



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**PROYECTO METODOLÓGICO QUE CONTRIBUYA AL MEJORAMIENTO DEL
DISEÑO DE LAS GUÍAS DE LABORATORIO LAS CUALES ORIENTEN A LOS
ESTUDIANTES PARA MEJORAR SUS INFORMES EXPERIMENTALES**

ROBERTO LUIS CÓRDOBA MOSQUERA

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
MEDELLÍN, COLOMBIA
2018**

**PROYECTO METODOLÓGICO QUE CONTRIBUYA AL
MEJORAMIENTO DEL DISEÑO DE LAS GUÍAS DE LABORATORIO
LAS CUALES ORIENTEN A LOS ESTUDIANTES PARA MEJORAR SUS
INFORMES EXPERIMENTALES**

ROBERTO LUIS CÓRDOBA MOSQUERA

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director

Daniel Alberto Barragán Ramírez, Doctor en Ciencias – Química
Profesor Asociado D. E
Escuela de Química

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
MEDELLÍN, COLOMBIA
2018**

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico especialmente a:

Dios por haberme dado las fuerzas y la sabiduría para alcanzar las metas propuestas.

Mi madre Enny María Mosquera, por ser el apoyo incondicional en los momentos buenos y los más difíciles de la mi vida, por haberme forjado como persona.

Mi esposa Mariluz García, por ser la persona que me acompaña pacientemente y con mucho amor en este proceso de la vida.

Mi hija Sara Córdoba García, quien es la razón por la cual me levanto cada día, me impulsa a esforzarme por el presente y el mañana.

AGRADECIMIENTOS

Como autor agradezco a:

Mis familiares, por su comprensión, apoyo y paciencia al aguantar tantas horas de ausencia y darme el ánimo necesario para seguir a delante.

Mis maestros, quienes con su sabiduría han logrado transformas mis esquemas de conocimiento y con ese arte de enseñar moldearon este ser para el beneficio de mi comunidad educativa.

Alba Ruth Jaramillo, Rectora de la Institución Educativa Santo Ángel, por concederme la oportunidad de llevar a cabo esta propuesta.

Luz Nasly García y Mirian Miranda, Coordinadoras de la Institución Educativa Santo Ángel, por abrirme los espacios extra-clase en los momentos de desarrollar la propuesta.

Las estudiantes del grado 8º, por su disposición en el aprendizaje, el tiempo y la aceptación para desarrollar las diversas actividades de esta propuesta.

El Doctor Daniel Alberto Barragán Ramírez, asesor de este trabajo de profundización, por su tiempo, dedicación, aporte, acompañamiento y conocimientos brindados en el tiempo de este proceso de cimentación.

RESUMEN

Se plantea una estrategia pedagógica donde se evidencie que el diseño de las guías de laboratorio orientan a las estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Santo Ángel de Medellín para fortalecer sus informes experimentales, mediante la aplicación de un método de enseñanza y un enfoque pedagógico, utilizando la teoría constructivista socio-cultural propuesta por Vigotsky, con el método de aprendizaje cooperativo y un enfoque de Investigación Acción Participativa donde la información se obtiene mediante la observación docente, un diagnóstico y los informes de laboratorio presentados por las estudiantes, dicha información muestra un progreso significativo en los conceptos científicos adecuados, en la interpretación de sucesos y mejores argumentos en las nociones de química. La estrategia se intervino mediante una serie de cuatro laboratorios, un problema y la elaboración de los informes de laboratorio respectivos, en los cuales se presentó mucha creatividad, con prácticas e informes bien desarrollados, adoptando buenas soluciones para atacar la situación problema experimental planteada y se alcanzaron las competencias científicas básicas.

Palabras clave: Guías de laboratorio, informes de laboratorio, prácticas de laboratorio, aprendizaje cooperativo, trabajo en equipo, constructivismo socio-cultural.

