

**PROGRAMA GUIA DE ACTIVIDADES, UNA ALTERNATIVA A LA ENSEÑANZA
TRADICIONAL DEL CONCEPTO MEZCLA**

**DIANA CAROLINA DÍAZ MÚNERA
MARY LUCERO VALENCIA CUERO**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACÍFICO
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TECNOLGÍAS
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.
BUENAVENTURA
2012**

**PROGRAMA GUIA DE ACTIVIDADES, UNA ALTERNATIVA PARA LA
ENSEÑANZA TRADICIONAL DEL CONCEPTO MEZCLAS.**

**DIANA CAROLINA DÍAZ MÚNERA
MARY LUCERO VALENCIA CUERO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN
EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y
EDUCACIÓN AMBIENTAL.**

**DIRECTOR:
MIYERDADY MARÍN QUINTERO**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACÍFICO
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TECNOLGÍAS
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.
BUENAVENTURA
2012**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Evaluador

Firma del Director del Trabajo de Investigación

Firma del Director del Programa Académico

Buenaventura, Julio de 2012

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	7
JUSTIFICACIÓN	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2. ANTECEDENTES	16
2.1. LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO MEZCLA	16
2.2. SOBRE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA	18
2.3. COTIDIANIDAD Y LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	20
3. MARCO TEÓRICO	24
3.1. ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	24
3.2. TRABAJO PRÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	28
3.3. LA COTIDIANIDAD EN EL AULA DE CIENCIAS NATURALES	31
3.4. LA ACTIVIDAD EDUCATIVA CIENTÍFICA EN EL AULA	33
3.5. PROGRAMA GUÍA DE ACTIVIDADES	36
3.6. MARCO CONCEPTUAL DEL CONTENIDO MEZCLA	37
4. ASPECTOS METODOLÓGICOS	48
4.1. HIPÓTESIS	48

4.2. PROPÓSITOS	48
4.3. METODOLOGÍA Y PROCESO INVESTIGATIVO	49
4.4. CONTEXTO Y MUESTRA	49
4.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	50
4.6. DISEÑO DEL PROGRAMA GUÍA DE ACTIVIDADES	50
5. RESULTADOS	52
5.1. LOS TRABAJOS PRÁCTICOS COMO MEDIO PARA ESTABLECER RELACIÓN ENTRE CONOCIMIENTO TEÓRICO Y PROCEDIMENTAL EN LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO MEZCLA	52
5.2. LAS MEZCLAS EN LOS EVENTOS DE LA COTIDIANIDAD DEL ESTUDIANTE	54
5.3. PROGRAMA GUÍA DE ACTIVIDADES	56
5.3.1. La exploración de los conocimientos de los estudiantes	57
5.3.2 Diseño y construcción del programa guía de actividades	66
6. CONCLUSIONES	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
ANEXOS	99

RESUMEN

El presente trabajo se fundamenta en elaborar una propuesta alternativa a la enseñanza tradicional de algunos conceptos de ciencias naturales en particular las mezclas por medio del diseño de un programa guía de actividades que integre el contenido conceptual con el procedimental de manera contextualizada con las actividades cotidianas de los estudiantes.

La metodología aplicada es cualitativa debido que la recolección de información está basada en la observación u exploración de la realidad escolar. Inicialmente se aplica un test de preguntas abiertas sobre el concepto mezcla y la posible relación de este con la cotidianidad de los estudiantes del grado quinto para fomentar un conversatorio que permita establecer la importancia de vincular algunas cuestiones del entorno del estudiante con el aula de clases, lo cual se vera facilitado con la inclusión de trabajos prácticos en las clases de ciencias naturales.

PALABRAS CLAVES

Trabajos prácticos, programa guía de actividades, vida cotidiana, conocimiento conceptual-procedimental.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias, como la Química, se ha desarrollado tradicionalmente de manera teórico-práctica, por su naturaleza experimental. En este sentido, el laboratorio siempre ha parecido cumplir con una función esencial como ambiente de aprendizaje para la ejecución de trabajos prácticos. Sin embargo, investigaciones sobre el aporte real de la enseñanza del laboratorio en el aprendizaje de las ciencias, ha generado muchas dudas al respecto que persisten en la actualidad.

La utilidad de los trabajos prácticos de laboratorio *El “trabajo de laboratorio” es un tipo de trabajo práctico que puede incluir trabajo experimental*, según Hodson (1994) en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias no se puede analizar en un plano simplista, basándose solo en cuestiones del pasado, ya que éstos representan mayormente una forma particular de enseñanza que no ha sido necesariamente coherente con el potencial didáctico que pudiera brindar el laboratorio como un complejo ambiente de aprendizaje, en el que el estudiante puede integrar el conocimiento teórico/conceptual con lo metodológico dependiendo del enfoque didáctico abordado por el docente.

Es necesario, por lo tanto, desarrollar una visión integral de la enseñanza y aprendizaje en el laboratorio de ciencias. Flores, Caballero Sahelices, Moreira (2009)

La enseñanza tradicional del laboratorio ha conducido a una comprensión inadecuada de la naturaleza de la ciencia, debido a que se ha basado en una concepción empírico-inductivista del “método científico”, entendido como un proceso de pasos característicos casi mecánicos de la actividad científica:

observación y Particularmente, Sér   (2002) plantea que hace falta conocer la manera cómo los estudiantes construyen progresivamente su propia imagen de la ciencia a través de las tareas que desarrollan en el trabajo práctico. Asimismo, diversas investigaciones sugieren realizar adaptaciones (S  r  , 2002)

Actualmente, se recomienda que tal enseñanza ocurra en un ambiente de aprendizaje que refleje los procedimientos de la ciencia, la indagación científica, como contexto adecuado (Acevedo, 2008) y que las ideas epistemológicas sean explicitadas reflexivamente (Akerson, Abd-El-Khalik, y Lederman, 2000; Hodson, 1994). En este sentido, la enseñanza tradicional del laboratorio de ciencias, a través de prácticas tipo “receta de cocina”, dista de proveer este tipo de ambiente, además del hecho de que tergiversa la naturaleza esencial de la investigación científica por la concepción empírico-inductivista con la que se le asocia, situación reportada desde hace varias décadas (Hofstein y Lunetta, 1982) y en trabajos posteriores (Fernández, Gil y Carrascosa, 2002; Moreira y Ostermann, 1993).

Por tanto se realiza la propuesta de un programa guía de actividades con el fin de ofrecer alternativas didácticas por medio de trabajos prácticos que faciliten la integración de contenidos teóricos procedimental en las clases de química del grado 5   de primaria. Debido que la finalidad de la enseñanza es preparar al alumnado para una adecuada inserción en la sociedad a través de los contenidos que forman parte de las diferentes materias que componen el currículo escolar. Estos contenidos deben ir destinados a adquirir conocimientos y a desarrollar actitudes y hábitos que garanticen una adecuada inserción. Es responsabilidad de los legisladores educativos proporcionar un currículo que responda a esas necesidades distribuyendo las horas escolares entre las diversas materias que lo componen dotándolos de los contenidos más adecuados a la edad y a la finalidad básica de la enseñanza.

El conocimiento de la Química, junto con el resto de las materias que componen el ámbito científico, resulta imprescindible para comprender el desarrollo social,

económico y tecnológico en el que nos encontramos; así como para poder participar con criterios propios ante algunos de los grandes problemas que la sociedad tiene en la actualidad. Revista Eureka (2005).

La organización general del trabajo de investigación se presenta de la siguiente manera:

En el capítulo 1, se realiza el planteamiento del problema donde se estructura formalmente la pregunta de investigación. En el capítulo 2, se presenta a manera de antecedentes la revisión de la literatura que integra los estudios sobre la temática como son los conocimientos sobre los roles respectivos de la teoría y la práctica experimental, los programas guías de actividades y la vida cotidiana. (2.1), sobre La enseñanza del concepto mezcla. (2.2), Sobre las prácticas de laboratorio en la enseñanza de la química. (2.3), sobre la Cotidianidad y la enseñanza de las ciencias naturales.

En el capítulo 3, se encuentra el marco teórico el cual constituye un esfuerzo por construir una visión general sobre la importancia de la inclusión de trabajos prácticos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales que permita esclarecer elementos que aporten cuestiones significativas para la comprensión de conceptos químicos. (3.1). Sobre el enfoque constructivista y la necesidad de vincularlo en la práctica docente, (3.2) el trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias naturales y el papel que desempeña en el entorno escolar. (3.3) sobre la importancia de incluir la cotidianidad en el aula de ciencias naturales. (3.4) La actividad educativa científica en el aula. (3.5) Programa Guía de Actividades en qué consiste y los beneficios de este en las clases de ciencias. (3.6) El marco conceptual del contenido mezcla.

En el capítulo 4, se describe la metodología adoptada, (4.1), Hipótesis. (4.2), Propósitos. (4.3), Metodología y Proceso investigativo. (4.4), Contexto y Muestra. (4.5), Recolección de información. (4.6), Diseño del programa guía de actividades.

En los capítulos 5, se muestran y analizan los resultados obtenidos de la investigación inicial y final de los estudiantes en relación con el conocimiento conceptual y procedimental vinculado a las mezclas, al igual que las actitudes hacia la ciencia, en particular la química. (5.1) Los trabajos prácticos como medio para establecer relación entre conocimiento teórico y procedimental en la enseñanza del contenido mezcla, (5.2) Las mezclas en los eventos de la cotidianidad del estudiante, (5.3) Programa guía de actividades, (5.3.1.)la exploración de los conocimientos de los estudiantes y (5.3.2) diseño y construcción del programa guía de actividades . En el capítulo 6, se presentan las conclusiones generadas en el estudio y finalmente las referencias bibliográficas.

JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta la literatura revisada sobre la enseñanza de las ciencias naturales los estudiantes presentan deficiencia al intentar comprender los conceptos de química de forma teórica, por ello es necesario que a esta se le sume la aplicación de trabajos prácticos ya que logran hacer más accesible el conocimiento de las ciencias para la construcción del conocimiento científico escolar.

De acuerdo a lo anterior, Johnstone (1991) plantea que la mayoría de los conceptos que se utilizan en química no tienen un medio sencillo y directo de ser percibidos por vía sensible. Por lo tanto en las aulas, la ciencia debe implicarse en fenómenos relevantes y significativos y la clase ha de garantizar una dinámica que permita pensar, hacer y comunicar de manera coherente, que ayuden a la transformación del mundo. Es crucial, por lo tanto, ofrecer a los estudiantes teorías apropiadas a sus conocimientos y a las intervenciones experimentales que puede llegar a realizar significativamente (Mercè Izquierdo Aymerich. 2004).

De acuerdo a las consideraciones manifestadas la importancia de enseñar el concepto *mezcla* se fundamenta en:

- Puede ayudar a la generación y comprensión de otros conceptos como reacciones químicas (Martínez L. C., Susana García B. S. y Rivadulla L. J. C., 2009).
- El hecho de ser un concepto empírico se facilita su aprendizaje y le dan relevancia al trabajo práctico realizadas dentro o fuera del aula. Para Galagovsky y otros (2001), la mayoría de los conceptos que nos son familiares tienen algo de tangible, algo que puede ser reconocido por

nuestros sentidos. El aprendizaje de este tipo de conceptos nos resulta más sencillo que el de conceptos abstractos.

- La relación entre la enseñanza del concepto mezcla con las prácticas experimentales y el contexto del estudiante, es fundamental desde el punto de vista de las experiencias educativas. Dicho tema permite la realización trabajos prácticos, visitas al entorno, discusión de conceptos, resolución de problemas que promuevan comprensión de la naturaleza de la ciencia, interpretación de textos, debates con los compañeros, etc.
- Propicia la articulación entre algunas áreas, como ciencias sociales, lenguaje y biología y al mismo tiempo facilita la vinculación con otros temas de la química pertenecientes a diferentes niveles de conocimientos como el macroscópico, microscópico y simbólico. De este modo, los conocimientos trabajados en la escuela pueden ser fácilmente transferibles a la vida cotidiana. (Paixão. 2004).

Reconociendo la problemática identificada en cuanto a que en la institución educativa Pablo V del municipio de Buenaventura se está enseñando química desde una perspectiva netamente tradicional, conlleva a considerar que es fundamental plantear una propuesta didáctica para la enseñanza del concepto mezcla que incluya el trabajo práctico y con vínculo a la vida cotidiana de los estudiantes del grado 5º de básica primaria.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen obstáculos frente a la enseñanza de algunos conceptos químicos, provocados por las estrategias tradicionalmente teóricas basadas en la transmisión de contenidos, que se pueden resumir en dos: 1. La mayoría de los profesores no plantean trabajos prácticos (Merino y Herrero 2007) y 2. La poca asociación del mundo de la vida en las clases (Hernández et al, 2006).

El primer obstáculo hace referencia a una enseñanza de enfoque tradicional de las ciencias naturales en la cual los trabajos prácticos son casi ausentes, entendiéndose como «*un conjunto de actividades manipulativo-intelectivas con interacción profesor-alumno-materiales*» (Perales, 1994).

Para Hodson (1994) enseñar ciencias implica tres aspectos interrelacionados, separables para propósitos didácticos, pero insuficientes por sí solos, los cuales son: (a) *aprender ciencia* (el cuerpo de conocimientos teóricos/conceptuales de la ciencia); (b) *aprender sobre la naturaleza de la ciencia* (sus métodos e interacción con la sociedad); y (c) *aprender a hacer ciencia* (práctica de la actividad investigativa).

Por tanto, una enseñanza basada en la transmisión de información donde los contenidos teóricos (fundamentalmente) se proporcionan al estudiante como resultados acabados, de manera lineal y con carácter estático. Con escaso tratamiento del conocimiento procedimental relativo a las destrezas y técnicas propias de la ciencia y un ausente fomento de la habilidad investigadora en los estudiantes, se constituye una enseñanza insuficiente para alcanzar los propósitos del aprendizaje en cuanto al reconocimiento del carácter tanto teórico como metodológico de las ciencias.

Respecto al segundo obstáculo, una enseñanza basada en contenidos académicos sin relación con la realidad socio natural del estudiante y sus experiencias cotidianas hace que se trabaje alrededor de ideas fuera del contexto y de esta forma, los estudiantes tiendan memorizar conocimientos y lenguajes que no llegan a comprender ni les parecen útiles(Hernández et al, 2006).

Por su parte, Bonilla et al. (1994) y Calixto (1996) indican que los profesores de básica refieren como principales problemas en la enseñanza de las ciencias naturales, el predominio por parte de los docentes de la verbalización en las clases, no se consideran los conocimientos de los estudiantes adquiridos a partir de su realidad, carencia de apoyos didácticos adecuados y la enseñanza de las ciencias no tiene incidencia sobre lo que los estudiantes piensan ni sobre lo que hacen en su vida diaria.

Tales obstáculos no sólo han sido evidenciados en la literatura sino que es fácilmente identificado en nuestra realidad escolar. A continuación se hará alusión a la manera como se plantea la enseñanza de contenidos específicos en un contexto escolar particular, como lo es el grado quinto de la institución educativa Pablo V del municipio de Buenaventura (Valle).

Cuando se indaga en los estudiantes por medio de un conversatorio en el aula de clases sobre la forma en la que se enseñó el concepto mezcla, estos indican: *“solo se escribe en el cuaderno”, “no se realizan actividades prácticas”, “las clases son únicamente en el salón de clases”, “nunca se hacen experimentos”.*

Lo anteriormente expuesto conlleva a cuestionar las formas de enseñanza de la química (en particular, de conceptos como mezcla) que se caracterizan por la poca relación entre la teoría y la práctica evidenciado en los dos obstáculos antes descritos. Por ello, surge como interrogante central de esta investigación, *¿Cómo plantear una propuesta didáctica alternativa a la enseñanza tradicional del*

concepto Mezcla en la que se aborde el conocimiento teórico - procedimental y su utilidad en la cotidianidad?

2. ANTECEDENTES

A continuación se presenta una breve revisión a la literatura educativa referida a las investigaciones previas que se encuentran asociadas al problema que se abordará en el presente estudio. Es así como se hablará de tres tipos de antecedentes, los primeros son los que hacen referencia a la enseñanza del concepto mezcla, los segundos sobre el trabajo práctico y los terceros sobre la cotidianidad y la enseñanza de las ciencias naturales.

2.1. LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO MEZCLA

Martínez, C., García, S. y Rivadulla, J.C. (2009) presentan en su estudio “Qué saben los/as alumnos/as de primaria y secundaria sobre sistema materiales. Cómo lo tratan los textos escolares” dos problemáticas fundamentales, la primera es ¿cómo caracterizan los/las estudiantes los distintos sistemas materiales? y la segunda ¿en qué medida los textos escolares más empleados promueven la deseable evolución de las ideas del alumnado? Para la resolución de estos asuntos se diseñaron 2 cuestionarios, aplicados a una muestra de 336 estudiantes y se realiza también un análisis a cinco editoriales de amplia difusión, el cual se centro en temas como el concepto mezcla, su clasificación y las sustancias puras.

Entre algunas de las conclusiones que manifiesta este estudio es que los estudiantes encuestados poseen una concepción restringida de mezcla y presentan problemas al caracterizar los distintos tipos de materia desde la perspectiva de la ciencia escolar. Los textos escolares no favorecen una adecuada caracterización de los mismos, pues incurren en ciertas deficiencias, una de las cuales es el tratamiento diferencial que realizan de los distintos sistemas materiales. Es preciso promover una visión unitaria de los distintos tipos de

materia, abordando su estudio de forma que favorezca su caracterización y diferenciación, tanto desde el modelo macroscópico, hasta el modelo microscópico.

Paixao, F. (2004) presenta la investigación titulada “Mezclas en la vida cotidiana. Una propuesta de enseñanza basada en una orientación ciencia tecnología y sociedad y en la resolución de situaciones problemáticas”. La cuestión problemática a la que se pretende dar respuesta en el proyecto desarrollado, motivado e implicando a los alumnos de nivel de secundaria, es la de los procesos empleados en una fábrica de harina. La metodología usada para lo anterior fue exploratoria y conto con gran autonomía de parte los estudiantes, pues fueron ellos quienes comenzaron a formularse sus preguntas y a partir de ellas formaron grupos colaborativos de trabajo para resolver y presentar sus inquietudes frente a las cuestiones problemáticas, para finalmente desarrollar procedimientos experimentales.

Entre las conclusiones realizadas en esta investigación se encuentran, **a.** la planificación presentada en este trabajo es muy simple y no requiere materiales sofisticados y proporciona un tratamiento problemático que lleva a los estudiantes a investigar aspectos que son de su interés, directamente relacionados con la vida cotidiana; **b.** las actividades fueron bien valoradas por los estudiantes, los cuales manifestaron gran entusiasmo y manifestaron actitudes positivas hacia las clases y hacia el aprendizaje de los conceptos.

Rueda Julie Marcela, Hernández Diana y Castrillón William (2006) diseñaron, un Programa Guía de Actividades (PGA) para la enseñanza de dos conceptos fundamentales de la química, mezclas y reacciones químicas, dirigido a la educación media. Para este fin, se tuvieron en cuenta los estándares curriculares en ciencias naturales, el modelo didáctico de investigación dirigida, la estrategia de resolución de problemas y el uso de tecnologías de información y comunicación

– TIC. Dicho PGA se denominó: “QUIMIVIDA: Cotidianidad y Ciencia”, donde se ponen al descubierto algunas de las principales características que se deben tener en cuenta para desarrollar un currículo de aula mucho más aplicado, que tiene en cuenta los modelos didácticos contemporáneos y la cotidianidad de los estudiantes. El Programa Guía de Actividades plantea 13 actividades para el concepto mezclas y 14 actividades para el concepto reacciones químicas, donde se tuvo en cuenta el nivel de complejidad de cada actividad para el orden de su presentación, lo que *no* hace que dichas actividades sean inamovibles, pues el docente es siempre un actor importante del proceso de enseñanza – aprendizaje, por lo cual su criterio es el que, finalmente, decide el orden de presentación de dichas actividades diseñadas. De la misma forma, al diseñarse dos módulos diferentes, se logró realizar sugerencias al docente titular, las cuales guían el proceso hacia el cumplimiento de los objetivos de cada actividad.

2.2. SOBRE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

Merino, J. M. y Herrero, F. (2007) Desarrollan el trabajo “Resolución de problemas experimentales de Química: una alternativa a las prácticas tradicionales” en el cual se centran en diseñar y evaluar una nueva forma de realizar los trabajos prácticos experimentales, caracterizada por el análisis de situaciones problemáticas de manera individual y grupal aparte de la extracción de las conclusiones y reflejar en una memoria el trabajo realizado. La metodología empleada frente a lo manifestado responde a la investigación acción para el desarrollo de actividades como la elaboración de documentos guía, organización de los laboratorios, aplicación del diseño didáctico, observación sistemática y evaluación.

