de clase en la que pienses lograste integrar tu área con otra	Desde la comprensión lectora cuando se les coloca situaciones matemáticas y necesitan entender que hacer	A partir de la comprensión de lecturas, donde se necesita entender que hacer.	Con las situaciones cotidianas que ocurren (época invernal de Rionegro) Construcción del pluviosidad, medir cantidad de agua recogida.	Implementación de la mochila mágica, los padres se integran a las actividades del salón. Por ejemplo lectura de cuento, clase de educación artística al construir los personajes.	Al realizar un proceso experimental como el construir cadenas carbonas, permite ver ciencias naturales, matemáticas, tecnología, Sociales y ética	La mayor experiencia de integración curricular que las maestras realizan, se hace desde la solución de situaciones problemáticas.
Consideras que tu práctica docente se puede integrar con	No se hace esta pregunta de forma directa	No se hace esta pregunta de forma directa	No se hace esta pregunta de forma directa por que la	No se hace esta pregunta de forma directa	No se hace esta pregunta de forma directa por que la	

Matemáticas (Ciencias Naturales, según sea el caso)	por que la mencionan en la pregunta anterior.	por que la mencionan en la pregunta anterior.	mencionan en la pregunta anterior.	por que la mencionan en la pregunta anterior.	mencionan en la pregunta anterior.	
¿Qué relación encuentras entre estas dos áreas?	Desde el plan curricular se evidencia los contenidos que presentan similitudes.	A partir del tema de reinos de la naturaleza se trabaja el concepto de agrupación.	La observación de fenómenos naturales los cuales se pueden registrar en tablas estadística o gráficos.	Cuando se trabaja las unidades de medida.	Unidades de medida.	Las unidades de medida.
Conoces los contenidos y competencias del área de Matemáticas (Ciencias Naturales, según sea el caso)	Los reconozco, pero no los manejo a profundidad, tanto en Matemáticas como Ciencias.	Los DBA de Ciencias Naturales si los conozco, los de Matemáticas no	Los DBA de matemáticas si los conozco, los de Ciencias naturales no	Los conozco de forma muy general.	Si conozco los contenidos establecidos como los estándares curriculares y los planteados por el DBA.	Algunos docentes conocen los estándares propios de sus áreas
¿Conoces cómo se relacionan los DBA de ciencias naturales con matemáticas?	No lo sé	No lo sé	No lo sé	No lo sé	No lo se	Los maestros no conocen los estándares de otras áreas, así les corresponda dar todos.
¿Qué concepción de tienes de lo que es un laboratorio?	Es el espacio donde podemos descubrir, elaborar experiencias o situaciones	Es un espacio donde los niños realizan las actividades experimentales. No solamente es	No es un sitio de 4 pares, es la vida es enfrentarse a un salón de clase	Son prácticas de exploraciones, donde no se requiere de un espacio físico	Espacio que permite que el estudiante coloque en evidencia sus conocimientos a través de las vivencias cotidianas.	Las maestras tienen claro el concepto de laboratorio.

		un espacio físico.				
Empleas el laboratorio en tus clases. SI la respuesta es sí, Continúa en la pregunta 13 y 14.	En ocasiones	Aunque no se hace uso del laboratorio institucional, dentro de las clases se realizan actividades experimentales.	Podría decirse que si, pues al implementar ciertas estrategias y elementos me permite sacar conclusiones.	Si.	Si, aunque no el lugar como tal sino todas aquellas experiencias que permitan que el estudiante confronte sus saberes en el aula.	En su gran mayoría responde que si hacen uso del laboratorio en clase.
¿En qué momentos consideras necesario el uso del laboratorio para tus clases?	Cuando se hace necesario la experimentación en los niños, para que puedan evidenciar procesos.	Pienso que los niños aprenden de diferentes formas, una de ellas es mediante la experimentación o actividades vivenciales.	Pienso que en un 90%. Pero por el tiempo tan restringido se dificultad implementar el laboratorio.	En todo momento, de hecho toda experiencias debe partir desde la exploración teniendo en cuenta saberes previos.	Cuando se requiere que el estudiante se apropie de conocimientos que ya ha conceptualizado.	Cuando se hace necesario realizar actividades de experimentación.
¿De qué depende la frecuencia para implementar los laboratorios en tus clases?	De la situación del contexto y del currículo.	Del avance que se tenga dentro de la institución y del área como tal. Pues tantas actividades extracurriculares no permiten avanzar.	Depende de la temática y de la habilidad del maestro, además de su planeación.	Siempre, porque el estudiante está construyendo su propio conocimiento, siendo el protagonista de su aprendizaje.	Depende de la temática trabajada y de la disponibilidad de tiempo	Depende de las políticas institucionales, ya que debido a tanto activismo el tiempo que se tiene para este tipo de prácticas es muy corto.

Si la respuesta es no...por qué?	No aplica...					
¿Conoce la metodología de proyectos de aula?	si	Si	Si	Si	Si	Todas conocen la metodología de proyecto de aula, aunque la mayoría no lo implementa en las diferentes áreas.
¿Considera que las prácticas laboratorio <u>aporta</u> al alcance de las competencias de su área?	Si se hace realmente a conciencia se puede desarrollar competencias.	Si considero	Si claro que si depende de la intencionalidad del docente o los objetivos que se propongan y muchas veces sucede que los chicos desarrollan otras competencias que se mencionan más sutilmente	Si 100%, pues el conocimiento está es en la experimentación y experiencia.	Si, porque posibilita que el estudiante aprenda conceptos integrados el cual parte de un interés propio.	Todas consideran las prácticas laboratorio permiten desarrollar competencias, solo que depende de la intencionalidad que le da el maestro.
Si responden no: al trabajar en una institución que trabaja por proyectos de aula, como realiza entonces su ejercicio de planeación.	Si trato de planear, aunque no se hace mucho énfasis.	La institución cuenta con proyectos de aula, el cual debe trabajar cada docente, pero no trabajamos un enfoque general	Si, aunque solo se aplica un proyecto de aula por año. Porque en la institución se planea por mediadores pedagógicos.	En preescolar si se trabaja por proyecto de aula, permitiendo optimizar el tiempo. Pero dentro de la institución	Se planea mediante los mediadores pedagógicos por áreas.	Ninguno de las 2 instituciones educativas planea por proyectos en la mayoría de sus áreas, solo se apoyan de esta estrategia para realizar el proyecto de aula de dirección grupal que

		con el proyecto de aula. La planeación parte de los marco de referencia del MEN y de ahí seguimos las mallas curriculares de cada área, luego planes de áreas y por último los mediadores pedagógicos.		educativa no se planea por proyectos de aula, se hace más de forma individual		es obligatorio, es por tal razón que la mayoría de ellos son de convivencia, autoestima, manejo de conflictos, comprensión lectora entre otros. <u>por</u> excepto el Preescolar de la sede Pascuala.
¿Qué tipo de proyectos de aula has implementado?	Autonomía y lectoescritura.	Como manejar los conflictos, el deporte involucrando la lectura y escritura, la convivencia escolar.	Convivencia escolar. Conductas disruptivas.	La mochila mágica.(dia Científico) El cuento viajero	Proyectos de trabajo en equipo. Convivencia Institucional y comprensión lectora.	La mayoría han implementados proyecto, pero debido a las políticas institucionales, la jornada única que hacen que los maestros roten se dificultad el proceso de proyecto de aula.