ABSTRACT

A pedagogical strategy is proposed where it is evident that the design of the laboratory guides orientate the students of the 8th grade of the Educational Institution of Santo Ángel de Medellín to strengthen their experimental reports, through the application of a teaching method and a pedagogical approach, using the socio-cultural constructivist theory proposed by Vigotsky, with the cooperative learning method and a Participatory Action Research approach where information is obtained through teacher observation, a diagnosis and the laboratory reports presented by the students. This information shows significant progress in the appropriate scientific concepts, in the interpretation of events and better arguments in the notions of chemistry. The strategy was intervened by means of a series of four laboratories, a problem and the elaboration of the respective laboratory reports, in which a lot of creativity was presented, with well developed practices and reports, adopting good solutions to attack the experimental problem situation posed and they reached the basic scientific competences.

Keywords: Laboratory guides, laboratory reports, laboratory practices, cooperative learning, teamwork, socio-cultural constructivism.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN-----	V
LISTA DE TABLAS-----	X
LISTA DE FIGURAS -----	XI
LISTA DE GRÁFICAS-----	XII
INTRODUCCIÓN-----	14
1. ASPECTOS PRELIMINARES-----	17
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -----	17
1.1.1 Descripción del problema -----	17
1.1.2. Formulación de la pregunta problema -----	18
1.2. JUSTIFICACIÓN-----	18
1.3. OBJETIVOS -----	19
1.3.1. OBJETIVO GENERAL -----	19
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS -----	20
2. MARCO REFERENCIAL-----	21
2.1. REFERENTE DE ANTECEDENTES -----	21
2.2. REFERENTE TEÓRICO -----	28
2.3. REFERENTE CONCEPTUAL-DISCIPLINAR -----	33
2.4. REFERENTE LEGAL-----	39
2.5. REFERENTE ESPACIAL-----	41
2.5.1. Contexto Institucional -----	41
3. DISEÑO METODOLÓGICO -----	43
3.1. ENFOQUE-----	43
3.2. MÉTODO -----	44

3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN -----	47
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA -----	48
3.5. IMPACTO ESPERADO -----	48
3.6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES -----	49
4. TRABAJO FINAL -----	52
4.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL -----	52
4.1.1. Estados de agregación -----	52
4.1.1.1. Fuerzas Intermoleculares -----	54
4.1.1.2. Estado Gaseoso -----	55
4.1.1.3. Estado Sólido -----	64
4.1.1.4. Estado Líquido -----	66
4.1.1.5. Cambio de Fase -----	71
4.2. ANÁLISIS Y RESULTADOS -----	81
4.2.1. Momento 1: Prueba Diagnóstica. -----	81
4.2.2. Momento 2: Resultados de la prueba diagnóstica. -----	81
4.2.3. MOMENTO 3. ANÁLISIS DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA -----	95
4.2.4. Momento 4. Resultados de la recuperación de la prueba diagnóstica. -----	98
4.2.5. Momento 5. Análisis de la prueba de recuperación. -----	108
4.2.6. Momento 6. Paralelo entre la prueba introductoria y la prueba de recuperación. -----	111
4.3. ACTIVIDADES EXPERIMENTALES IMPLEMENTADAS -----	113
4.4. RESULTADOS Y ANÁLISIS PEDAGÓGICO DE LA ACTIVIDAD DIDÁCTICA IMPLEMENTADA -----	115
4.4.1. Fase 1: Serie de prácticas de laboratorios -----	115
4.4.2. FASE 2: PROBLEMA -----	118
4.4.3. FASE 3: INFORMES DE LABORATORIO -----	119
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	124
5.1. CONCLUSIONES -----	124
5.2. RECOMENDACIONES -----	126
ANEXOS -----	165
A. Anexo A. Prueba Diagnóstica -----	165

B. Anexo B. Prueba de Recuperación. -----	169
C. Anexo C. Práctica 1. Masa y volumen -----	173
D. Anexo D. Práctica 2. Densidad.-----	179
E. Anexo E. Práctica 3. Viscosidad-----	188
F. Anexo F. Práctica 4. Calor específico. -----	192
G. Anexo G. Problema. -----	198
H. Anexo H. Pautas para la Elaboración de los Informes de Laboratorio. -----	199
CONCLUSIONES-----	200
WEBGRAFÍA -----	200
BIBLIOGRAFÍA-----	201

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1 NORMOGRAMA.....	39
TABLA 2 PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES.....	49
TABLA 3 TIEMPOS PARA EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.....	50
TABLA 4 ACCIONES, ACTIVIDADES Y EQUIPOS	122
TABLA 5 ACCIONES, ACTIVIDADES Y EQUIPOS	123