Entre las conclusiones de este trabajo, encontramos que el diseño del modelo utilizado se adaptaba apropiadamente a la organización general del centro

educativo, debido a que se manejaron cantidades controladas de estudiantes, los profesores acentúan su rol como orientadores y la recolección - planteamiento de situaciones problemáticas a través de formatos y fichas, es muy útil y conduce a los estudiantes a llevar la secuencia natural de la actividad científica. Por otro lado la resolución de problemas experimentales permite el aprendizaje de muchos contenidos procedimentales y actitudinales presentes en el currículo de Química de la etapa de Secundaria, que con las prácticas tradicionales no se pueden obtener.

Flores Julia, Moreira Marco Antonio y Caballero Sahelices María Concesa (2009) presentan una revisión documental general sobre la problemática de la enseñanza y aprendizaje del laboratorio de ciencias orientada al área de Química. Tiene tres propósitos: (a) presentar una visión actualizada general de la problemática; (b), brindar información útil para investigaciones futuras; y (c) promover la reflexión sobre nuestra práctica docente en el laboratorio de ciencias. Se fundamenta en la revisión de importantes artículos de investigación y de opinión crítica, además de revisiones y libros especializados. La información se organizó en siete aspectos, considerados relevantes por los autores: (a) una mirada histórica al laboratorio en la enseñanza de la Química, (b) los objetivos del trabajo de laboratorio, (c) los enfoques o estilos de enseñanza del laboratorio, (d) la efectividad del trabajo de laboratorio, (e) las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia, (f) la enseñanza del laboratorio con enfoque epistemológico, y (g) la evaluación con diagramas V y mapas conceptuales.

Esta revisión se desarrolló sobre una base documental que fue compilada, analizada, integrada y organizada, de modo que permitiera presentar la problemática de la enseñanza y aprendizaje del laboratorio de manera coherente en sus aspectos considerados más relevantes por los autores. Se consultaron artículos y libros especializados; los artículos responden a investigaciones, revisiones y análisis críticos. Se formularon las siguientes preguntas para guiar la

revisión: (a) ¿Cómo se ha enseñado la Química en el laboratorio hasta nuestros días?, (b) ¿Qué resultados ha brindado la enseñanza tradicional del laboratorio de ciencias?, (c) ¿Cuáles son los objetivos del laboratorio?, (d) ¿Qué estilos o enfoques didácticos del laboratorio favorecen un aprendizaje significativo de la ciencia?, (e) ¿Cómo contribuye la enseñanza del laboratorio a comprender la naturaleza de la ciencia? y (f) ¿Cómo abordar la enseñanza del laboratorio con una visión constructivista del aprendizaje? En este sentido, este trabajo pretende contribuir con una mejor comprensión de la problemática actual sobre la enseñanza y aprendizaje del laboratorio de ciencias y con elementos para la reflexión sobre nuestra práctica educativa en este ambiente de aprendizaje.

Se concluye diciendo que un cambio en nuestra práctica docente en el laboratorio debe implicar esfuerzos orientados a nuevas experiencias en las que se amerita ajustar tiempo, recursos, contenidos didácticos y actitudes para darle al laboratorio el lugar que reclama en el aprendizaje de la ciencia. Al respecto, el diagrama V brinda una alternativa para abordar el trabajo de laboratorio de manera heurística, integral y holística, y una oportunidad para investigar sobre su potencial didáctico en el aprendizaje significativo, dentro del marco interpretativo de la teoría ausubeliana, actualmente enriquecida por referentes teóricos complementarios, como la teoría del aprendizaje crítico (Moreira, 2005), la teoría de los campos conceptuales y la teoría de Vygotski (Rodríguez Palmero, 2008).

2.3. COTIDIANIDAD Y LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Aragón Méndez María del Mar (2004), en su artículo “La Ciencia de lo Cotidiano”, expone que el conocimiento académico impartido en la escuela se encuentra habitualmente alejado de lo cotidiano (Rivera, 1996), con lo que la misma no da respuesta a las cuestiones que habían incitado la curiosidad inicial del estudiante, considera que los temarios de ciencias o determinadas prácticas docentes apagan la curiosidad y para ello, propone pensar en la manera de fomentarla porque en

definitiva esta curiosidad ha sido y es el motor del avance en el conocimiento. De esta manera, tener presente lo cotidiano en el aula mantiene la curiosidad por lo cercano y sólo después de lo anterior, fomentar la curiosidad por lo desconocido.

Por otro lado la autora afirma que la actitud favorable por parte de los alumnos hacia las ciencias no se mantiene a lo largo de la enseñanza, es más, decrece, influyendo de forma negativa en el aprendizaje de las ciencias (Pozo, 1998). Analiza la importancia de tener en cuenta la cotidianidad del estudiante en la enseñanza de las ciencias naturales en cuanto a la mejora de las actitudes de los alumnos hacia las ciencias y al aprendizaje significativo de las ciencias. Se proponen además recursos y actividades destinadas a estos fines.

Cuellar, Zully (2007) en el artículo “Conocimiento escolar construido a partir del interés del estudiante para comprender su mundo”, presenta una propuesta de enseñanza de las ciencias naturales a partir de relacionar el conocimiento escolar con la cotidianidad del estudiante es una necesidad de la educación actual de las ciencias experimentales. Establecer esta relación da sentido al aprendizaje y permite a los estudiantes comprender de manera más profunda y mejorar su entorno.

Se inició la experiencia con el grado sexto por medio de un diálogo sobre la naturaleza y objeto de estudio de las ciencias naturales, y se les propuso estudiar lo que a ellos les interesa o inquieta de lo que acontece en su cotidianidad y relacionado con las ciencias naturales con el propósito de organizar un currículo teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes y construir un conocimiento aplicado a su cotidianidad con el deseo de ligar escuela-mundo del estudiante.

De acuerdo a este trabajo de investigación se deduce que los proyectos de aula planteados a partir de los intereses científicos de los estudiantes se pueden convertir en una alternativa pedagógica. Invita a transformar el rol del estudiante

en la enseñanza- aprendizaje de receptor pasivo de conocimiento a sujeto activo que se pregunta, propone, construye y da respuestas para que adquiera confianza en sí mismo y en su capacidad de razonamiento.

Bueno Garesse Eduardo (2004) en su artículo “Aprendiendo Química En Casa”, plantea que es posible demostrar que la Química no es algo misterioso, ni limitado a los laboratorios de investigación, realizando experimentos fuera del colegio o en nuestra casa, y observando cómo y por qué tienen lugar ciertas reacciones químicas que se producen diariamente a nuestro alrededor. Para ello, se pueden utilizar los materiales y las sustancias de la cocina como si de un pequeño laboratorio de química se tratara. Se aprenden así diferentes contenidos, mediante una enseñanza activa que pretende atender a la diversidad del alumnado según sus intereses y capacidades.

Los niños aprenden mejor ciencia y entienden mejor las ideas científicas si se les permite investigar y experimentar. Este aprendizaje práctico también les puede ayudar a pensar críticamente y a obtener confianza en su habilidad de resolver problemas (Pozo y Gómez-Crespo, 1998).

El objetivo fundamental de esta experiencia es que los alumnos aprendan Química, a través de actividades sencillas realizadas en casa con materiales de su entorno más cercano, que son posteriormente reproducidas en el aula y explicadas al profesor y al resto de compañeros. No se necesita un laboratorio construido con propósitos específicos ni un armario con un equipo especial y caro para realizar experimentos de química. La mayor parte de éstos se pueden llevar a cabo con materiales simples (Hann, 1991), que pueden encontrarse en casa (especialmente en la cocina, cuarto de baño, despensa, botiquín, garaje, etc), o adquirirse fácilmente en droguerías, farmacias, tiendas de alimentación, herboristerías, etc.

Las investigaciones arriba descritas le generan aportes fundamentales al presente trabajo en aspectos tanto teóricos como metodológicos: en cuanto a cuestiones teóricas del problema de investigación facilita la comprensión de los distintos roles de la teoría y la práctica experimental, y centra la atención en reorientar el trabajo experimental hacia la relación entre la teoría y la experiencia. Además brindan elementos teóricos en relación al cómo los estudiantes entienden el fenómeno de estudio a partir del cual se establecerá el vínculo entre teoría y experiencia en el aprendizaje del concepto.

Los estudios en torno a las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias permiten tener una referencia sobre las contradicciones y limitaciones de las actividades prácticas experimentales en la enseñanza de las ciencias. Teniendo en cuenta que el presente trabajo se fundamenta en implementar una propuesta didáctica para la enseñanza del contenido mezclas en busca de aproximar el carácter teórico y experimental en el trabajo de laboratorio, los estudios revisados sobre las situaciones problemáticas y su relación con la vida cotidiana en la enseñanza de la química aportan en la construcción de la misma en sus aspectos metodológicos y propone el abordaje de problemas de tipo práctico en la enseñanza de la química en el laboratorio constituyen una ruta valiosa para la investigación.

3. MARCO TEÓRICO

El marco teórico y conceptual de referencia que resulta necesario para abordar el problema asume como elementos fundamentales la conceptualización sobre el enfoque constructivista de la enseñanza de las ciencias naturales (3.1), el trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias naturales (3.2), la cotidianidad en el aula de ciencias naturales (3.3), la actividad educativa científica en el aula (3.4), el programa guía de actividades (3.5) y el marco conceptual del contenido mezcla (3.6).

3.1 ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Desde la enseñanza tradicional de las ciencias naturales, la cual responde a un modelo de transmisión de recepción de conocimientos, basándose en la transferencia de información, donde los contenidos se proporcionan como resultados, con carácter estático y permanente. Desconociendo el desarrollo histórico y epistemológico, siendo estos necesario para la comprensión y orientación de la enseñanza de esta (Ruiz, 2007). En esta enseñanza el profesor constituye el eje fundamental del proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que es él quien decide el qué y el cómo aprende el estudiante, por tanto el estudiante participa solo en la ejecución de las actividades seleccionadas por el profesor.

Una enseñanza de contenido mezcla desde esta perspectiva se tornaría como una proceso de transmisión del contenido por parte del profesor (Sanmartí,1995), sin contextualizar el concepto, repitiendo el mismo esquema de generación en generación y sin dar respuestas a las diferentes situaciones o eventos de la cotidianidad del estudiante. Las implicaciones negativas que tiene este modelo de

enseñanza, en cuanto a la comprensión conceptual del conocimiento teórico, específicamente del contenido mezcla, los estudiantes adquieren y desarrollan conocimientos superficiales del concepto de mezcla, presentan deficiencias en cuanto al aprendizaje de los hechos, fenómenos, objetos y eventos relacionados con el concepto. En el conocimiento procedimental se presenta la ausencia del conocimiento relativo a los procedimientos y técnicas propias de la ciencia y es deficiente el fomento de la habilidad investigadora en los estudiantes. Convirtiéndose así como sujetos receptores, que deben seguir la lógica del discurso científico. Se asume el aprendizaje como acumulativo, sucesivo y continua siguiendo una secuenciación cronológica y de instrucciones (Ruiz, 2007). El estudiante aprende lo que los científicos saben sobre la naturaleza y se apropia de dicho conocimiento, a través de atención, retención y fijación del contenido, permitiendo su difícil interpretación, modificación o alteración del conocimiento de estudio (Kaufman, 2000)

Una alternativa a esta enseñanza, se sitúa la perspectiva constructivista, dado que la enseñanza no es una simple transmisión de conocimientos, es en cambio una postura psicológica y filosófica que argumenta que los individuos forman o construyen gran parte de lo que aprenden y comprenden (Bruning, Schraw y Ronning, 1995), es decir, una organización de métodos de apoyo que permitan a los estudiantes construir su propio saber; por tanto, el conocimiento es elaborado individual y socialmente por los aprendices fundado en las propias experiencias y representaciones del mundo y sobre la base de los conocimientos declarativos ya conocidos.

Según, Modesto Ñeco Quiñones (2005), el enfoque constructivista está en definitiva centrado en el aprendiz, en sus experiencias previas, de las que hace nuevas construcciones cognitivas, y considera que la construcción se produce: (a) cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget); (b) cuando esto lo realiza en la interacción con otros (Vigotsky); (c) cuando es significativo

para el sujeto (Ausubel). Además, es necesario mencionar que en la metodología constructivista se considera que en los humanos el aprendizaje es siempre una construcción interior y subjetiva. Y lo que el ser humano logra alcanzar o ser es esencialmente el resultado de su capacidad particular para adquirir conocimientos que le permiten anticipar, explicar y controlar a su conveniencia la realidad circundante. Gil (1993) señala que la orientación constructivista constituye un consenso emergente en la enseñanza de las ciencias y ha sido calificada como la aportación más relevante de las últimas décadas en esta área de conocimiento.

Según Novak (1988) el constructivismo se está convirtiendo en una palabra de uso común entre psicólogos, filósofos y educadores. El término se refiere, de alguna forma, a la idea de que las personas, tanto desde el punto de vista individual como colectivo, construyen sus ideas sobre su medio físico, social y cultural. Se admite también que los individuos varían ampliamente en el modo en que extraen sus significados y que tanto las concepciones individuales como las colectivas cambian con el tiempo.

Por tanto, los principios de aprendizaje constructivista son:

- a. El aprendizaje es un proceso constructivo interno, auto estructurante.
- b. El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo.
- c. Los conocimientos previos son punto de partida de todo aprendizaje.
- d. El aprendizaje es un proceso de re-construcción de saberes culturales.
- e. El aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción con los otros.
- f. El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
- g. El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber.

La necesidad de nuevas estrategias de aprendizaje que posibiliten desplazar las concepciones espontáneas por los conocimientos científicos, ha dado lugar a propuestas que (al margen de algunas diferencias, particularmente terminológicas) coinciden básicamente en concebir el aprendizaje de las ciencias como una

construcción de conocimientos, que necesariamente parte de un conocimiento previo. Se puede hablar así de la emergencia de un modelo constructivista de aprendizaje de las ciencias (Novak 1988) que integra las investigaciones recientes sobre didáctica de las ciencias (Hewson 1981; Posner et al 1982; Gil 1983; Osborne y Wittrock 1983; Resnick 1983; Driver 1986 y 1988; Hodson 1988) con muchas otras contribuciones precedentes (Bachelard, Kelly, Piaget, Vigotsky).

Driver (1986) resume así las principales características de la visión constructivista:

- a. Lo que hay en el cerebro del que va a aprender tiene importancia.
- b. Encontrar sentido supone establecer relaciones: los conocimientos que pueden conservarse permanentemente en la memoria no son hechos aislados, sino aquellos muy estructurados y que se relacionan de múltiples formas.
- c. Quien aprende *construye* activamente significados.
- d. Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje.

Una enseñanza del contenido mezcla desde el constructivismo, parte de la relación del nuevo conocimiento con lo que ya conoce el estudiante, permitiendo comprender la naturaleza de la ciencia e interpretar los fenómenos de esta. Desde esta perspectiva el estudiante puede ilustrar, verificar y demostrar las características o principios del contenido mezcla. Además desarrolla habilidades de trabajo práctico dentro y fuera del aula (destrezas, medición, manipulación de aparatos, técnicas, etc.) y estrategias de investigación (repetición de medidas, realización de experimentos, tratamiento de datos, control de variables, etc.), para la construcción del esquema conceptual teniendo en cuenta el contexto y contenido concreto: mezcla

Según Gallego y Pérez (1999), el profesor de ciencias experimentales se mueve dentro de una perspectiva constructivista de la enseñanza, realiza su tarea pedagógica y didáctica de conformidad con los siguientes delineamientos:

- Parte de que los estudiantes ya saben, caracterizando sus esquemas alternativos.
- Ordena el ámbito pedagógico y didáctico para que los estudiantes reconstruyan y construyan nuevos significados, formas de significar y de actuar.
- Las prácticas de laboratorio son asumidas como espacios de investigación, en los que se contrastan de las construcciones conceptuales, metodológicas, actitudinales y axiológicas logradas.
- En la enseñanza no se transmiten conocimientos, sino informaciones.
- Las evaluaciones hacen parte del proceso y se constituyen en una oportunidad para seguir elaborando saber.
- Enseñar las teorías de las ciencias, es analizar unos modelos alternativos al saber de los estudiantes.
- La enseñanza de las ciencias experimentales no es un proceso de acumulación de información.
- Cuando se enseña, se someten a contrastación las ideas epistemológicas, pedagógicas y didácticas del profesor.
- En la enseñanza de las ciencias experimentales, la historia crítica de las mismas, es un apoyo para el aprendizaje como metodológico, actitudinal y axiológico.
- El profesor crea un ambiente en el cual las reelaboraciones y nuevas elaboraciones de los estudiantes son sometidas a la discusión y juicio de los demás.

3.2 EL TRABAJO PRÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Si se considera que “hacer ciencia es un proceso difuso, incierto, intuitivo debe apreciarse en la enseñanza con toda su vaguedad, sin intentar disimularla”, como lo señalan Barberá y Valdés (1996, p.373), es evidente que la enseñanza

tradicional tipo “receta de cocina” no contribuye a que los estudiantes puedan comprender lo que es la actividad o investigación científica. Por ello, el aprendizaje no sólo de la ciencia sino de la práctica de la ciencia podría ayudar a comprender los conceptos y acercar a los alumnos a la metodología científica.

La importancia de los trabajos prácticos, en esta materia, es reconocida por todos los profesores; sin embargo, también se reconoce las pocas prácticas que se realizan. Julia Flores y otros (2009).

Los aspectos conceptuales, procedimentales y epistemológicos involucrados en el trabajo de laboratorio constituyen la base de las investigaciones que se pueden continuar desarrollando sobre el rol del laboratorio en la enseñanza de las ciencias.

Podemos definir los Trabajos Prácticos como *«un conjunto de actividades manipulativo-intelectivas con interacción profesor-alumno-materiales»* (Perales, 1994).

En la enseñanza de las ciencias según Miguens, M. y Garrett, R.M., (1991), se utilizan expresiones tales como “actividades experimentales”, “trabajo en el laboratorio”, o simplemente “prácticas”, para indicar el trabajo realizado en aula o fuera de él por parte de los estudiantes, lo cual involucra en cierto grado la participación del docente, incluyendo demostraciones, experimentos exploratorios, experiencias prácticas e investigaciones.

La enseñanza tradicional de los conceptos químicos en el laboratorio se encuentra centrada principalmente en actividades verificativas discutidas en las clases de teoría, planteadas en los libros de texto o sugeridas en manuales, lo que se percibe como una visión reduccionista del trabajo práctico, por lo que los objetivos del laboratorio están sujetos en primera instancia a la visión que tiene el docente, (Barberá y Valdés, 1996).

En tal caso es preciso establecer un acercamiento al concepto trabajo práctico, el cual puede considerarse como una actividad que proporciona una experiencia directa sobre un fenómeno, que a la vez permite contrastar la abstracción científica con la realidad que pretende describir, desarrollando el razonamiento práctico. (Barbera y Valdés, 1996)

El trabajo práctico es fundamental para la enseñanza de los conceptos químicos debido que, facilita la interacción grupal en él, permite al estudiante discutir, razonar y comparar lo que se ha hecho, teniendo así la oportunidad de vivir un proceso real de resolución de problemas. El trabajo práctico debe ir más allá del simple desarrollo de destrezas manipulativas, que si bien son importantes y necesarias, son insuficientes (Hodson, 1994).

Según Kirschner (1992), el trabajo práctico se debe utilizar para enseñar y aprender la estructura sintáctica de una disciplina, más que la estructura sustantiva. Plantea tres razones o motivos válidos para ello: (a) desarrollar destrezas específicas a través de ejercicios; (b) aprender el “enfoque académico” a través de los trabajos prácticos como investigaciones, de modo que el estudiante se involucre en la resolución de problemas como lo hace un científico; y (c) tener experiencias con fenómenos.

Esto permite comprender, en cierto modo, el hecho de que la explicación que los estudiantes dan a fenómenos observados en su vida cotidiana no coincide con las explicaciones científicas construidas sobre la base de conceptos y teorías abstractas.

Con respecto a la relación teoría y práctica Barbera y Valdés, (1996) realizan una revisión sobre la efectividad de las prácticas en las enseñanzas de las ciencias, y que a pesar de la gran cantidad de recursos materiales y humanos no se aplica correctamente esta herramienta educativa, ya que se tiene una concepción errada

del término “prácticas”, Además plantean la necesidad de estrechar los vínculos entre lo que se realiza en el laboratorio y el contenido de las clases teóricas y proponen una clarificación de los objetivos por parte de los profesores y su comunicación afectiva a los estudiantes, especificando el tipo de experiencias a realizar y sus propósitos educativos.

Desde la mirada de Schauble *et al* (1995) las actividades de experimentación en las aulas han fallado tradicionalmente por tres razones. La primera es que se hace poco laboratorio, la segunda es que rara vez se incluyen en él investigaciones de sucesos significativos y la tercera es que los estudiantes no tienen oportunidades de reflexión y revisión.

3.3 LA COTIDIANIDAD EN EL AULA DE CIENCIAS NATURALES

En este trabajo se va a considerar el mundo de la vida desde la mirada de Edmund Husserl (1936). El cual se refiere al conocimiento que trae el estudiante a la escuela desde su experiencia infantil hecha gracias a su cerebro en proceso de maduración y a las formas de interpretar esta experiencia que su cultura le ha legado. Y es que el niño, que llega a nuestras escuelas, al igual que el científico y cualquier otra persona, vive en ese mundo subjetivo y situativo que es el Mundo de la Vida. Y partiendo de él debe construir, con el apoyo y orientación de sus maestros, el conocimiento científico que sólo tiene sentido dentro de este mismo y para el hombre que en él vive.

Enseñar ciencias debe ser darle al estudiante la oportunidad de establecer un diálogo racional entre su propia perspectiva y las demás con el fin de entender de mejor manera el mundo en que vive. La perspectiva del estudiante debe ser contrapuesta con otras posibles de forma tal que le permitan descentrarse al situarse en otras perspectivas entendibles para él y vea desde ellas la relatividad de sus convencimientos en busca de un conocimiento más objetivo. Porque

Partimos del Mundo de la Vida y, es importante no olvidarlo, volvemos a él desde las teorías científicas. Olvidar ese retorno es eliminar el sentido que tiene el conocimiento científico. A menudo la escuela no solamente olvida el retorno al Mundo de la Vida, sino que lo ignora como origen de todo conocimiento.

El papel de la escuela en la comprensión del mundo, en su globalidad y en su complejidad, implica la promoción de la interdisciplinariedad en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La comprensión del mundo se hace a través de la relación entre los diferentes saberes necesarios para la comprensión del todo, del cual forma parte no sólo la ciencia y la tecnología, sino también la propia sociedad y el medio ambiente. El tema elegido propicia la articulación entre algunas asignaturas, como la Historia de las innovaciones de las técnicas y de los instrumentos usados en la separación de los constituyentes de las mezclas; la Lengua con análisis de textos y presentaciones orales, la Biología con ejemplos de procesos de separación de mezclas de materiales biológicos, como la purificación de la sangre, entre otras. De este modo, los conocimientos estudiados y adquiridos en la escuela pueden ser más fácilmente transferibles a la vida cotidiana.

Por otro lado en el caso de la química, se ve por ejemplo cómo en muchos casos se dedica una gran cantidad de tiempo a formular y nombrar compuestos químicos que son completamente ajenos a los estudiantes, ya que, aunque muchos sean frecuentes, no se suele hacer alusión a su presencia en la vida cotidiana. Lo mismo se dice sobre el estudio de las disoluciones, de las reacciones químicas o de otros muchos contenidos del currículo. La química se convierte así para muchos estudiantes en una materia completamente alejada de la realidad (Llorens, 1991).

La mayoría de los materiales existentes en la naturaleza y en nuestra vida diaria son mezclas de sustancias. Se puede plantear cómo separarlas. La separación

sólo es posible recurriendo a las propiedades de las sustancias que componen las mezclas, dado que las mismas las mantienen (conservan su composición). Existen diversos procedimientos de separación, conocidos como de análisis inmediato, y su selección depende del tipo de mezcla y de la finalidad de la separación, pudiendo ocurrir que un proceso sea adecuado para una determinada mezcla y no lo sea para otra. Las mezclas se califican en heterogéneas y homogéneas, según sea posible o no distinguir sus constituyentes.

Desde el punto de vista de las experiencias educativas, el tema elegido permite la realización de actividades experimentales, visitas al entorno, discusión de conceptos, resolución de problemas que promuevan comprensión de la naturaleza de la ciencia, interpretación de textos, debates con los compañeros, etc.

3.4. LA ACTIVIDAD EDUCATIVA CIENTÍFICA EN EL AULA

Básicamente alrededor del problema ¿Cómo construir el conocimiento escolar a partir del conocimiento del estudiante y el conocimiento del maestro en el contexto de la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias experimentales? Zambrano (2000), Gira la iniciativa de analizar cuál es la naturaleza de la actividad que el maestro hace cotidianamente en su labor profesional y como consecuencia la necesidad de reflexionar sobre su que- hacer en el contexto del problema que el busca resolver en el aula. Es aquí donde surge la importancia de establecer e identificar un componente poco tratado pero evidente en la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias, la actividad educativa en ciencias, la cual se constituye como el dominio sobre el cual recae la labor del maestro y del estudiante para construir el conocimiento científico.

Zambrano (2004) plantea que la actividad educativa científica permite explicar el quehacer profesional del maestro en el aula desde varias perspectivas entre ellas menciona; la perspectiva institucional la cual se refiere a la relación entre la

actividad educativa científica y la docencia a través de los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias y la perspectiva social por la incidencia de dicha actividad en el mundo educativo.

La actividad educativa científica es un acto humano que busca conocimiento acerca de la naturaleza para lograr su explicación, transformación e interés social. Por tanto la actividad educativa científica es conceptual por los conocimientos que integra y es social y cultural por la intervención concreta del hombre en el mundo.

La actividad educativa científica o el acto educativo del educador es una secuencia y una totalidad que se extiende desde y entre, el aula, la escuela y la sociedad. También se expresa dicha actividad como un eje central para que los estudiantes se apropien del nuevo conocimiento.

Por lo anterior se sugiere en este artículo hacer un recorrido teórico sobre la relación entre la teoría y la práctica las cuales deben ser aproximadas, se trata pues que la teoría informe y transforme la manera en que la práctica se experimenta, para entender cómo resolver los problemas educativos en ciencias naturales que no son más que el resultado de discrepancias entre lo que se piensa como teoría y lo que sucede como práctica.

Por su parte, Sanmartí (2000) entiende las actividades como aquellas que posibilitan que el estudiante acceda a conocimientos que por sí mismo no podría llegar a representarse; por lo cual plantea los siguientes tipos de actividades:

a) Actividades de Iniciación: Orientadas a la exploración, explicitación de ideas, planteamiento de problemas o hipótesis iniciales. Las actividades tienen como objetivo facilitar que los estudiantes definan el problema a estudiar y expliciten sus representaciones; estas se caracterizan por ser motivadoras, que promuevan el análisis de situaciones simples y concretas, cercanas a las vivencias e intereses

de los estudiantes. Generalmente buscan la expresión de las ideas (verbalmente o por dibujos) en relación a un fenómeno observado de lo cotidiano o por la manipulación realizada en el aula.

b) Actividades de Desarrollo y Aprendizaje: Promueve la evolución de modelos iniciales, de introducción de nuevas variables, identificación de otras formas de observar y de explicar o de reformulación de problemas. Las actividades están orientadas a que el estudiante identifique nuevos puntos de vista en relación a los temas objeto de estudio, formas de resolver los problemas, atributos que le permitan definir los conceptos y relacionar los conocimientos anteriores con los nuevos. Estas pueden ser de todo tipo, ya sean observaciones e investigaciones experimentales, simulaciones, comparaciones, explicaciones entre otras; en todas ellas es fundamental la discusión y cooperación entre los componentes del grupo, pues su finalidad es que el estudiante reflexione de manera individual o colectivamente, acerca de la consistencia de su hipótesis, percepción, actitud, forma de razonamiento o modelo inicial. Es importante actividades que intentan que el estudiante enriquezca su visión inicial del problema y su explicación a partir de la realización de nuevas experiencias, del conocimiento de nuevas informaciones y de un uso más preciso del lenguaje.

c) Actividades de Síntesis: Orientadas a la elaboración de conclusiones y a la estructuración de los conocimientos. Las actividades permite que el estudiante explicita lo que está aprendiendo, cuáles son los cambios en sus puntos de vista, las conclusiones; estas promueven la abstracción de las ideas importantes, formulándolas de forma descontextualizada y general. Cada estudiante debe ser capaz de extraer conclusiones y reconocer las características del modelo reelaborado y de comunicarlo utilizando instrumentos formales y palabras que se usan en las diferentes disciplinas.

d) Actividades de Aplicación, transferencia a otros contextos y/o generalización. Las actividades están orientadas a transferir las nuevas formas de ver y explicar nuevas situaciones, más complejas que las iniciales; se debe ofrecer oportunidades a los estudiantes de manera que apliquen los conocimientos o concepciones revisadas a situaciones o contextos nuevos y diferentes. Además se busca que el estudiante plantee nuevos problemas o pequeñas investigaciones, que posibiliten el planteamiento de nuevas preguntas e interrogantes.

3.5 PROGRAMA GUÍA DE ACTIVIDADES (PGA)

Según Cala, Mariño y Casas (2009) el Programa Guía de Actividades son propuestas de desarrollo de las unidades didácticas, que se basan en la necesidad de favorecer la construcción de los conocimientos por parte de los estudiantes, para lograr que se familiaricen con algunas características del trabajo práctico. El profesor es un guía en el aprendizaje pensando las actividades de tal manera que no supongan trabajos aislados e inconexos (Hierrezuelo, 1991).

Se conciben como un conjunto de actividades con una secuencia lógica y en orden creciente de dificultad, y aunque deben ser cuidadosamente preparados, han de estar abiertos a posibles modificaciones que surjan de los resultados de su aplicación (Gil & Martínez, 1987; Rebollo, 1994).

Los PGA permiten al estudiante enfrentarse con el planteamiento de hipótesis, identificación de variables y la resolución de problemas, que favorecen la construcción del conocimiento de una manera organizada y estructurada (Cala, 2009).

Cala, Mariño y Casas (2009) proponen para su diseño algunos criterios, tales como:

1. Definición de objetivos: corresponde a la finalidad de la enseñanza.

2. Definición de contenidos o temáticas: hacen referencia al conocimiento científico escolar, deben tener significatividad y posibilitar la comprensión de fenómenos y la relación con el entorno.
3. Selección y secuenciación de actividades: un PGA está estructurado con actividades que permitan plantear situaciones que favorezcan la evolución de las ideas o representaciones de los estudiantes. Generalmente se estructuran con actividades de:
 - A) apertura
 - B) actividades de desarrollo y aprendizaje
 - C) actividades de síntesis y de refuerzo
 - D) aplicación a nuevos contextos y valoración.
4. Selección y secuenciación de las actividades de evaluación: la evaluación, autoevaluación y la coevaluación.

3.6 MARCO CONCEPTUAL DEL CONTENIDO MEZCLA

Al abordar las posibles dificultades sobre el aprendizaje de algunos conceptos de la química entre ellos mol, Furió, Azcona, y Guisasola (2006) obtienen una serie de cuestiones que tratan de explicar tal situación, como por ejemplo, se ha de tener en cuenta que uno de los factores externos que más influye en el aprendizaje de estos conceptos escolares es la forma de enseñarlos. Por tanto, es interesante preguntarnos: ¿qué tipo de enseñanza impartimos? para que la mayoría de los estudiantes sea incapaz de aprender de forma significativa algunos conceptos químicos, además existen numerosos trabajos que ponen de manifiesto claras discrepancias entre los conocimientos asumidos por la comunidad científica (Mills et al., 1993) y el pensamiento del profesorado. Así mismo, la mayoría de las explicaciones responsabilizan del fracaso a deficiencias de los estudiantes (Azcona, 1997), se atribuye a la falta de conocimientos sobre conceptos que son prerequisites como la distinción entre *mezcla* y compuesto o los conceptos de

átomo y molécula. De ahí la importancia de asumir el estudio del contenido de mezcla como concepto necesario para la adquisición de nuevos conceptos.

La dificultad de diferenciar entre mezcla y compuesto químico, según Camano, Mayos, Maestre y Ventura (1982), son consecuencia de la utilización de una didáctica ajena a la metodología científica y a la evolución histórica de los conceptos. Dos de los errores más frecuentes en la enseñanza de dichos conceptos se deriva de algunos hechos como:

1. Ya que entre ambos casos intervienen varios componentes *no se obtiene la adquisición de los marcos operacionales* de mezcla y sustancia (elemento y compuesto químico), que permitan distinguir la separación de los componentes de una mezcla entre los elementos de un compuesto (descomposición).
2. *Las definiciones conceptuales desde la teoría atómica, se toman de manera precipitada* puesto que en primera instancia la definición de compuesto que se tiene es de aquella sustancia constituida por átomos distintos, puede aplicarse también al concepto de mezcla.

Como alternativa, se plantea algunas orientaciones didácticas para superar dichos errores. En cuanto al primer error, la utilización experimental de los métodos físicos de separación, como la filtración, destilación, cristalización, etc., permite que el estudiante comprenda mejor los conceptos operacionales de mezcla, sustancia y posteriormente de sustancias simples (elementos químicos) y compuestas (compuestos químicos).

La diferencia entre mezcla y compuesto químico se realiza a través de algunos hechos:

- Un compuesto químico se reconoce como una sustancia, donde su temperatura, punto de fusión y de ebullición es constante, lo contrario a una mezcla ya que debido al cambio de estado varía su composición.

- En las mezclas las propiedades dependen de las cantidades de los componentes que la constituyen. En cambio en un compuesto las propiedades son fijas.
- Es más factible separar los componentes de una mezcla, que los elementos de un compuesto pues se necesitan de condiciones más drásticas.

En relación al segundo error, el estudiante acepta de manera acrítica el carácter discontinuo de la materia, por ello es necesario justificar la naturaleza discontinua de la misma, puesto que el desarrollo de una teoría corpuscular de la materia, explica las propiedades y las diferencias observadas entre los conceptos operacionales: mezclas, compuestos y elementos químicos. Sin embargo no hay que derribar un concepto previo erróneo sino fundamentar de manera crítica el concepto (Camano, et.1982).

Por otro lado, la historia de las ciencias permite identificar algunos problemas que se presentaron en la construcción de los conceptos, Domínguez-Sales, M.C. y Furió-Más, C. (2005) reconocen el valor educativo del conocimiento de los problemas y soluciones que se enmarca en los dos principales modelos históricos que se utilizan en la enseñanza de la química: el *microscópico atomista* y el *macroscópico empirista*, que han servido al docente para la organización de los contenidos a enseñar.

Según Carlos Furió y Cristina Furió (2000), para los estudiantes la realidad natural coincide con sus percepciones sensoriales, las cuales quedan registradas directamente en cada una de sus mentes, sin tener en cuenta que las percepciones filtradas son a priori por lo que ya existe en ella (Johnstone *et al.*, 1994). Por lo tanto los estudiantes dudan de la materialidad de aquellos estados de la materia que son de difícil percepción, y es allí donde provienen los errores y dificultades para la comprensión de los dos niveles, el nivel macroscópico de las

sustancias con sus propiedades y cambios, y el nivel microscópico de aquellas sustancia de la química que modela a base de átomos, iones o moléculas, en la descripción de la materia; ya que para ellos el mundo de los átomos, moléculas, partículas, etc., es el mismo mundo macroscópico de los materiales y las sustancia pero en diminuto.

Perales (2000) en su texto *Didáctica de las Ciencias Experimentales* presenta la construcción histórica del concepto de mezcla (pp. 442-443) la cual se describe a continuación:

Se remite desde los tiempos antiguos, a partir de Aristóteles con la introducción de los conceptos de cuerpo puro sustancia química) y, en particular, el de compuesto químico, todos los sistemas materiales reales están constituidos por mezclas de elementos. Aristóteles asume esta idea de Empédocles que se refleja bien en la siguiente frase de éste último filósofo: *“ningún ser tiene o posee una naturaleza (propia), antes tan sólo existe la mezcla y la separación de los elementos mezclados”*.

La idea de elemento viene definida por Aristóteles en sus obras cuando expresa: *“... lo primero entre los componentes de un ser son los elementos... Llamemos, pues, elementos de los cuerpos a aquellos en que se dividen los demás cuerpos, en los cuales está aquello en potencia o en acto... De manera que si el elemento no es algo compuesto (mezclado), no todo lo que posee partes iguales es el elemento, sino que lo es aquello que no puede dividirse en cosas específicamente diversas”*. Cada uno de los 4 elementos con los que se componen los materiales terrestres (tierra, agua, aire y fuego) representan, en abstracto, dos propiedades cualitativas derivadas de las dicotomías caliente-frío y húmedo-seco con un mismo sustrato material para todos (la materia prima aristotélica). Es decir, los elementos no tienen existencia real, tienen un carácter metafísico. Por ejemplo, el elemento real, no es el elemento agua. El agua real sería la mezcla de los elementos agua (que entra mayoritariamente en su composición y, por ello, predominan las

propiedades de humedad y frialdad), aire (que puede observarse como se desprende inicialmente cuando ponemos a calentar agua) y tierra (que queda cuando toda el agua líquida se ha convertido en vapor de agua). En este contexto se comprende que pueda haber transmutación de unos elementos en otros, pues basta con cambiar las cualidades contrarias. Y se entiende que la rarefacción (vaporización) como transformación del elemento agua (fría y húmeda) en aire (caliente y húmedo) se realice calentando (esto es, con fuego). También se infiere que en este modelo de materia no exista el concepto actual sustancia (pura) antagónico al de mezcla, ya que se solaparía con la idea de elemento. El concepto operacional (macroscópico) de sustancia fue introducido por los paracelsianos a finales del siglo XVII (Chalmers, 1998).

No olvidemos que es en ésta época cuando la Química entra en la Universidad, de la mano de la Medicina, preocupada por conocer remedios naturales (infusiones, jarabes, fórmulas magistrales, etc.) con los que curar las enfermedades. Se genera así una preocupación por el estudio de las sustancias y sus propiedades. El concepto de sustancia se definió como cuerpo que tiene un conjunto de propiedades físicas y químicas características (Solsona e Izquierdo, 1998) y se idea precisamente contra la noción metafísica de elemento químico, que sustancializaba solamente dos propiedades.

La introducción de la idea de sustancia frente a la de mezcla supuso un salto cualitativo importante al que no se le ha prestado suficiente importancia. No obstante algunos historiadores reflejan que es en esta época cuando Boyle enfatiza la clasificación de los 'cuerpos' en: mezclas, "*cuerpos perfectamente mezclados*" (hoy sustancias compuestas) y "*cuerpos perfectamente sin mezcla*" (sustancias simples) (Holton y Orller, 1963). Por el contrario, la filosofía aristotélica enfatizaba la clasificación de los sistemas materiales en 'mezclas perfectas' (los 'mixtos'), que hoy traducimos como mezclas homogéneas y la 'mezclas imperfectas' que corresponden a las mezclas heterogéneas. Se ha de tener en

cuenta que la concepción de compuesto químico como sustancia pura definida en su composición se propuso por Geoffroy en 1718 y esta idea no era compartida por toda la comunidad química contemporánea (Klein, 1994). Y no pocas polémicas se produjeron durante este mismo siglo por no tener las mismas ideas sobre lo que era un compuesto.

Por ejemplo, es conocido el debate mantenido entre Proust y Berthollet al final del siglo XVIII. Así mientras Proust trabajó sobre el análisis de minerales llegando a la conclusión de, por ejemplo, que las piritas del Japón tenían la misma composición que las de España, Berthollet lo había hecho en disoluciones acuosas (purificación de aguas) concluyendo que estas mezclas homogéneas (hasta que se producía la saturación) eran compuestos químicos y, por tanto, no se podía afirmar que tenían composición constante.

Básicamente, la superación de la idea de que todo lo existente en la naturaleza son mezclas de elementos abstractos, no se logró hasta el siglo XVIII en el que ya se acepta que las mezclas pueden resolverse en sustancias puras y que estas, a su vez, pueden ser compuestas o simples, formadas por unos pocos elementos químicos desprovistos de su carácter metafísico.

A lo largo de los siglos XVII y XVIII se definieron los conceptos macroscópicos de sustancia química y compuesto. En efecto, los avances en farmacia y metalurgia hicieron necesaria la introducción de la definición operacional de sustancia (pura), opuesta a la idea de mezcla, y definida como un cuerpo con un conjunto de propiedades físicas y químicas características. Dentro de este modelo histórico se elaboraron tablas empíricas, como la de Geoffroy en 1718, en las que constaban muchos de los compuestos conocidos hasta el momento, así como sus posibilidades de combinación en las denominadas reacciones de desplazamiento. Según algún historiador de la ciencia, todo ello suponía la introducción de los nuevos conceptos de compuesto y de reacción.