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 PARTES PRINCIPALES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO.....	23
FIGURA 2 ESTADO DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA TENIENDO EN CUENTA LA TEORÍA CINÉTICA MOLECULAR	53
FIGURA 3 FORMA REPRESENTATIVA DE LAS FUERZAS INTERMOLECULARES	55
FIGURA 4 GAS ATRAPADO EN UNA JERINGA	63
FIGURA 5 EQUILIBRIO DINÁMICO DE LAS MOLÉCULAS DE UN LÍQUIDO	69
FIGURA 6 CAMBIO DE FASE	73
FIGURA 7 CURVA DE CALENTAMIENTO TÍPICA	76
FIGURA 8 ENFRIAMIENTO DE UN GAS.....	77
FIGURA 9 LA CURVA DESDE EL PUNTO TRIPLE HASTA EL PUNTO CRÍTICO	79

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
GRÁFICA 1 RESPUESTA PRIMERA Y SEGUNDA PARTE PREGUNTA 1	82
GRÁFICA 2 RESPUESTA PRIMERA Y SEGUNDA PARTE PREGUNTA 2	83
GRÁFICA 3 RESPUESTA PRIMERA Y SEGUNDA PARTE PREGUNTA 3	85
GRÁFICA 4 RESPUESTA PREGUNTA 4	86
GRÁFICA 5 RESPUESTA PREGUNTA 5	87
GRÁFICA 6 RESPUESTA PRIMERA PARTE PREGUNTA 6	88
GRÁFICA 7 RESPUESTA Y EXPLICACIÓN PREGUNTA 7	89
GRÁFICA 8 RESPUESTA Y EXPLICACIÓN PREGUNTA 8	90
GRÁFICA 9 RESPUESTA Y EXPLICACIÓN PREGUNTA 9	92
GRÁFICA 10 RESPUESTA PRIMERA PARTE PREGUNTA 10	93
GRÁFICA 11 RESPUESTA SEGUNDA PARTE PREGUNTA 10	94
GRÁFICA 12 RESPUESTA SEGUNDA PARTE PREGUNTA 1	99
GRÁFICA 13 RESPUESTA SEGUNDA PARTE PREGUNTA 2	100
GRÁFICA 14 RESPUESTA SEGUNDA PARTE PREGUNTA 3	101
GRÁFICA 15 RESPUESTA SEGUNDA PARTE PREGUNTA 4	102
GRÁFICA 16 RESPUESTA PRIMERA Y SEGUNDA PARTE PREGUNTA 5	103
GRÁFICA 17 RESPUESTA SEGUNDA PARTE PREGUNTA 6	104
GRÁFICA 18 RESPUESTA PRIMERA Y SEGUNDA PARTE PREGUNTA 7	105
GRÁFICA 19 RESPUESTA SEGUNDA PARTE PREGUNTA 8	106
GRÁFICA 20 RESPUESTA SEGUNDA PARTE PREGUNTA 9	107

GRÁFICA 21 RESPUESTA SEGUNDA PARTE PREGUNTA 10.....	108
GRÁFICA 22 PRUEBA DIAGNÓSTICA VS PRUEBA DE RECUPERACIÓN PRIMERA PARTE.....	111
GRÁFICA 23 PRUEBA DIAGNÓSTICA VS PRUEBA DE RECUPERACIÓN SEGUNDA PARTE.....	112

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere a un proyecto metodológico que contribuya al mejoramiento del diseño de las guías de laboratorio las cuales orienten a los estudiantes para mejorar sus informes experimentales. El cual se desarrolla en el grado octavo de la Institución Educativa Santo Ángel, donde se permite desarrollar las actividades con una visión futurista, que permita mejorar algunos aspectos del quehacer diario como docente, la propuesta pedagógica identifica la práctica docente, el saber pedagógico y el futuro de como docente de alta calidad en la parte experimental.

La característica principal del proyecto se centra en la elaboración de guías de laboratorio, donde las estudiantes desarrollen competencias propias de las ciencias además de promover la lectura de textos, además de contribuir en la elaboración de buenos informes de laboratorio.