A finales del XVIII se plantean problemas pues no establecen las oportunas relaciones macro-micro cuando se presentan aquellos conceptos en el marco del modelo atómico-molecular de la materia. La principal implicación didáctica de la ausencia de estas conceptualizaciones empíricas en la secuenciación de los contenidos de la Química es la de no salir al paso de las dificultades de aprendizaje que se presentan, sobre todo, en niveles introductorios. Es, pues, lógico esperar que los estudiantes sigan teniendo importantes problemas de comprensión a la hora de diferenciar mezcla de compuesto.

El análisis de la evolución histórica del concepto mezcla nos puede advertir sobre las dificultades de comprensión que vamos a encontrar los profesores a la hora de enseñarlos en el currículo de química. Comprender estos conceptos requiere que su introducción se realice después de que los estudiantes hayan aplicado y profundizado en la teoría atómica, de manera que pueda decirse que «piensan en átomos». Ello implica que los estudiantes, en un primer nivel de profundización, saben qué es una sustancia y, en particular, un compuesto a escala macroscópica y microscópica y también han de tener cierta competencia para explicar lo que sucede en una mezcla (Azcona et al.2004).

En la actualidad la explicación del concepto en diferentes fuentes de información impresa y digital (libros texto universitarios y la internet) se encuentra que se asume para su estudio desde la materia (materiales) y su clasificación en sustancias y mezclas. Un sistema material es una porción de materia formada por moléculas; teniendo en cuenta su composición la materia puede clasificarse en sustancias y mezclas. Las sustancias tienen propiedades características que las distinguen claramente de otras, algunas de estas son difíciles de medir como el color, olor, el sabor; pero hay otras que se determinan con exactitud, como la densidad o los puntos de fusión y ebullición en unas condiciones dadas; a su vez estas, se clasifican en sustancias simples y compuestas. Las sustancias simples o también llamadas elementos químicos, son sustancias que no pueden

descomponerse en otras más sencillas mediante métodos físicos-químicos, como por ejemplo el nitrógeno, el oxígeno, el azufre, el hidrógeno, etc. Las sustancias compuestas o compuestos químicos, como el azúcar, la sal, el agua, son sustancias formadas por dos o más elementos químicos los cuales se pueden descomponer por métodos químicos.

Por otra parte, una mezcla es una materia formada por diferentes componentes, es decir, es un material formado por la unión de dos o más sustancias en proporciones variadas y por métodos físicos.

En una mezcla, no se producen cambios químicos. Sin embargo, las propiedades químicas pueden diferir según los distintos componentes. Por lo general, las mezclas pueden ser separadas (es decir, aislados sus componentes) mediante métodos mecánicos, la temperatura es variable durante el cambio de estado. Podría decirse que la mezcla consiste en la agregación o incorporación de varias sustancias o cuerpos que no tienen entre sí acción química. Si después de mezclar algunas sustancias, éstas reaccionan químicamente, entonces no se pueden recuperar por medios físicos, pues se han formado materiales nuevos. Aunque no hay cambios químicos, en una mezcla algunas propiedades físicas, como el punto de fusión, puede diferir respecto a la de sus componentes. Los componentes de una mezcla pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos.

Las mezclas, dependiendo su composición se clasifican en heterogéneas y homogéneas. Un material heterogéneo es una mezcla, que consta de dos o más fases y sus componentes pueden identificarse a simple vista o con ayuda de un microscopio. Por ejemplo, un pedazo de granito es una mezcla de pequeños granos de diferentes compuestos como cuarzo, mica y feldespato. Los componentes individuales en una mezcla heterogénea están físicamente separados y pueden observarse como tales. Estos componentes se pueden

recuperar por procedimientos físicos, como la filtración, la decantación o la separación magnética.

Las mezclas homogéneas, usualmente llamadas soluciones, constan de una sola fase, es decir, el aspecto y la composición son uniformes en todas las partes de la misma. El componente que está en mayor proporción y que generalmente es líquido se denomina disolvente, y el que está en menor proporción soluto. Los componentes de una solución están tan íntimamente mezclados que son indistinguibles, tal es el caso de la solución que se forma entre agua y NaCl.

Las soluciones pueden ser sólidas y gaseosas, pero la mayoría de ellas son líquidas. Para separar los componentes de una solución se utilizan técnicas como la cromatografía, la destilación o la cristalización fraccionada.

En el laboratorio generalmente se requiere separar los componentes de una mezcla, bien sea para determinar su composición o para purificar los componentes y usarlas en reacciones posteriores. Las técnicas a utilizar dependen del estado general de la mezcla (sólida, líquida o gaseosa) y de las propiedades físicas de los componentes. Las técnicas de separación de mezclas se clasifican según su estado, por ejemplo las mezclas sólidas se pueden utilizar técnicas de separación como la disolución, lixiviación y extracción. Éstas técnicas requieren de la utilización de un solvente selectivo para separar uno o algunos de los componentes. Cuando la mezcla sólida contiene partículas de diferente tamaño se utiliza el tamizado.

Si se trata de mezclas líquidas constituidas por una sola fase, puede usarse la destilación si la diferencia de los puntos de ebullición entre los componentes es apreciable (10° C aproximadamente), además puede utilizarse la extracción si los componentes de la mezcla tienen diferente solubilidad en un determinado solvente. Por otra parte, la cristalización aprovecha la diferencia en los puntos de

solidificación de los componentes. Para separar mezclas heterogéneas, por ejemplo sólido-líquido, se pueden utilizar técnicas tales como la filtración, la centrifugación o la decantación. La filtración puede ser simple (por gravedad) y al vacío. La filtración por gravedad se realiza vaciando la mezcla sobre un embudo que contiene un papel de filtro. El líquido pasa a través del papel y el sólido es retenido. El embudo generalmente se soporta sobre un aro de hierro o sobre un trípode.

La filtración al vacío se utiliza cuando se requiere un proceso más rápido. En estos casos se utiliza un embudo Buchner, el cual posee una placa con huecos para soportar el papel de filtro. Existen embudos Buchner de porcelana, vidrio y plástico. Antes de colocarse, el papel de filtro se recorta de modo tal que tape todos los huecos pero sin que quede levantado en las paredes. El papel se humedece con agua destilada para fijarlo en su lugar. El embudo está provisto de un anillo de caucho que encaja perfectamente en la boca de un erlenmeyer de tubuladura lateral. Cuando el líquido (filtrado) es importante, es conveniente colocar una trampa entre el erlenmeyer que recibe el filtrado y la trompa de succión, porque siempre existe el peligro de que el agua se devuelva y contamine el filtrado.

La decantación es una técnica de separación que aprovecha la diferencia de densidades. Generalmente el sólido es más denso que el líquido por lo cual se deposita en el fondo del recipiente, mientras la parte superior del líquido queda prácticamente sin partículas del sólido y se puede retirar con facilidad. En los procedimientos donde el sólido requiere ser lavado para retirar algún producto soluble, es conveniente combinar la filtración con la decantación.

El sólido a ser lavado, actualmente disperso en sus aguas madres (la solución de la cual precipitó), se deja en reposo. Cuando el sólido se ha decantado, se transfieren suavemente al embudo las capas superiores del líquido. Se agrega

más solución de lavado al vaso, se agita y se repite el procedimiento hasta que los iones o el producto que se quiere retirar no se encuentren presentes en el filtrado, en ese momento ya se puede transferir todo el sólido al papel de filtro con la ayuda de un frasco lavador.

Si se trata de una mezcla inmiscible líquido-líquido, puede usarse un embudo de separación en el cual el líquido más denso se deposita en la parte inferior del embudo, de donde se puede extraer abriendo la llave del mismo.

Otra técnica muy utilizada para separar mezclas líquidas y gaseosas es la cromatografía. Existen varios tipos: cromatografía de papel, de capa delgada, de columna, de gases y líquida. En la cromatografía de papel la fase fija es papel de filtro y la móvil es un líquido que se desplaza o recorre el papel impulsado por el fenómeno de capilaridad.

El concepto mezcla, es fundamental para la enseñanza de la química y, por supuesto, para la vida del estudiante, quien puede aportar a la cultura y sociedad gracias a su proceso de formación escolar, ya que se busca relacionar la cotidianidad del estudiante con el concepto a trabajar, por tanto en la propuesta de las prácticas experimentales, se tienen en cuenta algunas preguntas básicas que ayudaran al estudiante a comprender el objetivo del laboratorio (Rueda Julie, 2009).

Para el presente trabajo de investigación se tienen en cuenta los conceptos desarrollados en los párrafos anteriores, sintetizados en el Mapa Conceptual (ilustración 3) los cuales se tienen en cuenta para el desarrollo del programa guía de actividades del concepto mezcla.

4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Los aspectos metodológicos que a continuación se desarrollan hacen referencia a la manera como se ha propuesto dar solución al problema *¿Cómo plantear una propuesta didáctica alternativa a la enseñanza tradicional del concepto Mezcla en la que se aborde el conocimiento teórico - procedimental y su utilidad en la cotidianidad?* Para ello se plantea la hipótesis (4.1), los propósitos (4.2), la metodología y proceso investigativo (4.3), el contexto para el cual se propone (4.4), las técnicas de recolección de información (4.5) y las fases de diseño del programa guía de actividades (4.6).

4.1 HIPÓTESIS

Una enseñanza alternativa a la enseñanza tradicional del concepto mezcla en el grado 5º de la Institución Educativa Pablo V, se logra a través de la inclusión de trabajos prácticos en los cuales se promueva el aprendizaje del conocimiento teórico–procedimental contextualizado en la vida cotidiana del estudiante en el diseño de un programa guía de actividades (PGA).

4.2 PROPÓSITOS

Los propósitos que se plantean son:

1. Articular el conocimiento teórico con el conocimiento procedimental en el proceso de enseñanza del concepto mezcla.
2. Identificar eventos reales del medio socio-natural que correspondan con el conocimiento científico en estudio, el concepto mezcla, que resulten posibles de manifestarse en la vida cotidiana.
3. Construir un programa guía de actividades (PGA) para la enseñanza del

concepto mezcla teniendo en cuenta los trabajos prácticos y las experiencias de la cotidianidad del estudiante.

4.3 METODOLOGÍA Y PROCESO INVESTIGATIVO

La metodología adoptada para esta investigación es de carácter cualitativo y descriptivo. El proceso investigativo se desarrolló en cinco fases, basado en los aportes de Rueda J. (2009), a saber:

- 1) Identificación del problema.
- 2) Construcción del marco teórico.
- 3) Se establecen los conceptos a partir de los cuales se desarrolla el Programa Guía de Actividades (PGA).
- 4) Diseño del PGA.
- 5) Organización y realización del trabajo escrito.

4.4 CONTEXTO

Este trabajo se desarrolla en el *Instituto Pablo V*, el cual está ubicado en la comuna nº 7 del municipio de Buenaventura (Valle del Cauca), en el Barrio San Luis Calle 4ª # 35 - 45, esta es una zona de fácil acceso y se comunica con la avenida principal. Posee un clima variado debido a las condiciones de la ciudad. La Institución Educativa presta sus servicios a una comunidad de estrato socio-económico de 1 y 2, actividades de distribución comercial, economía informal y fami-empresas. La institución pertenece al sector no oficial, concerniente al programa de ampliación de cobertura (gratuidad), con un número total de 230 estudiantes, organizados en grupos de 20 a 24 estudiantes por curso. Presta sus servicios para los niveles de Pre-escolar y Básica Primaria. Una Institución Educativa urbana, de carácter mixto, con una planta física propia, dotada de una Biblioteca mediana, cancha y patio recreativo. La propuesta está pensada para el grado quinto de Básica Primaria de ambos géneros, entre edades de 9 a 12 años.

4.5 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

En esta investigación de carácter cualitativa y descriptiva, la recolección de información se basó en una exploración de los conocimientos iniciales de los estudiantes del grado quinto del Instituto Pablo V, para ello se realiza preguntas abiertas para saber los conocimientos previos el concepto operacional de mezcla. De igual forma se requirió de la revisión bibliográfica en distintas fuentes como publicaciones internacionales en revistas en educación en ciencias (impresas y digitales) y de libros de texto universitarios.

4.6 DISEÑO DEL PROGRAMA GUÍA DE ACTIVIDADES

Según Gil & Martínez, (1987) y Rebollo, (1994) el Programa Guía de actividades (PGA) es un conjunto de actividades con una secuencia lógica y en orden creciente de dificultad, abiertas a posibles modificaciones que surjan de los resultados de su aplicación.

Para el diseño metodológico del PGA Cala, Mariño y Casas (2009) proponen algunos criterios, tales como: definición de objetivos, de contenidos o temáticas y la selección y secuenciación de las actividades. Por ello, se estructuró en 3 fases, con una duración total de 6 meses:

FASE 1. Definición de objetivos: Se esclarece cuáles son los aprendizajes resultantes del proceso de enseñanza relativos a la temática de estudio, en particular, sobre las mezclas.

FASE 2. Selección de contenidos: Se identifican los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que son requeridos para la comprensión de la temática de estudio.

FASE3. Selección y secuenciación de actividades: Se establecen los criterios de construcción de las actividades de enseñanza que permitan plantear situaciones

que favorezcan la evolución de las ideas o representaciones de los estudiantes, al igual que el orden secuencial de las mismas de acuerdo al grado de dificultad y los propósitos que se plantean para cada una de ellas.

5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos se presentarán de acuerdo a los propósitos planteados anteriormente, primero se plantean los trabajos prácticos como medio para establecer relación entre el conocimiento teórico y procedimental en la enseñanza del contenido mezcla (5.1), segundo, se indican en el enunciado que se ha denominado las mezclas en los eventos de la cotidianidad del estudiante, algunos ejemplos de mezclas que pueden ser identificados en el contexto cercano de los niños y niñas en distintos ámbitos (5.2) y tercero, se propone la construcción del programa guía de actividades (PGA) para la enseñanza del concepto de mezcla teniendo en cuenta los trabajos prácticos y las experiencias de la cotidianidad del estudiante (5.3).

5.1 LOS TRABAJOS PRÁCTICOS COMO MEDIO PARA ESTABLECER RELACIÓN ENTRE CONOCIMIENTO TEÓRICO Y PROCEDIMENTAL EN LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO MEZCLA

Se entiende por trabajos prácticos aquellos procedimientos que deben utilizar los estudiantes para desarrollar actividades en la enseñanza de las ciencias (del Carmen, L. 2000). Por su parte Perales (1994) define los trabajos prácticos como «un conjunto de actividades manipulativo-intelectivas con interacción profesor-alumno-materiales».

Según Kirschner (1992), el trabajo práctico se debe utilizar para enseñar y aprender la estructura sintáctica de una disciplina, más que la estructura sustantiva. Plantea tres razones o motivos válidos para ello: (a) desarrollar destrezas específicas a través de ejercicios; (b) aprender el “enfoque académico” a través de los trabajos prácticos como investigaciones, de modo que el

estudiante se involucre en la resolución de problemas como lo hace un científico; y (c) tener experiencias con fenómenos. El trabajo práctico como una situación de investigación permite desarrollar destrezas en la resolución de problemas, y esto implica: (a) reconocer la existencia de un problema en una situación dada; (b) definir el problema; (c) buscar soluciones alternativas; (d) evaluar las soluciones alternativas; (e) escoger la mejor estrategia de solución; y (f) evaluar la solución para ver si hay nuevos problema volviendo al principio.

Los tipos de trabajos prácticos desde la mirada de Gabriela Lorenzo se dividen en prácticas de laboratorio y salidas de campo. A pesar de lo anterior se considera que el trabajo práctico debe ir más allá del simple desarrollo de destrezas manipulativas, que si bien son importantes y necesarias, son insuficientes (Hodson, 1994) pues el trabajo realizado en aula o fuera de él por parte de los estudiantes, lo cual involucra en cierto grado la participación del docente, debe incluir demostraciones, experimentos exploratorios, experiencias prácticas e investigaciones. De modo que el estudiante pueda desarrollar destrezas específicas a través de ejercicios, aprender el “enfoque académico” a través de los trabajos prácticos como investigaciones, que se involucre en la resolución de problemas y tener experiencias con fenómenos reales.

Los trabajos prácticos pueden establecer relación entre el conocimiento teórico y procedimental en la enseñanza de las ciencias porque pueden estar dirigidos a aumentar la motivación de los estudiantes hacia las ciencias experimentales, a favorecer la comprensión de los aspectos teóricos y desarrollar estrategias investigativas, (Harlen 1989, y otros). Además pueden ser una base sólida sobre la que desarrolla algunas actitudes fundamentales relacionadas con el conocimiento científico (curiosidad, confianza en los recursos propios, apertura hacia los demás).

A pesar de la importancia reconocida de las actividades prácticas en las instituciones acostumbran a ser reducidas (Nieda, 1994) por diferentes motivos entre ellos; excesivo número de estudiantes, falta de instalaciones o recursos adecuados o poca formación en relación a este tipo de actividades.

En el proceso de enseñanza teórica y procedimental del contenido mezcla se pretende que los estudiantes logren articular sus ideas previas basadas en actividades de su vida cotidiana con la aplicación de trabajos prácticos para garantizar la comprensión del concepto de estudio. En los aspectos procedimentales se busca que los estudiantes logren identificar por sus características una mezcla y diferenciar las mezclas homogéneas de las heterogéneas, aprendan algunos métodos para la separación de mezclas mediante el uso de ciertas técnicas y materiales de laboratorio como la filtración y el microdestilador respectivamente. En los aspectos teóricos a los estudiantes se les proporciona un tratamiento problemático que los conlleve a indagar aspectos que son de su interés, directamente relacionados con la vida cotidiana específicamente del contenido mezcla que por ser un concepto empírico y que perciben a diario les genera curiosidad y motiva hacia la construcción de conocimientos a partir del planteamiento de problemas.

5.2 LAS MEZCLAS EN LOS EVENTOS DE LA COTIDIANIDAD DEL ESTUDIANTE

Las mezclas hacen parte de la vida cotidiana de los estudiantes del Instituto Pablo V (Buenaventura), ya que muchos de los productos que usan en la casa son mezclas de diferentes tipos, las cuales se clasifican de acuerdo con las características que se pueden percibir a simple vista o específicas que requieren de un apoyo técnico. Diariamente los estudiantes se encuentran rodeados de mezclas en su cotidianidad, y hacen uso de estas desde alimentarse hasta para el aseo personal; puesto que las mezclas tienen diversos usos tanto en la

alimentación como en la salud y en la industria, por ejemplo en las comidas, bebidas (jugos o refresco/vinos), dulces, postres, productos de belleza, medicamentos, limpiadores para el hogar entre otras.

El uso de las mezclas en la alimentación la región Pacífica se caracteriza por su riqueza natural, su cultura y por sus exóticas comidas y bebidas típicas, ya que gracias a los recursos naturales posee gran variedad de especies que son de gran utilidad en la preparación de alimentos típicos de la región. La mayoría de los alimentos de esta región son considerados mezcla ya que están compuestos por una o varias sustancias, que pueden tomar una apariencia homogénea o heterogénea, según sus componentes. En los hogares Bonaverenses es común encontrar comidas que contengan diversos tipos mariscos como en el caso del sancocho de pescado, sudado de piangua o camarón, arroz con camarón, entre otras. Además las bebidas y los dulces o pasteles son representativas mezcla de la región tales como jugos de chontaduro, borojó, naidí, banano; y aperitivos como el arrechón, viche, guarapo, toma seka, tumba katre; dulces típicos tales como el dulce de papaya, chontaduro, zapallo, etc. Ejemplo de algunos alimentos típicos antes mencionados para su preparación:

El viche de caña:	
-Ingredientes:	Preparación
Caña	1. Colocar la caña en el trapiche para extraer la sustancia la cual se coloca a hervir 10- 15 minutos y se le agrega azúcar luego se deja reposar y se almacena por espacio de 8-15 días en un tanque cubierto en su interior de brea el cual se debe tapar muy bien.
Azúcar	
Borojó	
Escobabosa	2. Pasados los días de la fermentación se traslada la sustancia agregándole una hierba de nombre escobabosa para facilitar su purificación a una olla con un montaje artesanal la cual posee una especie de tapa adicional de madera la cual se recubre con borojó para sellar la cocción de la sustancia que se realiza a fuego lento en fogón de leña y tiene en un extremo una canoera hecha con guadua conducto por el cual se realiza la destilación del viche final llamado la flor y queda en la olla el mostacho.