Para analizar esta problemática se hace necesario mencionar sus causas. Una de ellas es la falencia que muestran las estudiantes en el momento de presentar los informes de laboratorio; otra es que no se tiene en cuenta en las guías de laboratorio las modalidades y métodos propuestos para el mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje; además no se hace referencia hacia qué competencias se apunta y pocas veces se observa un aprendizaje significativo en las estudiantes; se elaboran a gusto del docente de turno en cada grado, sin especificaciones en sus formato y no se hace claridad de cómo responder a los informes de las prácticas programadas, sin apuntar a los estándares de competencias ni lineamientos curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional.

La investigación de esta problemática del área de ciencias naturales se realizó por el interés de realizar este trabajo, motivado por el cambio de la metodología de mis prácticas como

docente, donde se mejoren los métodos de enseñanza-aprendizaje, ayudando a que las estudiantes les dé gusto ir a la escuela a desarrollar las actividades propias de la experimentación y elaboren con satisfacción los informes de laboratorio y tengan un buen proceso de formación y adquieran un conocimiento que les sirva para desarrollar competencias y poderse desenvolver en su largo vivir.

En el marco de la teoría constructivista socio-cultural propuesta por Vigotsky, con el método de aprendizaje cooperativo, donde las estudiantes puedan construir y ser creativo, al mismo tiempo que coopere para adquirir los conceptos, favoreciendo el aprendizaje individual por medio de un colectivo social. Todo esto en un enfoque de Investigación Acción Participativa (IAP), para la recolección de la información; con el método de investigación-acción, como una forma *colectiva* auto-reflexiva emprendida por participantes de buenas situaciones sociales para mejorar la productividad, desarrollado con un diagnóstico, un plan de acción y una evaluación; la información se recolecta con un prueba diagnóstica y los informes escritos; donde finalmente se espera que la estudiantes mejoren sus informes de laboratorio.

Las finalidades del desarrolla de este trabajo de investigación son: identificar los errores propios en el diseño de las guías de laboratorio y su consecuencia en la elaboración de los informes experimentales que presentan los estudiantes; diseñar guías de laboratorio teniendo una metodología que les permita a los estudiantes una mayor comprensión de las ciencias; elaborar materiales didácticos los cuales sirvan de apoyo de las guías de laboratorio, ya sea para identificar conocimientos previos y realizar pre-informes e informes experimentales; determinar los elementos didácticos mediante el aprendizaje cooperativo y un buen diseño de guías de laboratorio, para obtener un aprendizaje significativo; y aplicar las guías de laboratorio de ciencias naturales junto al método de aprendizaje cooperativo en la Institución Educativa Santo

Ángel de Medellín para motivar a las estudiantes a realizar mejores prácticas e informes experimentales.

El trabajo se encuentra distribuido en diversos temas, que contiene cuatro capítulos: capítulo I, aspectos preliminares, donde se plantea el problema, se justificación la propuesta y se planean los objetivos; capítulo II, marco referencial con sus componentes teóricos, conceptuales, legales y espaciales de la propuesta; capítulo III, diseño metodológico para una investigación aplicada con componentes como el enfoque, el método, los instrumento de recolección de información, la población y muestra, la delimitación y alcance, y un bosquejo de cronograma que luego será diligenciado en su trabajo final; y finaliza con el capítulo IV, trabajo final con una fundamentación conceptual, análisis y resultados, actividades experimentales implementadas y los resultados y análisis pedagógico de la actividad didáctica implementada, con las conclusiones y recomendaciones.

1. ASPECTOS PRELIMINARES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Descripción del problema

Todo el tiempo el hombre se ha preguntado infinidad de cosas, y muchas de estas respuestas las ha obtenido mediante la experimentación. Aunque desde hace miles de años los antiguos científicos y filósofos griegos y persas, desarrollaron el método científico como una alternativa para resolver las preguntas que les inquietaba de una forma empírica. Fue sólo hasta el siglo XV cuando Leonardo da Vinci (1452-1519), (1473-1543), Kepler (1571-1630) y Galileo Galilei (1564-1642) iniciaron la aplicación unas reglas metódicas y sistemáticas para alcanzar la verdad. Las cuales fueron llamadas posteriormente MÉTODO CIENTÍFICO, el cual fue acogido para la enseñanza de las ciencias experimentales.

Las estudiantes de la I.E. Santo Ángel de Medellín, presentan falencias en el momento de presentar los informes de laboratorio, por diversos motivos. Cada docente del área de Ciencias Naturales desde la primaria hasta el bachillerato, tienen o elaboran sus guías de laboratorio por separado. No se tiene en cuenta en algunas de éstas guías las modalidades y métodos propuestos para el mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje, y en ocasiones se elaboran preguntas que no tienen nada que ver con la práctica de laboratorio desarrollada, no se hace referencia hacia qué competencias se apunta y pocas veces se observa un aprendizaje significativo en las estudiantes.

En la actualidad uno de los pasos del método científico es la experimentación que se utiliza en las ciencias para la comprobación de teorías. Esto se inicia mediante guías

metodológica, la cual ayuda al estudiante a desarrollar el experimento. Dichas guías en la I.E. Santo Ángel de Medellín, se vienen desarrollando a gusto del docente de turno en cada grado, sin especificaciones en sus formato y no se hace claridad de cómo responder a los informes de las prácticas programadas, se hacen sin tener en cuenta los pasos del método científico, sin apuntar a los estándares de competencias ni lineamientos curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998) y a veces los objetivos planteados de la práctica, elaborada en las guías no son muy claros. Esto permite que las estudiantes presenten diversas dificultades al momento de presentar sus informes experimentales, lo cual conlleva a no desarrollar debidamente las competencias de ciencias y por ende, ir decayendo en los resultados de las pruebas externas.

1.1.2. Formulación de la pregunta problema

¿Qué estrategias de tipo metodológico mediante diseño de guías de laboratorio, contribuyen a orientar a las estudiantes de la I.E. Santo Ángel de Medellín para mejorar sus informes de experimentales?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Desde el año 2012 los resultados de las pruebas saber 11° del Examen de Estado para el Ingreso a la Educación Superior desarrollado por Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), ha venido decayendo en el área de Ciencias Naturales. Esto implica tomar medidas que permitan mejorar estos resultados, porque de hecho no se están haciendo las cosas como debe ser, ni se está siguiendo el camino correcto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La experimentación da la posibilidad de mejorar estos procesos científicos y permite desarrollar las competencias propuestas por el MEN, siempre y cuando se haga de manera coherente, consciente y responsable desde la elaboración de las guías experimentales, respetando los valores y la libertad que se promulga en el modelo pedagógico.

Esto no solo se evidencia en la Institución Educativa Santo Ángel de Medellín, sino que en mi largo recorrido como docente, lo he experimentado en cada una de las Instituciones Educativas en las cuales he desarrollado mis actividades académicas.

Esto me motiva a hacer una propuesta no solo Institucional, sino también de carácter municipal, departamental y porque no de carácter nacional, desde los grados de preescolar hasta la educación superior, de que se oriente una propuesta metodológica en la cual, el diseño de las guías de laboratorio, puedan mejorar los procesos científicos en todos los niveles de educación, en la cual los estudiantes tengan una idea clara de qué se debe desarrollar en las prácticas y en los informes de laboratorio.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Plantear una estrategia pedagógica donde se evidencie que el diseño de las guías de laboratorio oriente a las estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Santo Ángel de Medellín para fortalecer sus informes experimentales, mediante la aplicación de un método de enseñanza y un enfoque pedagógico.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los errores propios en el diseño de las guías de laboratorio y su consecuencia en la elaboración de los informes experimentales que presentan los estudiantes.
- Diseñar guías de laboratorio teniendo una metodología que les permita a los estudiantes una mayor comprensión de las ciencias.
- Elaborar materiales didácticos los cuales sirvan de apoyo de las guías de laboratorio, ya sea para identificar conocimientos previos y realizar pre-informes e informes experimentales.
- Determinar los elementos didácticos mediante el aprendizaje cooperativo y un buen diseño de guías de laboratorio, para obtener un aprendizaje significativo.
- Aplicar las guías de laboratorio de ciencias naturales junto al método de aprendizaje cooperativo en la Institución Educativa Santo Ángel de Medellín para motivar a los estudiantes a realizar mejores prácticas e informes experimentales.