Ilustración 1. Receta preparación de viche de caña

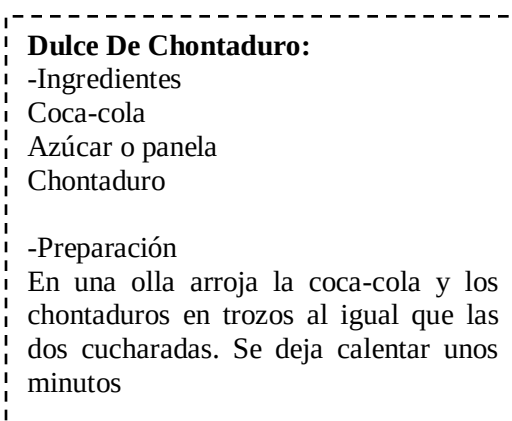


Ilustración 2. Receta dulce de chontaduro

Otro uso de la mezcla es en el campo de la salud y es típico encontrar en la región Pacífica medicamentos o remedios caseros, que en su mayoría están preparados con hierbas o frutos propios de ésta, que tienen un beneficio curativo específico, como por ejemplo el jugo de zanahoria con remolacha lo utilizan para la vista, la hierba de sauco con limón es bueno para el hígado, la miel con mantequilla la usan para la garganta, limón con azúcar es fructífera para los problemas de acné, bebedizos para dolores estomacales, entre otras que son de gran uso en los hogares incluso en el comercio, ya que hay familias que viven de la comercialización de remedios caseros.

También las mezclas tienen un notable uso industrial, dado que la población colombiana es consumidora activa de productos como los limpiadores, cerveza, vino, gaseosa, enjuague bucal, agua oxigenada, pasta dental, gel para el cabello, productos de bellezas, etc.

5.3 EL PROGRAMA GUÍA DE ACTIVIDADES

Teniendo en cuenta que el diseño de propuestas de enseñanza desde una perspectiva actual, debe atender el estado de conocimientos de los estudiantes como punto de partida, en este sentido, se hace necesario la exploración de los conocimientos iniciales de los estudiantes sobre el concepto de mezcla, para ello,

se propone indagar en 20 estudiantes de ambos géneros del grado quinto de primaria del Instituto Pablo V (anexo 1) cuyas edades se encuentran entre los 9 y 12 años.

5.3.1 La exploración de los conocimientos de los estudiantes

La exploración de los conocimientos de los estudiantes se realizó teniendo en cuenta tres propósitos:

1. Indagar la forma de enseñanza de las ciencias naturales de la institución educativa Pablo V, específicamente en los estudiantes de grado quinto. (Anexo 2)
2. Identificar si los estudiantes han tenido enseñanza previa del contenido mezclas.
3. Indagar los conocimientos de los estudiantes respecto a las mezclas y los intereses acerca de dicho conocimiento particular. Se identifican aspectos como los tipos de mezclas, cómo se forman, cómo se diferencia y como son las características de cada una de estas.

Para la recolección de la información se usaron diversas técnicas, de la siguiente manera: en los propósitos 1 y 2 se realiza un conversatorio en el que a los estudiantes se les plantea algunas preguntas abiertas y los mismos expresan sus opiniones y experiencias libremente. Se realizó filmación y fotos de la actividad y se consignó las respuestas en el tablero (anexo 3).

En el aula de clases de grado V del colegio Pablo V de Buenaventura, por un espacio de tres horas se organizó una mesa redonda con los 20 estudiantes, y se dio a la formulación de 4 preguntas de manera verbal por parte de las profesoras con el fin de fomentar la socialización de ideas en torno a la enseñanza de las ciencias naturales en la institución. Las preguntas formuladas fueron: ¿te gustan las ciencias naturales? ¿El profesor de ciencias dicta demasiado? ¿Realizan algunas prácticas de los temas de ciencias en el aula o fuera de ella? ¿En alguna

clase de ciencias te han enseñado el concepto mezcla? ¿De los contenidos de ciencias trabajados en el transcurso del año escolar cual te gustó más y por qué?. Las respuestas de los estudiantes se organizaron en el tablero y en base a estas se originó el debate sobre los aspectos positivos y negativos que los estudiantes destacaron sobre la enseñanza de las ciencias en la institución.

En cuanto al propósito 3, se aplicó un cuestionario y se realizaron algunas experiencias sencillas (experimentales) que fueron plasmadas en un trabajo de manera individual los conocimientos iniciales de los estudiantes sobre el contenido mezclas (anexo 2).

Esta actividad se realizó por espacio de dos horas, inicialmente se les entregó dos recipientes transparentes con cierta cantidad de agua, otro con gaseosa y algunos materiales sólidos como sal y arena, se les solicitó a los estudiantes que revolvieran las diferentes sustancias descritas en los recipientes y luego se le formularon de manera escrita las siguientes preguntas: ¿Qué sucede cuando se disuelven las sustancias en cada recipiente? ¿En cuál de los recipientes hay mezclas y por qué? ¿Crees que se pueden separar los componentes revueltos en cada recipiente, porque? Las repuestas fueron plasmadas en unos trabajos entregados a las profesoras y socializadas a modo de conclusiones.

Dichas actividades se realizaron en las instalaciones de la institución educativa Pablo V. La interacción con los estudiantes fue abierta y flexible, se generó un ambiente participativo en el desarrollo de las mismas.

- **La enseñanza de las ciencias naturales en la institución educativa Pablo V**

La información obtenida de los estudiantes permitió identificar la forma de enseñanza de las ciencias naturales en la institución, algunas de las características fundamentales fueron:

- ✓ Las clases de ciencias son centradas en la transmisión de contenidos teóricos.
- ✓ No realizan actividades prácticas o experimentales.
- ✓ Las clases se tornan aburridas y de difícil comprensión.
- ✓ Las clases de ciencias eran poco significativas para los estudiantes al no contextualizarlas con la vida cotidiana.

Para la mejora de las distintas situaciones que dificultan el aprendizaje de las ciencias naturales, es necesario implementar por una parte en los docentes de aula una constante actualización pedagógica sobre la realización de distintas actividades de acuerdo a contenidos curriculares a desarrollar en el aula o cualquier otro espacio donde fortalezca los procesos cognitivos y metacognitivos de los estudiantes en todos sus niveles. Pero que estas actividades tengan un seguimiento o acompañamiento en el aula para ver la aplicabilidad a través de por ejemplo de la exposición de los logros con sus estudiantes. Todo esto no puede llevarse de manera aislada por cuanto que la institución educativa es el pilar principal, donde debe involucrar a la comunidad y a los padres y representantes en el proceso de formación de sus hijos, y, al mismo tiempo, éstos vayan visualizando del trabajo que realiza la institución educativa con su equipo de docentes para afianzar el aprendizaje de los educandos (Chelas, 2008).

- **La enseñanza previa del contenido mezcla en los estudiantes**

Respecto a si los estudiantes del grado quinto de la institución educativa Pablo V habían tenido enseñanza previa sobre el contenido de mezcla se encontró que hasta la fecha no se les había enseñado el concepto mezcla, pero ellos lo relacionan con el término revolver de manera empírica en sus actividades cotidianas como jugar con agua y arena y preparar bebidas como el agua de azúcar.

- **El conocimiento inicial de los estudiantes sobre el contenido mezclas**

La información obtenida de la exploración de los conocimientos iniciales de los estudiantes sobre el concepto mezcla se presentan a continuación (Anexo 4 y 5):

Resultados Iniciales:

Prueba aplicada a 20 estudiantes.

La actividad consta de tres puntos:

1. *Los estudiantes dibujaron los recipientes y luego explicaron lo que ocurría de la siguiente manera:*

Agua con Sal:

- A. Cambia su color
- B. Cambia su sabor
- C. La sal desaparece
- D. Cambia su olor.
- E. La sal no desaparece



Gráfico 1. Respuestas de estudiantes mezcla agua y sal

Análisis:

A= 14 de 20 estudiantes consideran que al revolver agua con sal cambia su color. Es decir el 70%.

B= 16 de 20 estudiantes consideran que al revolver agua con sal cambia su sabor. Es decir el 80% .

C= 10 de 20 estudiantes consideran que al revolver agua con sal, la sal desaparece. Es decir el 50%.

D= 6 de 20 estudiantes consideran que al revolver agua con sal cambia su olor. Es decir el 30%.

E= 2 de 20 estudiantes consideran que al revolver agua con sal, la sal no desaparece. Es decir el 10%.

Agua Con Arena

- A. Cambia su color
- B. Cambia su sabor
- C. La arena se va al “plan” es decir al fondo del recipiente
- D. Se distinguen los Componentes.

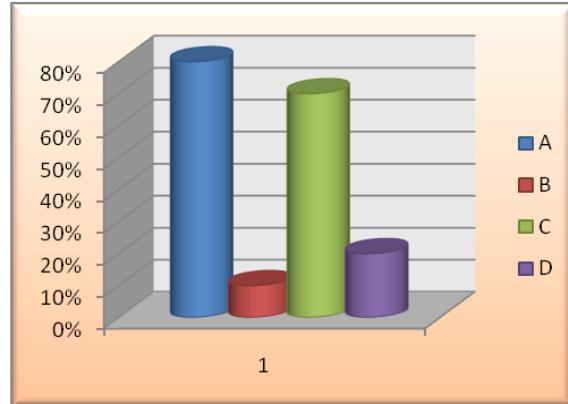


Gráfico 2. Respuestas de los estudiantes mezcla agua con arena.

Análisis:

A= 16 de 20 estudiantes consideran que al revolver agua con arena cambia su color. Es decir el 80%.

B= 2 de 20 estudiantes consideran que al revolver agua con arena cambia su sabor. Es decir el 10% .

C= 14 de 20 estudiantes consideran que al revolver arena con sal, la arena se queda en el plan del recipiente. Es decir el 70%.

D= 4 de 20 estudiantes consideran que al revolver agua con arena se pueden distinguir donde está la arena y donde está el agua. Es decir el 20%.

Gaseosa

- A. Es una mezcla de elementos químicos.
- B. Mezcla de elementos naturales y químicos.
- C. Mezcla de gas, sabores y esencias.

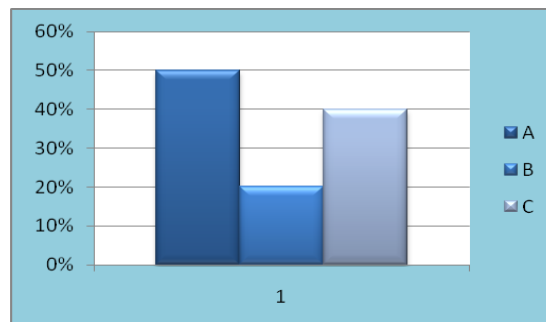


Gráfico 3. Respuestas de los estudiantes gaseosa

Análisis:

A=10 de 20 estudiantes consideran que la gaseosa es una mezcla de elementos químicos. Es decir el 50%.

B=4 de 20 estudiantes consideran que la gaseosa es una mezcla de elementos naturales y químicos. Es decir el 20%

C= 8 de 20 estudiantes consideran que la gaseosa es una mezcla de gas, sabores y esencias. Es decir el 40%

2. a. *¿En cuál de los recipientes anteriores hay una mezcla?*

- A. Agua + sal
- B. Agua + arena
- C. Gaseosa

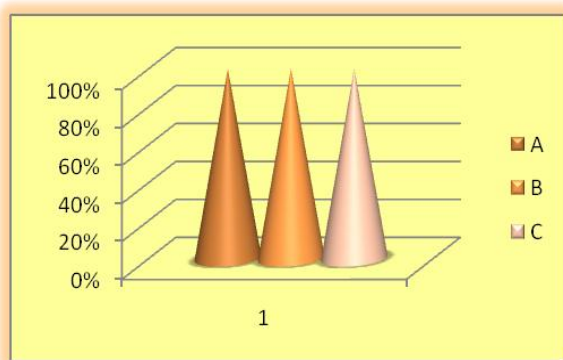


Gráfico 4. Respuesta de los estudiantes pregunta 2a.

Análisis:

A= 20 de 20 estudiantes consideran que agua + sal es una mezcla. Es decir el 100%

B= 20 de 20 estudiantes consideran que agua + arena es una mezcla. Es decir el 100%

C= 20 de 20 estudiantes consideran que la gaseosa es una mezcla. Es decir el 100%

b. *¿Por qué hay mezcla en los recipientes?*

- A. Sabor cambia
- B. Cambia su color

C. Por la presencia
de químicos

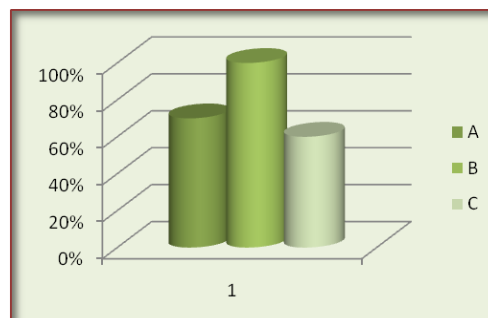


Gráfico 5. Respuestas de los estudiantes pregunta 2b.

Análisis:

A= 14 de 20 estudiantes consideran que hay mezcla en los recipientes porque su sabor cambia. Es decir el 70% de los estudiantes.

B= 20 de 20 estudiantes consideran que hay mezcla en los recipientes porque su color cambia. Es decir el 100% de los estudiantes

C= 12 de 20 estudiantes consideran que hay mezcla en los recipientes por la presencia de químicos. 60% de los estudiantes.

3. a. *¿Se pueden separar estas preparaciones?.*

- A. Si
- B. No

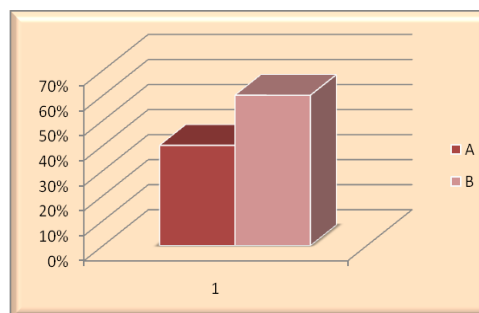


Gráfico 6. Respuestas de los estudiantes pregunta 3a.

Análisis:

A= 8 de 20 estudiantes consideran que esta preparaciones si se pueden separar. Es decir el 40%

B= 12 de 20 estudiantes consideran que estas mezclas no se pueden separar. Es decir el 60%

-Si: ¿cómo?

- A. agua + sal, agregándole abundante agua.
- B. Sacándole la arena al agua.
- C. Agregándole gran cantidad de agua a la gaseosa.
- D. Instrumentos de laboratorio.

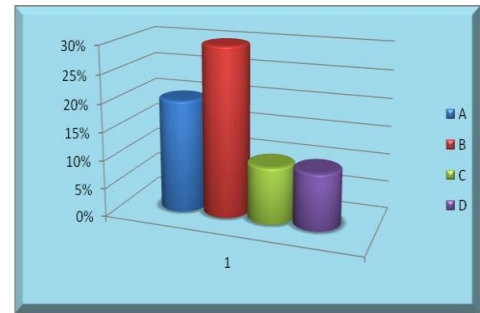


Gráfico 7. Respuestas de los estudiantes a pregunta 3b (justificación del sí).

Análisis:

A= 4 de 20 estudiantes consideran que el agua + sal se puede separar agregándole abundante agua. Es decir un 20%.

B= 6 de 20 estudiantes consideran que el agua con arena se puede separar, sacando la arena del agua. Es decir un 30%.

C= 2 de 20 estudiantes consideran que los componentes de la gaseosa se pueden separar, agregándole gran cantidad de agua a la gaseosa. Es decir un 10%.

D= 2 de 20 estudiantes consideran que se pueden separar estas mezclas por medio de instrumentos de laboratorio. Es decir un 10%.

-No: Por que

- A. Después de mezclados imposible de separar
- B. No se puede sacar toda la arena del agua.
- C. Los componentes de la gaseosa no se pueden separar.

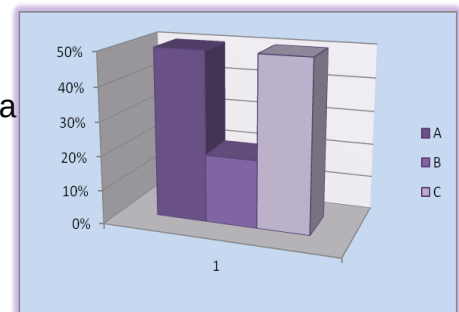


Gráfico 8. Respuestas de los estudiantes a pregunta 3b (justificación del no).

Análisis:

A=10 de 20 estudiantes consideran que cuando una mezcla está preparada es imposible de separar sus componentes. Es decir 50%.

B= 4 de 20 estudiantes consideran que no se puede sacar toda la arena del agua. Es decir 20%.

C=10 de 20 estudiantes consideran que los componentes de las gaseosa no se pueden separar. Es decir 50%.

A través de los resultados obtenidos luego de la aplicación del cuestionario y la realización de las experiencias experimentales se logra encontrar que:

- La Enseñanza de las Ciencias Naturales en el Nivel Educativo Básico, es altamente preocupante por la existencia de una desmotivación de los estudiantes debido a que la percepción de los estudiantes y actitudes frente a la enseñanza de las mismas no son favorables, expresiones como “se dicta demasiado” y “no se relacionan las clases de ciencias con actividades prácticas” además, de no ser contextualizadas con la realidad inmediata de los estudiantes son muestra de ello.
- De acuerdo a lo planteado, un factor causal para las dificultades del aprendizaje de las ciencias naturales es la forma como se desarrolla la enseñanza, en cuanto hay una desvalorización del potencial formativo de las mismas por parte de los docentes, conllevando esto a una postergación y desatención del área. Además las ciencias naturales se enseñan desde un modelo que no es el más idóneo de acuerdo a las exigencias de nuestra sociedad (Chelas, 2008). Siendo la institución educativa un pilar fundamental y principal para integrar todos los elementos esenciales para el logro de un aprendizaje significativo por medio de la enseñanza de las ciencias naturales se hace necesaria una transformación de las mismas atendiendo así aspectos como los conocimientos, intereses y motivaciones de los estudiantes, una enseñanza contextualizada que responda de manera relevante a las exigencias que demanda la sociedad actual.
- Los estudiantes presentan algunas dificultades en cuanto a la comprensión del concepto mezcla respecto a: Que la enseñanza del concepto mezcla gira en torno a los componentes perceptibles por su estructura macro obviando la inclusión de los componentes microscópicos de algunas mezclas como es el caso del agua de mar. Por tanto se limita al estudiante a comprender el concepto y la clasificación del contenido mezcla de una forma general por medio del uso de algunos sentidos como la vista, el gusto y el olfato, pero no se le incentiva para que indaguen más allá de lo

perceptible planteándoles hipótesis sobre la posible existencia de otros componentes de microscópicos que conforman algunas mezclas.

5.3.2 Diseño y construcción del programa guía de actividades

Para el diseño metodológico del PGA (Anexo 6) se estructuró en 3 fases de acuerdo a los aportes de Cala, Mariño y Casas (2009):

FASE 1. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Los objetivos que se plantean para la enseñanza del concepto mezcla en el grado quinto se definen de acuerdo a los aportes de distintos referentes: nacional y local.

En cuanto al referente nacional están orientados inicialmente por los documentos del MEN, en particular los estándares de competencia en ciencias naturales para el ciclo cuarto – quinto:

El estándar de competencia corresponde a, *Me ubico en el universo y en la Tierra e identifico características de la materia*, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno. Específicamente se aborda a través de los procesos de pensamiento y acción que se indican a continuación:

- Verifico la posibilidad de mezclar diversos líquidos, sólidos y gases.
- Propongo y verifico diferentes métodos de separación de mezclas.

Respecto a las orientaciones de tipo local se revisa lo que se propone en el plan de área de la institución educativa para el grado quinto, en el cual se encuentra que señalan algunos criterios de desempeño como son:

- Identifica las propiedades generales y específicas de la materia.
- Reconoce y diferencia los estados de la materia

- Diferencia una mezcla de una combinación.
- Establece comparaciones entre las mezclas homogéneas y heterogéneas.

De igual forma, los aportes que se generaron en la revisión conceptual de mezcla a partir de la literatura consultada (hace referencia al marco teórico).

Teniendo en cuenta lo anterior se definen los objetivos desde el aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal del contenido mezclas así:

Conceptual:

- Identifiquen la diversidad de la materia a partir del estudio de algunos materiales de la región en su uso cotidiano (tanto en la alimentación como en la salud y en la industria).
- Distinguir entre mezclas y sustancias (compuesto, elementos) a partir del reconocimiento de algunas propiedades físicas y químicas de la materia.

Procedimental:

- Realizar distintas mezclas (homogéneas y heterogéneas), proponer y verificar diferentes métodos de separación que permitan distinguir los componentes de las mismas.

Actitudinal:

- Valorar el conocimiento aprendido sobre mezcla y en la preparación de estas en actividades de la vida cotidiana, además ser creativo, responsable y participativo en el intercambio de ideas como fuente de la construcción de conocimientos en el aula o fuera de él.