2. MARCO REFERENCIAL

El marco referencial se convierte en una base para constituir de una forma ordenada los fundamentos teóricos, conceptuales, legales y espaciales que ayudan a mejorar cualquier propuesta. Es así como se explicará lo concerniente a cada uno de estos referentes que permiten hacer un buen barrido del trabajo y llevar a cabo los objetivos que se proponen.

En este marco se realizará una recopilación breve y somera de conceptos, teorías, reglamentación y ubicación espacial que se relacionarán directamente con el desarrollo del tema de profundización, donde se sustente el trabajo a aplicar.

2.1. REFERENTE DE ANTECEDENTES

Las estudiantes de la Institución Educativa Santo Ángel de Medellín, en sus más recientes informes experimentales presentan falencias en su elaboración, debido a múltiples causas. El diseño de las guías de laboratorio realizadas puede ser una de las causas significativas, porque a juicio personal, además de no encontrarse bien planteadas, el método aplicado (muy tradicional) aporta poco al aprendizaje significativo de un mundo cambiante, lo cual puede ser una de las consecuencias más notables en el descenso de las pruebas saber 9°, que se aplican a los estudiantes de la básica secundaria por parte del ICFES, específicamente en el área de ciencias naturales.

Luego de elaborar las guías, los estudiantes deben presentar un reporte (informe de laboratorio) del trabajo experimental realizado, ya sea que se analicen datos cuantitativamente u observaciones de manera cualitativa, donde en este grado se adquieren principalmente competencias interpretativas, argumentativas y propositivas, porque con los datos experimentales

se puede utilizar las matemáticas como herramientas para calcular valores, comparar y sacar conclusiones de los experimentos que realizan, aunque no obtengan los resultados esperados.

En cualquier lugar donde se realizan experimento o investigaciones sin importar que sean cualitativos o cuantitativos se hacen reportes de las actividades desarrolladas y los datos obtenidos, e inclusive en las empresas los trabajadores entregan sus reportes de lo que se desarrolló después de cierta actividad. A continuación se hace referencia, a manera de ilustración, algunos apartes de interés:

El experimento tiene el papel de confirmar o falsear las hipótesis que el científico ha construido sobre la base de sus idealizaciones acerca del Mundo de la Vida. El instrumental y la forma como éste se ha dispuesto son ya una consecuencia de esta idealización.” (Niño Diez, 1998)

A partir de los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales se plantea el papel del laboratorio. Esto me lleva a cuestionar si en verdad las guías que elaboro tienen o no un diseño adecuado y cumplen con el papel propuesto desde el Ministerio de Educación Nacional, con una práctica pedagógica acorde con las exigencias del nuevo milenio.

- “Cada guía de laboratorio práctica tiene un encabezado común como el mostrado en la figura 4.”

Figura 1 Partes principales de trabajos prácticos de laboratorio.

PRÁCTICA 01	Control por eventos discretos PR1. Circuitos básicos de neumática	DIFICULTAD: EQUIPO:	★ ★ ☆ ☆ ☆ TP-101
	REFERENCIAS TEORÍA: Capítulos 4, 6, 8 y 10 (Serrano, 2009) Capítulos 2 (Creus, 2007) Capítulos 11 y 12 (Ilango, 2011) Diapositivas de clase 1 a 4	INTEGRANTES DEL GRUPO	
OBJETIVOS:	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los componentes de hardware básicos en neumática Entender el funcionamiento de los componentes neumáticos Verificar el comportamiento de los circuitos básicos usados en neumática 	Número equipo usado en la práctica	
DESCRIPCIÓN:	Realice el montaje de los siguientes circuitos neumáticos. Sobre cada uno de los elementos del plano escriba el nombre simplificado de cada componente.		

Figura 4. Partes principales de trabajos prácticos de laboratorio.

Fuente. (Contreras Bravo, Tristancho Ortíz, & González Guerrero, 2015)

El diseño de las guías debe ser elaboradas por los docentes y se hace necesario que lleven un encabezado común, donde se dé la información pertinente y clara que permita orientar al lector en la identificación de lo que se refiere en el texto. Como lo muestra la gráfica del citado, se orienta con especificaciones claras que se tendrán en cuenta al momento de elaborar las guías de laboratorio.