FASE 2. SELECCIÓN DE CONTENIDOS

Para el diseño de las actividades educativas además de definir los objetivos se hace necesario seleccionar los contenidos de enseñanza que están vinculados en la construcción del conocimiento de mezclas en los estudiantes de grado quinto. Para lo cual se indican los tres tipos de contenidos, conceptual, procedimental y actitudinal.

Contenidos conceptuales

Los contenidos conceptuales seleccionados para la enseñanza del conocimiento de mezcla se presentan a través de una estructura conceptual en la cual se establecen las relaciones de significado entre los conceptos vinculados en su estudio.

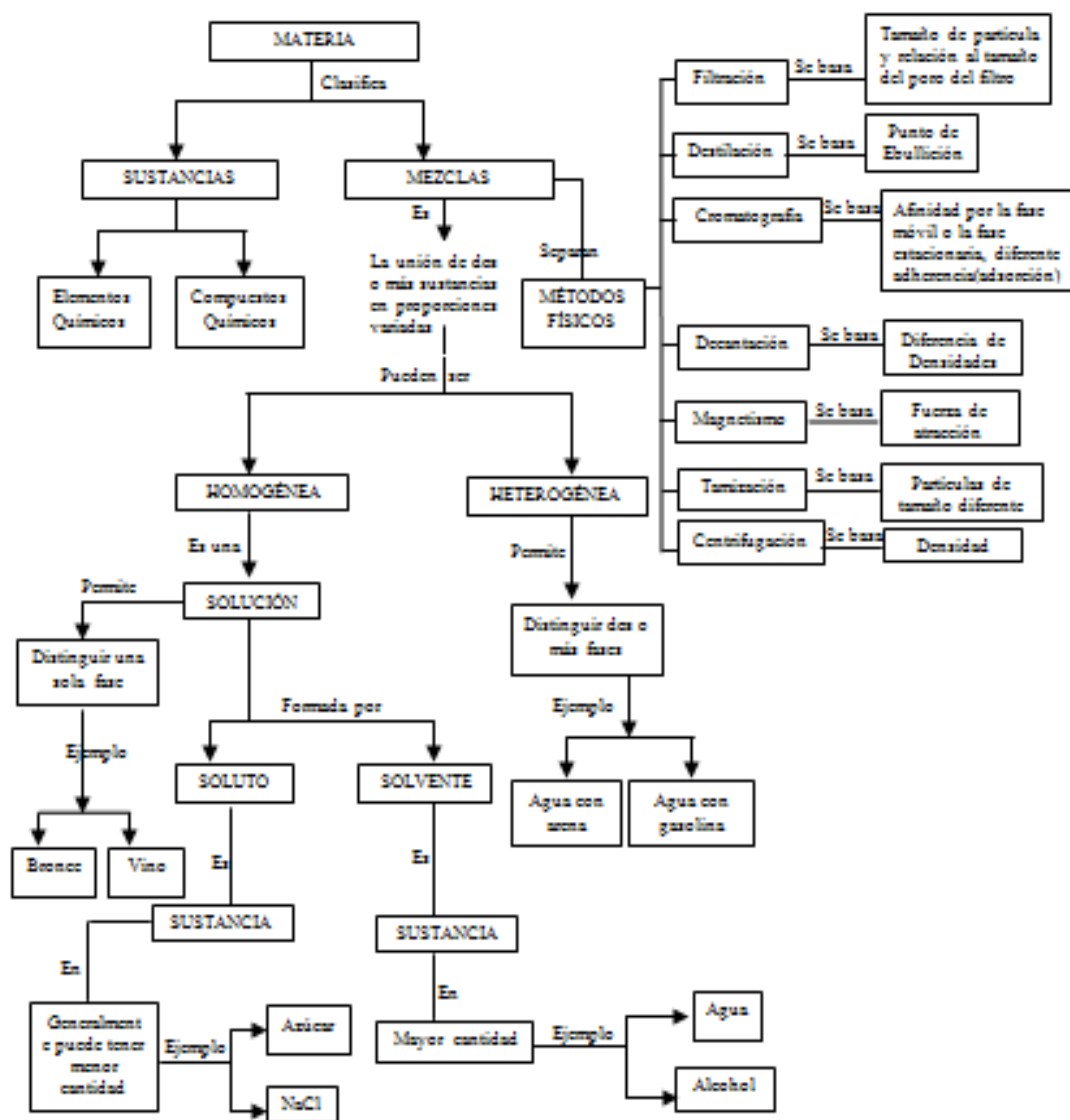


Ilustración 3. Mapa conceptual sobre mezclas

Contenidos procedimentales:

Los contenidos de tipo procedimental refieren a las habilidades y destrezas que están asociados al aprendizaje del concepto mezcla.

- Habilidades de investigación: Observación de fenómenos, búsqueda, organización y comprensión de fenómenos, análisis reflexivo y crítico de los conceptos teóricos y la resolución de problemas.
- Destrezas manipulativas: Manipulación de algunos instrumentos de laboratorio y realización de algunos montajes experimentales en la elaboración de algunas mezclas y determinación de algunas propiedades físicas y separación de componentes.
- Destrezas de comunicación: Manejar correctamente el vocabulario específico de área, de manera oral o/y escrita en la presentación de informes de laboratorio.

Contenidos actitudinales

Los contenidos actitudinales están asociados a fomentar algunas actitudes científicas (ordenado, perseverancia, disciplina, curiosidad, innovar, crítico, persuasivo, etc.) y valores tales como (responsabilidad, respeto, calidad, equidad, autonomía, sinceridad, tolerancia, etc.)

FASE 3. SELECCIÓN Y SECUENCIACIÓN DE ACTIVIDADES

Selección de actividades educativas

Algunas de las orientaciones didácticas sugeridas para el diseño y selección de las actividades educativas son propuestas por diversos autores retomados en los antecedentes y el marco teórico de referencia.

Según Martínez (2009), es necesario centrarse en la caracterización y diferenciación de mezclas a partir de ejemplos de la vida cotidiana, dado que se

logra deducir que en el estudio del contenido mezcla se presentan algunas dificultades de aprendizaje, como:

- Los textos no tratan al mismo nivel los distintos tipos de sistemas materiales.
- La ausencia de interpretación microscópica de las mezclas.
- Se restringen las mezclas al nivel macroscópico, cuestión que impide a los alumnos diferenciar los materiales desde ambos niveles explicativos.
- Muy centrada en lo perceptible, que excluye a productos que se encuentran naturalmente mezclados.

Debido a lo anterior se considera fundamental la comprensión de que la mayor parte de los materiales que encontramos en la vida cotidiana están constituidos por mezclas de sustancias, como el petróleo o los cereales del desayuno, que muchas veces tienen que ser sometidas a procesos de separación para obtener sustancias químicas “puras”. Se trata de procesos prácticos, presentes al mismo tiempo en el laboratorio y en la vida cotidiana. De allí surge la importancia del contenido mezcla.

Para alcanzar la deseable comprensión y diferenciación del contenido mezcla en Primaria, resultaría recomendable:

- Evitar la restricción a un solo nivel de aprendizaje.
- El estudio es a nivel fenomenológico y empleando el nivel explicativo macroscópico.
- Explicación basada en el nivel macroscópico, que implica un conocimiento descriptivo y funcional, basado en un modelo operacional de materia, en términos de sus propiedades y comportamientos
- El estudio de la diversidad de la materia puede abordarse con distinto grado de complejidad, siendo: concreto, particular, simple (Sanmartí, 2002).

- Emplearse un planteamiento macroscópico y fenomenológico para la caracterización y diferenciación entre sustancias puras y mezclas, (Sánchez Blanco y Valcárcel, 2003).
- Una primera aproximación, un modelo corpuscular de la materia sería suficiente para explicar la diferente composición de las sustancias puras y de las mezclas, así como la constancia o variabilidad de sus propiedades, respectivamente.

De acuerdo a lo anterior en algunos casos es obvio que una muestra de algún material, es una mezcla, mientras que en otros puede ser necesario proceder a un examen cuidadoso y usar un instrumental relativamente complejo para determinar si se trata de una sustancia o de una mezcla de sustancias. La separación de las sustancias de una mezcla es importante para los químicos y en muchas industrias, dado que la mayor parte de los materiales, obtenidos de productos naturales o preparados en el laboratorio, son mezclas de sustancias. (Fatima Paixao, 2004).

Además es importante el reconocimiento de la diversidad de la materia, ya que es un objetivo fundamental de la enseñanza de la Química, cuya comprensión requiere, entre otros, la adquisición del concepto estructurante de sustancia pura (Furió et al., 2000). Si bien la enseñanza de la Química ha de promover la evolución de las ideas de los estudiantes hasta otras científicamente más válidas, lo cierto es que en ocasiones ésta no consigue que tales ideas progresen adecuadamente (Caamaño y Hueto, 1992).

Otra orientación, son los aportes en relación a estrategias para la enseñanza de las ciencias naturales que Driver y Scott (1996) proponen, los cuales se tendrán en cuenta en el diseño de las actividades:

- Conocimiento de Ideas Previas y Confrontación de Ideas: tiene como objeto indagar sobre las ideas e intereses que los estudiantes tengan acerca del concepto a tratar, lo cual conlleva a un problema de

construcción y transformación conceptual, este caso se trabajará con el concepto de mezclas (en el apartado anterior de este texto ya se ha hecho explícito).

- Trabajo Experimental: Se desarrolla diferentes actividades prácticas relacionadas con el contexto inmediato del estudiante que permiten la familiarización perceptual de los estudiantes respecto a las mezclas, también pueden ser útiles en la contrastación de las ideas previas, al igual que en la construcción del concepto.
- Construcción de explicaciones: A partir de la vivencia experimental los estudiantes construirán explicaciones, las cuales deberán discutir en pequeños grupos y llegar a una síntesis.
- Consolidación: Mediante la orientación del docente, los estudiantes sustentan las ideas consolidadas en grupo y en un proceso de refuerzo se elaboran las explicaciones de manera consensuada en el grupo.
- Aplicación de los modelos construidos: A partir de las nuevas formas de comprensión del concepto se conlleva a la manifestación de lo aprendido en su aplicación a nuevas situaciones o eventos de su contexto.

Secuenciación de actividades educativas

La secuenciación de la estrategia de enseñanza que orienta a su vez la ordenación de las actividades con respecto al concepto mezcla, estaría consolidada en 6 aspectos:

1. Reconocimiento de la diversidad de los materiales (diversidad de estados, homogéneas y heterogénea) en casos de la cotidianidad
2. Uso de Analogías: preparación de algunos alimentos típicos. Mezclas homogéneas y heterogéneas, comparación con otras mezclas homogéneas y heterogéneas.
3. Sustancias y sus propiedades (físicas y químicas). Identificación de propiedades físicas y químicas de algunas sustancias

4. Preparación de algunas mezclas con dichas sustancias (con algunas de las sustancias estudiadas). Estudiar el comportamiento.
5. Separación de los componentes de las mezclas: técnicas de separación.
6. Determinación de las propiedades de los componentes de las mezclas preparadas.

Todo lo anterior conlleva a proponer diferentes instrumentos que fomenten el debate en el aula, crear situaciones del concepto mezcla, que permitan a los estudiantes a reconocer aspectos de su interés, directamente relacionados con la vida cotidiana, que les ayudarán a conocer y comprender mejor cuestiones que les son próximas. Estos responden a varias técnicas de carácter cualitativo con algunos aspectos cuantificables aplicados a los estudiantes, algunos de manera individual y otros en pequeños grupos, que dan información sobre los conocimientos iniciales de los estudiantes.

- Se plantea ejemplos de la vida cotidiana que responda a las necesidades de los estudiantes.
- Se evidencia por medio de actividades los tipos de mezclas; cómo se forman, cómo se diferencia y como son las características de cada uno de las mezclas.
- Se realiza experiencias sencillas en el laboratorio y fuera de él.
- Se contextualiza los conocimientos adquiridos en la vida cotidiana.

Los tipos de actividades educativas se secuencian de acuerdo a los aportes de Sanmartí (2000): de iniciación, de desarrollo y aprendizaje, de síntesis y de aplicación.

- Actividades de iniciación:

En estas actividades se propone contextualizar a los estudiantes respecto a la temática en estudio, en particular, sobre las mezclas. Se vincula la temática con

situaciones del mundo real y/o aplicación de la misma. Supone una relación con los fenómenos que hacen alusión al contenido específico y que son de reconocimiento en el entorno de los estudiantes.

Propósito Didáctico	Actividades	Contenidos	Recursos educativos	Rol del docente	Rol del estudiante
Comprender la importancia del hierro para el uso cotidiano.	Actividad de comprensión: Se presenta un texto a los estudiantes acerca de la importancia del hierro en nuestras vidas. (anexo 6.1)	Contenidos Conceptuales : Materia Sustancias Mezclas	Hojas Lápiz	Clarificación e intercambio de ideas.	Intentan resolver situaciones planteadas en documentos escritos Trabajo individual
-Distinguir entre mezclas y sustancias a partir del reconocimiento de algunas propiedades físicas y químicas de la materia.	Actividad de observación: - Se presenta a los estudiantes diferentes materiales (físicos) con sus respectivas etiquetas, para que logren identificar sus diferentes componentes y clasifiquen entre estos las respectivas sustancias o		Hidrosilicona (<i>mezcla líquido-líquido</i>), sal (<i>sustancia</i>) , vinagre de cocina (<i>mezcla líquido-líquido</i>), agua (<i>sustancia</i>) , azúcar (<i>sustancia</i>) , loción (<i>mezcla líquido-líquido</i>), gaseosa (<i>mezcla</i>	-Orientar el proceso. Clarificación e intercambio de ideas. -Aclarar dudas.	-Describen las características físicas y químicas de cada material de acuerdo a los componentes que los integran. - Contrastan sus esquemas conceptuales con los de sus

	mezclas. Las observaciones se presentan de manera escrita, donde identifique los componentes, las características físicas y la diversidad de estado de cada material. (anexo 6.2)	teóricos y la resolución de problemas.	líquido, sólido-gas), azufre (sustancia), limpiador (mezcla líquido-sólido). Debidamente etiquetados.		compañeros. Trabajo individual
- Identificar la diversidad de la materia.	Actividad de observación: Se presenta a los estudiantes en recipientes diferentes tres materiales perceptiblemente iguales, pero al oler o probar son diferentes como: el agua de mar (mezcla líquido – sólido), agua con alcohol	Contenidos Actitudinales: Fomentar algunas actitudes científicas en el estudiante (ordenado, perseverancia, disciplina, curiosidad, innovar, crítico, persuasivo, etc.) y valores	-Tres recipientes transparentes: agua pura (sustancia), agua con alcohol (mezcla líquido-líquido), agua de mar (mezcla líquido-sólido), Lápiz, borrador, hojas.	-Favorecer el intercambio de ideas. -Fomentar el análisis de la situación Trabajo individual	Cuestionarse sobre las posibles diferencias y similitudes de los materiales propuestos de manera perceptible. Trabajo individual

	(mezcla líquido-líquido) y agua pura (sustancia). Se observa los tres recipientes y se escribe las características físicas e identifica el tipo de material. (anexo 6.3)			
--	--	--	--	--

Tabla 1. PGA: Actividades de Iniciación

Socializar la actividad de iniciación y recoger los resultados de los estudiantes en el tablero. Es importante anotar que en cada actividad se evalúan los componentes conceptuales y actitudinales, por medio de pruebas escritas y la participación en el desarrollo de la clase. Interacción entre docente y estudiantes en el aula.

- Actividades de desarrollo y aprendizaje:

Se estructuran las actividades que permitan plantear situaciones que favorezcan la evolución de las ideas o representaciones de los estudiantes.

Tipo de mezcla		Técnica de separación
HOMOGENEAS	Agua de mar	Filtración
	Agua con alcohol	Destilación
	Leche	Centrifugación
HETEROGENEAS	Hidrosilicona	Decantación
	Balastro con gramos de	Magnetismo

	oro	Tamización
	Maní con pasas	

Tabla 2. Algunas mezclas de la vida cotidiana y su Método de separación

En el anterior cuadro, se muestran algunas mezclas y su forma de separación que se presentan en la cotidianidad, y que sirven como referente para que el docente a partir del mismo pueda explicar, buscando que el estudiante se cuestione y proponga la forma para separar los componentes de cada mezcla ; posteriormente demostrar por medio del trabajo práctico, la manera como éstas, están presentes en el diario vivir, haciendo así una manera más dinámica el proceso de enseñanza del concepto mezcla.

Propósito	Actividades	Contenidos	Recursos educativos	Rol del docente	Rol del estudiante
-Realizar algunas mezclas, (homogéneas y heterogéneas) introduciendo la preparación de alimentos típicos de la región del pacífico en el aula.	-Actividad de Analogía: Práctica experimental Preparación de: Viche, Jugo de borojó. Dulce de chontaduro . (Anexo 6.4)	Contenidos conceptuales: Materia Mezcla Mezcla: Homogénea y Heterogénea Métodos de separación: <i>decantación</i> , <i>destilación</i> , <i>centrifugación</i> , <i>magnetismo</i>	-agua, borojó, azúcar, agua. Coca-cola, chontaduro, Caña Escobabosa	-Poner de manifiesto contradicciones significativas y situaciones de conflictos. -Proponer los alimentos preparados como analogías para facilitar su comprensión	Intentan resolver contradicciones planteadas en las demostraciones -Trabajo grupal y elaboración de materiales escritos. -Relacionan el conocimiento cotidiano con el concepto mezcla.
-Indagar	Actividad			-Centrar los	Trabajo grupal

sobre las técnicas de separación de mezclas e implementos de protección en el laboratorio de ciencias.	de indagación : Consultar en libros e internet sobre los procesos físicos y químicos de separación de mezclas. Realizar dibujos y un informe sobre las normas de seguridad para ingresar al laboratorio. (Anexo 6.5)	, tamización, filtración. Contenidos procedimentales: -Destrezas manipulativas: Manipulación de algunos instrumentos de laboratorio y realización de algunos montajes experimentales en la elaboración de algunas mezclas, para determinar algunas propiedades físicas de los componentes. -Destrezas de comunicación: Manejar correctamente el	-Textos de Ciencias Naturales , internet, cuadernos y bolígrafos , lápiz y colores Sulfato de cobre, alcohol Agua Arroz Sal Arena Copia Lápiz	debates y resumir conclusiones. -aclarar dudas sobre el desarrollo del trabajo. Asegurarse de que se haya comprendido la tarea. -Orientar el proceso. -Explicar y ampliar la información relacionándola con las ideas de los estudiantes . -Orientar el proceso.	y elaboración de materiales escritos. -Intentan resolver contradicciones planteadas en documentos escritos y demostraciones. -Dar a conocer de manera oral las observaciones o resultados obtenidos -Trabajo en equipo Trabajo
Preparar algunas mezclas de tipo homogéneo y heterogéneo -Conocer los	Actividad práctica experimental al - Preparación de: Solución de sulfato de cobre. Agua con arroz Agua con sal Agua con arena -Se				

contenidos conceptuales de los estudiantes por medio de un taller evaluativo.	presenta al estudiante un taller evaluativo escrito del contenido trabajado (Anexo 6.6)	vocabulario específico de área, de manera oral o/y escrita en la presentación de informes de laboratorio			individual.
-Aplicar algunos métodos de separación que permitan distinguir los componentes de las mismas.	Actividad práctica experimental Separación de mezclas: Solución de sulfato de cobre. Gaseosa Agua con arroz Agua con arena -Se calculan determinados ml de la solución de Sulfato de Cobre al 20% y se coloca en un Erlenmeyer una vez se destila. Se debe observar, escribir y dibujar lo	Contenidos actitudinales: Fomentar algunas actitudes científicas (ordenado, perseverancia, disciplina, curiosidad, innovar, crítico, persuasivo, etc.) y valores tales como (responsabilidad, respeto, calidad, equidad, autonomía, sinceridad, tolerancia, etc.)	2 Bureta de 100 mL 3 Vaso precipitado o 100 mL Varilla de vidrio Embudo de Separación Soporte Universal con aro Micro Destilador Mechero Erlenmeyer Solución de Sulfato de Cobre Arena Embudo Gaseosa Algodón Grava Carbón Vaso precipitado	-Facilitar el material. -Fomentar el análisis de la situación. -Poner de manifiesto contradicciones significativas y situaciones de conflicto. Aclarar dudas Asegurarse de que se haya comprendido el tema de estudio. -Facilita los materiales.	Trabajo grupal y elaboración de materiales escritos. -Relacionan el conocimiento cotidiano con el concepto mezcla.

	que acontece. -Armar un filtro casero, para la separación de la gaseosa. Observar, escribir y dibujar lo que acontece. -Se miden determinad a cantidad en ml de agua y se coloca en un vaso precipitado , agregando una pequeña cantidad en gr de Arena. Se Agite y se deja en reposo en 5 a 10 minutos. Observar, escribir y dibujar lo que sucede. También se aplica para el				
--	---	--	--	--	--

	agua con arroz (Anexo 6.7)				
--	----------------------------	--	--	--	--

Tabla 3. PGA: Actividades de Desarrollo y Aprendizaje

- **Actividades de síntesis**

Estas actividades permiten que el estudiante medio de gráficos, mapas conceptuales, mentefactos, entre otros, represente los conocimientos adquiridos en el transcurso de las clases.

Propósito	Actividades	Contenidos	Recursos educativos	Rol del docente	Rol del estudiante
Analizar y clasificar las propiedades de las diferentes clases de mezclas.	El estudiante por medio de gráficos y mapas conceptuales, represente el concepto mezcla, las clases de mezclas y algunas técnicas de separación de estas. (Anexo 6.8)	Contenidos conceptuales : Materia Mezcla Mezcla: Homogénea y Heterogénea Métodos de separación: <i>decantación, destilación, centrifugación, magnetismo, tamización, filtración.</i>	Papel Fotocopias Lápiz Marcadores Cartulina Regla Borrador	Orientar el proceso. Fomentar el análisis de la situación Aclarar dudas	Creatividad Intuición Investigación Descripción Trabajo en equipo.
Reforzar los conocimientos adquiridos del	El estudiante observará el material didáctico audiovisual:	Contenidos procedimentales: -Destrezas	Video: "Explorando la Materia"	Aclarar dudas sobre el desarrollo del trabajo.	-Relacionan el conocimiento cotidiano con el concepto mezcla.

contenido mezcla	El Video es acerca del concepto mezcla, tipos de mezcla, métodos de separación, etc. El estudiante realiza las respectivas conclusiones acerca del video y luego las socializa en el aula, por medio de una exposición.	de comunicación: Manejar correctamente el vocabulario específico de área, de manera oral o/y escrita en la presentación de informes de laboratorio Contenidos actitudinales: Fomentar algunas actitudes científicas (ordenado, perseverancia, disciplina, curiosidad, innovar, crítico, persuasivo, etc.) y valores tales como (responsabilidad, respeto, calidad, equidad, autonomía, sinceridad, tolerancia, etc.)		- Asegurarse de que se haya comprendido el tema -Facilitar los materiales.	-Trabajo individual
------------------	--	---	--	--	---------------------

Tabla 4. PGA: Actividades de Síntesis

Se le presentará a los estudiantes del grado 5° del colegio Pablo V. un video titulado " Explorando la Materia" , tiene una duración de de 6 minutos e inicia con una introducción sobre la abundancia de desechos que se expulsan en las diferentes ciudades y que son ejemplos de mezclas los cuales son reutilizados en lugares especializados para esta actividad, luego se ejemplifican los tipos de mezclas presentando una analogía como el caso de la ensalada de verduras y un trozo de chocolate y posteriormente se presentan en un laboratorio unas breves técnicas de separación como la destilación, el magnetismo y la filtración, con el ánimo de facilitar la comprensión del contenido mezclas de una manera significativa para los estudiantes y contextualizada.

- **Actividades de aplicación.**

Las actividades de aplicación, lleva a que los estudiantes expresen los conocimientos adquiridos en el transcurso de las clases sobre el concepto mezcla y formulen ejemplos de la vida cotidiana donde preparen mezclas

Propósito	Actividades	Contenidos	Recursos educativos	Rol del docente	Rol del estudiante
-Buscar que el estudiante proponga situaciones cotidianas donde preparen mezclas para transfiriendo lo	El estudiante formulará ejemplos de la vida cotidiana sobre la preparación y separación de mezclas homogénea y heterogénea. Socializar lo trabajado	Contenidos conceptuales: Mezcla: Homogénea Métodos de separación: <i>centrifugación</i> , Contenidos actitudinales: Fomentar algunas actitudes científicas (ordenado,	Lápiz Fotocopia Sangre Centrifugado	Orientar el proceso. Fomentar el análisis de la	. Descripción detallada por medio de un informe escrito sobre los resultados obtenidos.

aprendido.	en clase. (Anexo 6.9)	perseverancia, disciplina, curiosidad, innovar, critico, persuasivo, etc.) y valores tales como (responsabilidad, respeto, calidad, equidad, autonomía, sinceridad, tolerancia, etc.)		situación	
Reforzar los conocimientos de los estudiantes	Se presenta al estudiante un taller escrito tipo Icfes (opción múltiple) para conocer los contenidos adquiridos. (Anexo 6.10)			Aclarar dudas	Trabajo individual
Separar mezclas de materiales de la vida cotidiana.	Se propone al estudiante una situación en la que le corresponde separar los componentes de la sangre. (Anexo 6.11)				Investigación de las técnicas adecuadas para lograr la separación de esa mezcla

Tabla 5. PGA: Actividades de Aplicación

6. CONCLUSIÓN

El trabajo experimental en la enseñanza de las ciencias de manera puntual de los conceptos de química en el aula constituye una propuesta que permite articular la teoría y la práctica, por medio de la inclusión de una propuesta didáctica específicamente un programa guía de actividades partiendo de las ideas previas de los estudiantes, el conocimiento teórico y procedimental en relación con las actividades cotidiana de los estudiantes del Instituto Pablo V acerca del concepto Mezclas, por medio de estrategias metodológicas que fomentan la innovación e investigación de nuevas formas de trabajos en clases; permitiendo así la interacción del estudiante con el docente y el entorno, fortaleciendo las necesidades e intereses en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, teniendo en cuenta tanto la importancia del trabajo individual como colectivo provocando que el estudiante entre en conflicto cognitivo en el intento de asimilar las nuevas concepciones.

En las instituciones educativas es necesaria la inclusión del mundo de la vida en los procesos de enseñanza aprendizaje y evaluación para que se disminuya la brecha existente entre lo que se hace en la escuela y lo que requiere la sociedad. Este proceso puede llevarse a cabo a través de la integración de la investigación en el aula con la inclusión de trabajos prácticos por parte de los profesores de ciencias naturales, dado que esta unión permite la exploración y tratamiento de problemas que surgen en el contexto inmediato de las clases, al mismo tiempo facilita el proceso de desarrollo teórico- práctico de manera alternativa que promueve la optimización tanto de la profesionalidad del maestro, como de la formación de los estudiantes.

En este trabajo se logra identificar lo fundamental que es la planificación didáctica en el proceso de enseñanza, ya que le facilita al docente la intervención en el aula de clases, generando la participación activa de los estudiantes, desarrollando las habilidades y destrezas que permiten enriquecer el desarrollo cognitivo y valorativo que motivan al hombre a “pensar, amar y actuar” para la construcción de una nueva sociedad de acuerdo a su cultura.

Es posible que los estudiantes puedan asimilar de manera efectiva el concepto mezcla, clasificación y aplicación en la vida cotidiana de la manera pretendida, en el transcurso de las actividades propuestas en el programa guía de actividades (PGA) pero lo más relevante será que cuando deban explicar algún fenómeno logren dar respuesta de acuerdo a la experiencia adquirida por medio de las ideas intuitivas. Por tanto lo verdaderamente importante es que los estudiantes además de entender los conceptos enseñados puedan utilizarlos de manera adecuada para interpretar los hechos en los que se encuentran inmersos.

Se considera importante que desde la escuela se promueva una visión generalizada de los distintos tipos de materia, abordando su estudio de forma que favorezca su caracterización y diferenciación, tanto desde un modelo macroscópico como microscópico. Es decir, que, en Primaria, el tratamiento de las mezclas insista en las experiencias de mezclar y separar sustancias, incluso ampliando las técnicas de separación y profundizar en las características de los componentes que se separan en comparación con su estado inicial, lo que permitiría una primera introducción del concepto de sustancia desde una perspectiva empírica facilitando la comprensión del concepto de estudio relacionándolo con cuestiones próximas a los estudiantes.

De acuerdo a lo descrito hasta ahora se recomienda incluir algunos recursos y actividades que pueden ser útiles en el aula para favorecer el proceso de enseñanza del contenido mezclas: recurrir habitualmente a imágenes conocidas

por los alumnos, contextualizar las cuestiones propuestas a los alumnos, realización de estimaciones y proporcionar cantidades concretas de las diferentes magnitudes, poner de manifiesto las propiedades de los materiales y sustancias que nos rodean, uso de analogías, realización de actividades prácticas con materiales comunes reciclado de materiales para su uso en el aula, utilización noticias de prensa y hechos de actualidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ **ACEVEDO, J.A.** (2008). El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), pp.134-169.
- ✓ **AKERSON, V.L., ABD-EL-KHALIK, F. Y LEDERMAN, N.G.** (2000) Influencia de una actividad reflexivo -explícito enfoque basado en el maestro de primaria concepciones de la naturaleza de la ciencia. *Revista de Investigación en Didáctica de las Ciencias*, 37(4), 295-317.
- ✓ **ARAGÓN, MARÍA.** (2004). La ciencia de lo cotidiano. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Vol. 1, Nº 2, pp. 109-121.
- ✓ **AYALA., BUSTAMANTE., PERILLA y GALLEG0.** (2008). El flogisto y la oxidación: dos modelos de dinámica científica. Universidad Pedagógica Nacional.
- ✓ **AZCONA, R.** (1997). *Análisis crítico de la enseñanza/aprendizaje de los conceptos de cantidad de sustancia y de mol. Una alternativa didáctica basada en el aprendizaje por investigación*. Tesis doctoral. San Sebastián, España: Universidad del País Vasco.
- ✓ **BARBERÁ, O. y VALDÉS, P.** (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 14(3).

- ✓ **BETELLE, A., ITURRALDE, C., ROCHA, A.** (2000). Análisis de la práctica de un docente de Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Educación*. Universidad Nacional del centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

- ✓ **BONILLA, X., ET AL.** (1994). *Plan de estudios de la Especialización en laboratorios para la enseñanza de las ciencias naturales*. Universidad Pedagógica Nacional, pp. 5 -7 México.

- ✓ **BUENO, G. EDUARDO.** (2004). Aprendiendo química en casa. experiencias, recursos y otros trabajos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 1, Nº 1, pp. 45-51.

- ✓ **CALA, L., MARIÑO L Y CASAS J.** (2009). Programas guía de actividades desde la resolución de problemas: una estrategia contextual de intervención didáctica en electroforesis. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED No. Extraordinario*, 4º Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias.

- ✓ **CAMANO, MAYOS, MAESTRE, y VENTURA.** (1982). Consideraciones sobre algunos errores Conceptuales en el aprendizaje de la Química en el bachillerato. *Enseñanzas de las Ciencias*, Vol. 1.

- ✓ **CUELLAR, ZULLY.** (2007). Conocimiento escolar construido a partir del interés del estudiante para comprender su mundo. *Revista Nodos y nudos*.

- ✓ **DRIVER, R.** (1986): Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Revista de las Ciencias* Nº4. (1).

- ✓ **DOMÍNGUEZ-SALES y FURIÓ-MÁS, C.** (2005). Aprendiendo de la historia y filosofía de la ciencia: deficiencias en la enseñanza de los conceptos

macroscópicos de sustancia y de cambio químico. *Enseñanza de las ciencias. Número extra*. VII congreso.

- ✓ **FERNÁNDEZ, I., GIL, D. Y CARRASCOSA, J.** (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 477-488.
- ✓ **FLORES, J., CABALLERO, M., Y MOREIRA, M.** (2009).El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación N° 68. Vol. 33* Septiembre- Diciembre
- ✓ **FURIÓ, C., AZCONA, R y GUIASOLA, J.** (2006). Enseñanza de los conceptos de cantidad de sustancia y de mol basada en un modelo de aprendizaje como investigación orientada. *Enseñanza de las ciencias*.
- ✓ **FURIÓ, C y DOMÍNGUEZ-SALES.** (2007). Problemas históricos y dificultades de los estudiantes en la conceptualización de sustancia y compuesto químico. *Enseñanza de las ciencias*, vol. 25 (1), pp. 300 – 307
- ✓ **FURIÓ, C y FURIÓ, C.** (2000).Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. *Educación Química. vol. 11(3)*, pp. 300-308
- ✓ **GALAGOVSKY, L., RODRÍGUEZ, M., STAMATI y MORALES, L.** (2003). Representaciones mentales, lenguajes y códigos en la enseñanza de ciencias naturales. Un ejemplo para el aprendizaje del concepto de reacción química a partir del concepto de mezcla. *Enseñanza de las ciencias*, vol. 1.
- ✓ **GALLEGO, R. y PÉREZ R.** (1999). El problema del cambio en las Concepciones Epistemológicas, *Pedagógicas y Didácticas. Universidad Pedagógica Nacional. Santa Fe de Bogotá, D.C.* Primer edición.

- ✓ **GIL, D. Y MARTÍNEZ, J.**, (1987). Los Programas Guía de Actividades: una concreción del modelo constructivista de aprendizaje de las Ciencias. *Investigación en la Escuela*, 3, pp. 3-12.

- ✓ **GIL, P.** (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación, *Rev. Enseñanza de las ciencias* 11 (2) 197-212.

- ✓ **HERNÁNDEZ, S.: FERNÁNDEZ, C. Y BAPTISTA, L.** (2006). *Metodología de la investigación*. Cuarta edición.

- ✓ **HIERREZUELO, J. Y MONTERO, A.** (1991). *La ciencia de los alumnos*. Elzevir, Vélez-Málaga.

- ✓ **HODSON, D. (1994)**. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 12, pp. 299-313.

- ✓ **IZQUIERDO, MERCÈ.** (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar. Educación: Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química. *VI Jornadas Nacionales y III Internacionales de Enseñanza Universitaria de la Química. The Journal of the Argentine Chemical Society - Vol. 92 - Nº 4/6*, 115-136.

- ✓ **JOHNSTONE, A.H.** (1991). ¿Por qué es una ciencia difícil de aprender? Las cosas rara vez son lo que parecen. *Computer Assisted Learning*, 7, pp 75-83.

- ✓ **KIRSCHNER, P.A.** (1992). Epistemología y prácticas de trabajo y habilidades académicas en la educación científica. *Ciencias de la Educación*, 1, 273-299

- ✓ **MARTÍNEZ, C., GARCÍA, S Y RIVADULLA, J.** (2009). Qué saben los/as alumnos/as de Primaria y secundaria sobre los sistemas materiales. Cómo lo tratan los textos escolares. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol.8 N°1.

- ✓ **MENDOZA, M. Á.** (2005). Uso del ordenador en la enseñanza de la química en bachillerato. Lecciones interactivas de química utilizando simulaciones modulares integradas. Enseñanza de las ciencias. Universidad de Granada

- ✓ **MERINO, J.M. Y HERRERO, F.** (2007). Resolución de problemas experimentales de Química: una alternativa a las prácticas tradicionales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 6, N°3, 630-648.

- ✓ **MIGUENS, M. Y GARRETT, R.M.** (1991). Prácticas en la enseñanza de las ciencias. Problemas y posibilidades. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experimentos Didácticos*, 9(3), 229-236.

- ✓ **MOREIRA, M.A. Y OSTERMANN, F.** (1993). Sobre el método científico. *Cuaderno Caterinense*, 10(2), 108-117.

- ✓ **NOVAK, J.D.Y GOWIN, B.** (1988). *Aprendiendo a aprender*. España: Ediciones Martínez Roca.

- ✓ **ÑECO, QUIÑONES MODESTO.** (2005). *El rol del maestro en un esquema pedagógico constructivista*. México

- ✓ **PAIXÃO, FÁTIMA.** (2004). Mezclas en la vida cotidiana. una propuesta de enseñanza basada en una orientación ciencia tecnología y sociedad y en la resolución de situaciones problemáticas. Experiencias, recursos y otros

trabajos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* (2004), Vol. 1, Nº 3, pp. 205-212.

- ✓ **PERALES, F.J.** (1994). Enseñanza-aprendizaje de una heurística en la resolución de problemas de Física: un estudio cua-experimental. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 201-209.
- ✓ **RODRIGO, MORCTLLO, R. BORGES, CALVO, N. CORDETRO, F. y GARCÍA A.** Concepciones sobre el trabajo práctico de campo (TPC): una aproximación al pensamiento de los futuros profesores. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Educación Universidad Complutense de Madrid.
- ✓ **RUEDA, J., HERNÁNDEZ, D Y CASTRILLÓN W.** (2009).Diseño de un programa guía de actividades para la enseñanza de la química en educación media basado en el modelo didáctico por investigación dirigida. *Asociación Colombiana para la investigación en Ciencias Y Tecnología EDUC y T, Memorias*, I congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología.
- ✓ **RUIZ, FRANCISCO.** (2007).*Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales*. Latinoamérica.estud.educ. Manizales (Colombia).
- ✓ **SANMARTI, N.** (1995). *Proyecto Docente e Investigador de Didáctica de las Ciencias*. Universidad Autónoma de Barcelona: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales
- ✓ **SANMARTÍ, N.** (2000). Diseño de unidades didácticas. En Perales, F.J. y Cañal, P. (eds.). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias. Alcoy: Marfil.

- ✓ **SÈRÈ, MARIE-GENEVIEVE.** (2002).La enseñanza en el laboratorio ¿qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia?. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 20.

- ✓ **SOLSONA, N. Y IZQUIERDO, M.** (1998). La construcción del concepto de cambio químico. Los modelos teóricos, un instrumento para su análisis, en Banet y de Pro (eds.). *Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias*, pp. 327-335. Murcia

- ✓ **ZAMBRANO, A. C.** (2000). Desarrollo curricular en las ciencias naturales. Líneas de investigación y núcleos del saber pedagógico. *Serie Educación en Ciencias Experimentales. Grupo de Educación en Ciencias y Tecnologías*. Instituto de Educación y Pedagogía, Santiago de Cali, Colombia.

- ✓ **ZAMBRANO, A.C.** (2004). Tendencias del pensamiento educativo científico. *Simposio internacional sobre la enseñanza de las ciencias*. Santiago de Cali: Universidad del Valle Instituto de Educación y Pedagogía. Págs. (21-31)

LISTADO DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Receta preparación de viche de caña	55
Ilustración 2. Receta dulce de chontaduro	56
Ilustración 3. Mapa conceptual sobre mezclas	68

LISTADO DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1.Respuestas de estudiantes mezcla agua y sal	60
Gráfico 2.Respuestas de los estudiantes mezcla agua con arena.	61
Gráfico 3. Respuestas de los estudiantes gaseosa	61
Gráfico 4. Respuesta de los estudiantes pregunta 2a.	62
Gráfico 5. Respuestas de los estudiantes pregunta 2b.	63
Gráfico 6. Respuestas de los estudiantes pregunta 3a.	63
Gráfico 7. Respuestas de los estudiantes a pregunta 3b (justificación del sí).	64
Gráfico 8. Respuestas de los estudiantes a pregunta 3b (justificación del no).	64

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. PGA: Actividades de Iniciación	76
Tabla 2. Algunas mezclas de la vida cotidiana y su Método de separación ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 3. PGA: Actividades de Desarrollo y Aprendizaje	81
Tabla 4. PGA: Actividades de Síntesis	82
Tabla 5. PGA: Actividades de Aplicación	84

LISTADO DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Contexto: Instituto Pablo V, grado 5° de Primaria	85
Anexo 2. Actividad Diagnóstico: a) Indagar la forma de enseñanza de las Ciencias Naturales en la Institución	85
Anexo 3. Actividad Diagnóstico: Indagar los conocimiento de los estudiantes respecto a las mezclas y los intereses acerca de dicho conocimiento	85
Anexo 4. Taller de Diagnóstico -Estudiante a	85
Anexo 5. Taller de Diagnóstico -Estudiante b	85
Anexo 6. Diseño del Programa Guía de Actividades: Mezcla	85
Anexo 6. 1 PGA: Actividad N°1	85
Anexo 6. 2 PGA: Actividad N°2	85
Anexo 6.3 PGA: Actividad N°3	85
Anexo 6. 4 PGA: Actividad N° 4	85
Anexo 6. 5 PGA: Actividad N° 5	85
Anexo 6. 6 PGA: Actividad N°6	85
Anexo 6. 7 PGA: Actividad N°7	85
Anexo 6. 8 PGA: Actividad N°8	85
Anexo 6. 9 PGA: Actividad N° 9	85
Anexo 6. 10 PGA: Actividad N° 10	85
Anexo 6. 11 PGA: Actividad N°11	85

ANEXOS

Anexo 1. Contexto: Instituto Pablo V, grado 5° de Primaria



Anexo 2. Actividad Diagnóstico: a) Indagar la forma de enseñanza de las Ciencias Naturales en la Institución
b) Identificar si los estudiantes han tenido enseñanza previa del contenido mezcla



Anexo 3. Actividad Diagnóstico: Indagar los conocimiento de los estudiantes respecto a las mezclas y los intereses acerca de dicho conocimiento



Nombre: Yaira Alejandra Castillo Perea
Curso: 5^o

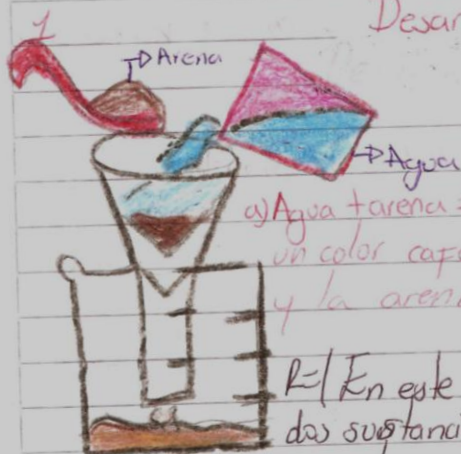
1) Qué sucede cuando se revuelve:

- a) Agua con Arena
- b) Agua con Sal
- c) Gaseosa.

2) En cuál de los vasos hay mezcla y por qué?

3) Se pueden separar sus componentes.

Desarrollo

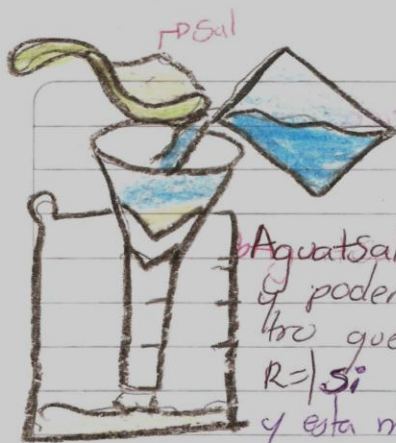


a) Agua + arena = Cambia el agua obtiene un color café claro, cambia su olor sabor y la arena queda muy húmeda.

R/ En este vaso hay mezcla por que tiene dos sustancias y esta mezcla es heterogénea por q" tiene dos fases.

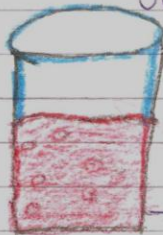
Se puede separar sus componentes por medio de papel filtro. esta es una separación casera

IBERICA



Aguatsal = Cambia su olor, sabor, color y podemos observar q' en el papel filtro que una cantidad de sal.

R= Si porque cambia sus componentes y esta mezcla es homogénea por q' tiene un fase. Se separa por medio del papel filtro



c) **Gaseosa** = Contiene gas, Contenido energético (proteínas, Grasa/Lípidos, Carbohidratos, azúcar, etc.

→ gaseosa.

R= En este caso hay mezcla por q' participan varias sustancias y es homogénea

Se separa por medio de la destilación simple

Anexo 5. Taller de Diagnóstico -Estudiante b

¿Qué sucede cuando se revuelve?

- a) agua con arena
b) agua con sal
c) gaseosa

2. En cual de los vasos hay mezcla y porque

3. Se puede separar sus componentes

Si: Como

Not: Porque a

1

Desarrollo

 $1361 =$ 

~~Sed~~ con arena
Pigua

Cambio de sabor
Cambio de color
se combierten en
una mezcla
sabia fee



Agua con sal)

gaseoso

2.111 = hay dos porque ~~en la~~ tienen dos ingredientes
y en la ultima namas tiene un ingrediente



Cambio de color
Cambio de sabor
Se volvió Salado
Y se combirtio en
mezcla
Agua Salada
con sal

3) RII= si como se mezcla el agua con la arena
(si como se mezcla el agua con la ~~arena~~ sal)
si como el agua con la gaseosa y como la ~~sal~~
con la gaseosa

Si como el agua con la arena y la gaseosa

si como el agua con sal y gaseosa

PROGRAMA GUÍA DE ACTIVIDADES: CONCEPTO MEZCLA





Propósito:

Comprender la importancia del hierro para el uso cotidiano.

INSTITUTO PABLO V

Actividad N°1: Reconocimiento de algunos
los materiales y su utilidad.



Nombre: _____

Fecha: _____

1. Lee el siguiente texto.

El Hierro: un elemento de gran utilidad

El hierro es un metal que está todo el tiempo presente en nuestras vidas. El es cuarto elemento químico más común en la corteza de la Tierra, y el segundo metal más abundante, después del aluminio. El hierro se utiliza en la fabricación de autos y aviones, y en la construcción de casas, incluso hay hierro en tu sangre. En la naturaleza se encuentra mezclado con otras sustancias, por lo que es necesario separarlo de ellas y purificarlo para poderlo usar. En el proceso de extracción y purificación se toman minerales que contienen hierro y se derriten a muy altas temperaturas. Luego se separa el hierro de las demás sustancias. Sin embargo el hierro puro no es tan usado, porque se oxida con facilidad. En lugar de eso se puede mezclar con otros metales para formar aleaciones, como el acero. El acero es una aleación de hierro y carbono, y es muy resistente, mucho más que el hierro o el carbono solos. Por eso se usa como material para construir grandes estructuras: barcos, edificios, y hasta naves espaciales. El hierro también puede mezclarse como cromo para formar acero inoxidable, el material del que se hacen las ollas y cuchillos, y que tiene como propiedad que no se oxida.

Tomado de Libro de texto: Interactivo 5°-Santillana

Taller de Comprensión Lectora:

“El Hierro: un elemento de gran utilidad.”

1. ¿Para qué usamos el hierro?



2. Escribe dos ejemplos de aleaciones fabricadas con hierro y explica su utilidad.

3. ¿Es mejor usar aleaciones en lugar de hierro puro, porque?

4. Haz una lista de cinco objetos que contengan metal. Luego, respondes: ¿qué ventajas y desventajas obtendrías si reemplazaras el metal de estos objetos por materiales distintos, como el vidrio, el plástico y la madera? ¿Cómo funcionarían? _____

5. ¿Qué consecuencia trae la falta de hierro para la salud? -

6. ¿Por qué el hierro se oxida rápidamente? _____

7. Si disminuye el hierro que impacto traería a la sociedad e industrias? _____



Propósito:

Distinguir entre mezclas y sustancias a partir del reconocimiento de algunas propiedades físicas y químicas de la materia.

INSTITUTO PABLO V

Actividad N°2: Reconocimiento de la diversidad de los materiales en casos de la cotidianidad.



Nombre: _____ **Fecha:** _____

1. Observa los siguientes materiales (físicos) e identifica sus componentes.
2. Escribe los componentes, características físicas y diversidad de estados de cada material. Clasifícalos (sustancias o mezclas).

LISTADO DE MATERIALES	SUSTANCIAS /MEZCLAS	COMPONENTES (Uno o varios)	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (Color, olor...)	DIVERSIDAD DE ESTADOS
Agua				
Sal				
Gaseosa				
Límpido				
Azúcar				
Hidrosilicona				
Loción				
Azufre				
Vinagre de cocina				
Alcohol				



Propósito:

Identificar la diversidad de la materia a partir del estudio de algunos materiales de uso cotidiano

INSTITUTO PABLO V

**Actividad N°3: Reconocimiento de la diversidad
de los materiales en casos de la cotidianidad.**



Nombre: _____ **Fecha:** _____

1. .Observa los tres recipientes (Físicos) y escribe sus características físicas
2. Identifica el tipo de material

	VASO 1	VASO 2	VASO 3
Características Físicas			
Nombre del material			



Propósito :

Realizar algunas mezclas, (homogéneas y heterogéneas) introduciendo la preparación de alimentos típicos de la región del pacífico en el aula.

INSTITUTO PABLO V

ACTIVIDAD N°4: Uso de analogías: preparación de algunos alimentos típicos.



Nombre: _____

Fecha: _____

Práctica de Laboratorio: **Preparación de alimentos típicos de la Región Pacífica**

***Materiales**

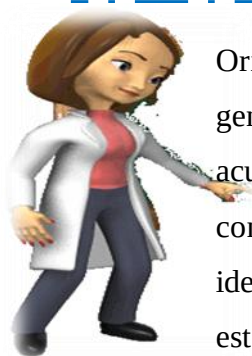
ALIMENTOS TÍPICOS	Viche de Caña:	Jugo de Borojó	Dulce de chontaduro
MATERIALES	Caña Azúcar Borojó Escobabosa	Agua Fruto: Borojó Azúcar Licuadora	Dulce de panela Coca-cola Chontaduro

***Procedimiento**

1. Colocar la caña en el trapiche para extraer la sustancia la cual se coloca a hervir 10-15 minutos y se le agrega azúcar luego se deja reposar y se almacena por espacio de 8-15 días en un tanque cubierto en su interior de brea el cual se debe tapar muy bien.

Pasados los días de la fermentación se traslada la sustancia agregándole una hierba de nombre escobabosa para facilitar su purificación a una olla con un montaje artesanal la cual posee una especie de tapa adicional de madera la cual se recubre con borojó para sellar la cocción de la sustancia que se realiza a fuego lento en fogón de leña y tiene en un extremo una canoera hecha con guadua conducto por el cual se realiza la destilación del viche final llamado la flor y queda en la olla el mostacho.

2. Se divide en trozos el borojó y se agrega a la licuadora. Luego se le adiciona agua y azúcar al gusto
3. En una olla arroja la coca-cola y los chontaduros en trozos al igual que las dos cucharadas de azúcar. Dejarlo calentar por varios minutos



Orientar al estudiante en la identificación de los materiales. Además generar debates en el aula a cerca de la práctica desarrollada, de acuerdo a los resultados obtenidos. Realizar las respectivas conclusiones de forma escrita (dibujos) de cada práctica; donde se identifican las mezclas Homogéneas y las mezclas Heterogéneas, estableciendo diferencias entre estas.



Propósito:

Preparar algunas mezclas de tipo homogéneo y heterogéneo

INSTITUTO PABLO V

ACTIVIDAD N°5: Preparación de algunas mezclas homogéneas
y heterogéneas



Nombre: _____

Fecha: _____

Práctica de Laboratorio: **Preparación de mezclas**

***Materiales**

Agua

Sulfato de cobre

Alcohol

Arroz

Arena

Sal

Vasos precipitados

Varilla de vidrio

***Procedimiento:**

1. Al vaso se le adiciona una pequeña cantidad en gr de Arroz y una cantidad indefinida de agua, para así agitar la mezcla con una varilla de vidrio. Observar, escribir y dibujar lo que ocurre.
2. Al vaso se le adiciona una pequeña cantidad en gr de Sulfato de Cobre y una cantidad de agua, para así agitar la mezcla con una varilla de vidrio. Observar, escribir y dibujar lo que ocurre.

3. Al vaso se le adiciona una pequeña cantidad en gr de NaCl y de agua, para así agitar la mezcla con una varilla de vidrio. Observar, escribir y dibujar lo que ocurre?
4. Al vaso se le adiciona una pequeña cantidad en gr de Arena y una cantidad indefinida de agua, para así agitar la mezcla con una varilla de vidrio. Observar, escribir y dibujar lo que ocurre?



Propósito:

- Conocer los contenidos conceptuales de los estudiantes por medio de Taller evaluativo.

INSTITUTO PABLO V
ACTIVIDAD N°6



Nombre: _____

Fecha: _____

EVALÚA TU DESEMPEÑO

1. Une con una línea, cada imagen con la definición que representa cada caso.

Jugo de
Borojó



Es una mezcla, con
aspecto heterogéneo



Sal

Es una mezcla
heterogénea

Leche con
cereal



Es una sustancia, con
aspecto homogéneo

2. ¿En qué momento de las actividades se obtuvo una mezcla? explique la respuesta

3. ¿Cuál de las mezclas es homogénea?

Explique: _____

4. ¿Cuál es la diferencia entre mezcla homogénea y heterogénea? _____

5. ¿Crees que si separan las sustancias conservarían sus propiedades iniciales? ¿Por qué? _____

6. Escribe cada una de las siguientes mezclas en la columna correspondiente. Explica el porqué de tu selección

*Aire

*Agua con sal

*Cereal con leche

*Bronce

*Agua con arena

MEZCLA HOMOGÉNEA

MEZCLA HETEROGÉNEA

Explica: _____

Explica: _____



Propósito:

- Aplicar algunos métodos de separación que permitan distinguir los componentes de las mismas.

INSTITUTO PABLO V

ACTIVIDAD N°7: Separación de los componentes de las mezclas:
técnicas de separación.



Nombre: _____

Fecha: _____

Práctica de Laboratorio: **Separación de mezclas**

***Materiales y Reactivos:**

2 Bureta de 100 mL
3 Vaso precipitado 100 mL
Varilla de vidrio
Embudo de Separación
Soporte Universal con aro
Micro Destilador
Mechero
Erlenmeyer
Solución de Sulfato de Cobre
Agua
Arroz
Arena

Filtro casero: “La

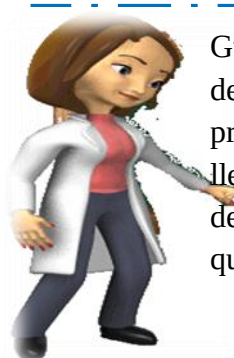
Gaseosa que me tomo”

Arena
Embudo
Gaseosa
Algodón
Grava
Carbón
Vaso precipitado



Procedimiento:

1. Se miden determinados mL de una solución de Sulfato de Cobre al 20% y se coloca en un erlenmeyer una vez se destila. Se debe observar, escribir y dibujar lo que acontece?
2. *“La Gaseosa que me tomo”* . De forma manual, se hará la separación de la gaseosa. Utilizar un recipiente y la mitad del tarro (parte superior) de una gaseosa de 2 litros, se le agrega una pequeña cantidad de algodón, luego se adiciona grava y carbón, por ultimo adiciona una cantidad de gaseosa. Luego en el recipiente se recoge los residuos de la gaseosa. Observar, escribir y dibujar lo que sucedió?
3. Se miden determinada cantidad en ml de agua y se coloca en un vaso precipitado, agregando una pequeña cantidad en gr de arroz en el papel filtro. Se Agite y se deja en reposo en 5 a 10 minutos. Observar, escribir y dibujar lo que sucedió?
4. Se miden determinada cantidad en ml de agua y se coloca en un vaso precipitado, agregando una pequeña cantidad en gr de Arena en el papel filtro. Se Agite y se deja en reposo en 5 a 10 minutos. Observar, escribir y dibujar lo que sucedió?



Guiar al estudiante en el manejo y utilización de los materiales de laboratorio. Fomentar el debate en el aula para socializar la práctica desarrollada, con cada uno de los resultados a los que llegaron. Además se debe realizar las respectivas conclusiones de forma escrita de acuerdo a la práctica; donde se identifica que tipo de mezcla es cada una y los componentes de estas.



Propósito:

Analizar y clasificar las propiedades de las diferentes clases de
ezclas.

INSTITUTO PABLO V

ACTIVIDAD N°8: Representación gráfica del
conocimiento adquirido



Nombre: _____ **Fecha:** _____

1. Realiza en un pliego de cartulina un mapa conceptual de manera creativa (representaciones gráficas), acerca de todo lo visto en las anteriores clases.
2. Haz un álbum de fotografías de los procesos trabajados en las sesiones anteriores y realiza una breve descripción de cada una.

Sustentar las actividades frente a los compañeros del curso.

De acuerdo a las actividades anteriores, orientar al estudiante para que por medio de gráficos, mapas conceptuales, mentefactos, entre otros, represente los conocimientos adquiridos en el transcurso de las clases.



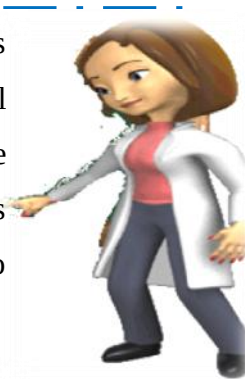
ACTIVIDAD



Propósito:

-Buscar que el estudiante proponga situaciones cotidianas donde preparen mezclas para transfiriendo lo aprendido

Realizar en el aula un debate donde los estudiantes expresen los conocimientos adquiridos en el transcurso de las clases sobre el concepto mezcla; brindando espacio para que cada estudiante formule ejemplos de la vida cotidiana donde preparen mezclas como por ejemplo: agua con aceite, (al momento de cocinar o hacer alguna actividad en casa o con los amigos).



INSTITUTO PABLO V ACTIVIDAD N°9



Nombre: _____ Fecha: _____



Formular ejemplos de la vida cotidiana sobre la preparación y separación de mezclas homogénea y heterogénea.

ACTIVIDAD



Propósito:

Reforzar los conocimientos de los estudiantes por medio prueba tipo Icfes,(opción múltiple).

**INSTITUTO PABLO V
ACTIVIDAD N°10**



Nombre: _____ **Fecha:** _____

EVALÚA TU DESEMPEÑO

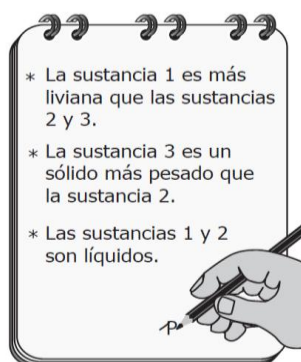
1. En un recipiente se vierten 100 mL de agua, 100 mL de gasolina y 100 mL de mercurio. Cuando la mezcla se le adiciona un trozo de corcho y uno de bronce y se deja en reposo, se observa la distribución que se muestra en la figura

De acuerdo a lo anterior, el recipiente contiene una mezcla:

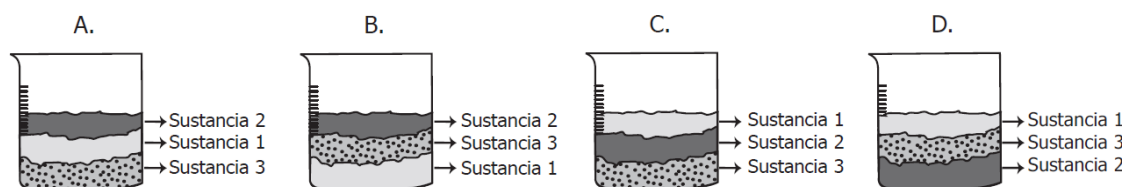
- a. Homogénea porque todas las fases son iguales
- b. Heterogénea con 3 fases diferentes
- c. Homogénea porque los sólidos están suspendidos
- d. Heterogénea con 5 fases diferentes.

Tomado de Prueba Icfes 11°, 2007.

2. Juan echó en un recipiente tres sustancias, las mezcló y después de una hora en reposo observó algunas características de las sustancias y las registró en su cuaderno.

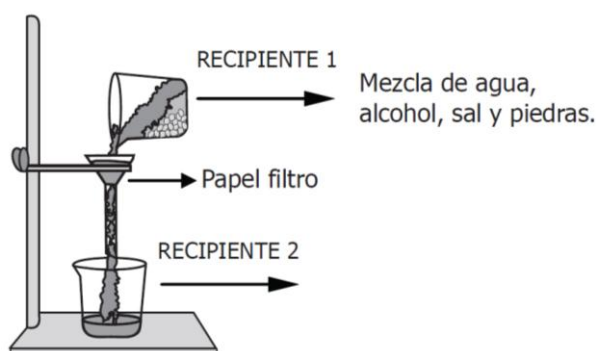


De acuerdo con las características registradas en el cuaderno de Juan, el dibujo que mejor representa la mezcla después de una hora es



Tomado de Prueba Saber 5°, 2009.

3. Luis preparó una mezcla con agua, alcohol, sal y piedras pequeñas (recipiente 1). Luego, agitó y separó la mezcla con el montaje que se muestra en el siguiente dibujo.



De acuerdo con el método de separación que Luis empleó, es correcto afirmar que Después de la separación de la mezcla, el papel filtro contiene

- A. sal y piedras.
- B. únicamente piedras.
- C. sal y alcohol.
- D. únicamente sal.

Tomado de Prueba Saber 5°, 2009.



Propósito:

Separar mezclas de materiales de la vida cotidiana

**INSTITUTO PABLO V
ACTIVIDAD N°11**



Nombre: _____ **Fecha:** _____

Crear situaciones cotidianas para la preparación y separación de mezclas homogénea y heterogénea.



Práctica de Laboratorio: **Separación de mezclas: Sangre**

***Materiales:**

Muestra de sangre

Centrifugadora

Pipeta Pasteur

***Procedimiento:**

1. La muestra de sangre, debe dejarse 10 minutos en reposo para que coagule, luego se debe centrifugar a 1500 r.p.m. durante 10 minutos, para separar las células del suero. Luego con una pipeta Pasteur se debe separar el suero y transferir a un tubo de almacenamiento. Observar, escribir y dibujar lo que sucedió?