En este paso analizamos la meta, redactamos objetivos, se delinean estrategias de enseñanza y los medios de difusión, se selecciona o crea la información a brindarse, se determina la secuencia de la instrucción...” (Yukavetsky, 2003)

Para mejorar las guías a desarrollar, este trabajo nos muestra un panorama amplio de aquellas características importantes en el momento de la experimentación. Se tiene en cuenta cómo realizar un diseño de las prácticas experimentales, que se busca con dicha actividad, cómo se debe realizar y presentar a las personas que las ejecutarán, con la información adecuada y asertiva, la claridad en el momento de mostrar las instrucciones a seguir.

Las guías de laboratorio desarrolladas para la asignatura con el total poseen aspectos comunes, como título de la práctica, objetivos, materiales, pasos para realizarla, bibliografía y preguntas para una mayor comprensión del proceso automatizado. (Cubides Fajardo, Casallas Fonseca, & Bahamón Dussán, 2015).

Desde la lectura de este trabajo se permite tener una base orientadora de los pasos más relevantes que deben llevar las guías de laboratorio, donde se muestra una serie de aspectos frecuentes que en una práctica se deben presentar para una mejor comprensión y desarrollo de las actividades experimentales, con unas líneas que se adecúan a cualquier tipo de experimento sin importar si es de corte cuantitativo o cualitativo. Es más, se pueden tener en cuenta para que a partir de ellos se pueda seguir un proceso de investigación, siempre y cuando se motive a los estudiantes a continuar con un proceso de carácter investigativo.

“.... Se tendrá en cuenta en la presentación de los informes las siguientes pautas: Título, Autores, Resumen, Palabras claves, Introducción, Materiales y métodos, resultados y discusión, Conclusiones, Bibliografía, Anexos” (Martinez Marciales, 2011)

La cita anterior muestra que para realizar uno de los pasos importantes del método científico el cual conlleva a una de las competencias comunicativas, que es la manera de comunicar los resultados mediante (en este caso) informes de laboratorio. El ponente da la pauta que se debe elaborar un informe de laboratorio después de cada práctica (que es una de las dos grandes razones de esta propuesta), donde se analice los resultados obtenidos y se puedan hacer comparaciones sin importar si es de tipo cualitativo o cuantitativo.

Se aprecia el hecho de que el docente entrega un formato con directrices particulares para la redacción del informe, como también el monitoreo que realiza el docente sobre la asistencia y colaboración de cada uno de los integrantes (Insuasti Castelo, 2015)

Mediante la cita se invita al docente tener bien claro lo que quiere que sus estudiantes realicen en los informes de laboratorio, teniendo en cuenta las competencias científicas, dimensionando de una manera muy positiva que durante la construcción de los informes se tenga una participación orientadora del docente en las secciones de trabajo que sean necesarias citadas con los estudiantes, donde se hace ver los posibles errores que pudieron cometer ellos y aprendan para corregirlas en instantes posteriores; y la asistencia a las actividades prácticas y el trabajo cooperativo, tanto en el momento de la práctica como en el de la elaboración del informe escrito.

“llevar un cuaderno de laboratorio donde los estudiantes plasman el desarrollo de cada una de las prácticas, resolviendo: preguntas previas, formulación de hipótesis, actividades, análisis de resultados y conclusiones facilitando el seguimiento de la evaluación” (Pico Plata & Ravelo Rey, 2004).

Teniendo en cuenta la experiencia del trabajo que realizaron los estudiosos anteriormente citados, desde hace tiempo se han realizado diseños de guías de laboratorio que permiten

estructurar las experiencias científicas de los estudiantes, reportando los datos en cuadernos que en estas épocas se llama “bitácoras”, las cuales son fundamentales en los momentos de realizar los informes, porque en ellas se escribe toda la información de lo que va ocurriendo en la práctica, además se escriben las consultas previas a la experimentación (Cuanto más detallado sea el relato, mayores y mejores datos se guardan), los miembros o integrantes que forman parte de la tarea y las actividades que tienen pautadas a realizar de acuerdo con lo planeado, siempre debe dejar asentado el día en que se desarrollaron las actividades y si se quiere, puede agregar material concreto además del escrito, como registros fotográficos.

Developing Online Collaboration Skills in the General Chemistry Laboratory (Desarrollo de Habilidades de colaboración en línea en el Laboratorio de Química General), es un estudio que considera que la colaboración en línea es una habilidad de la tecnología del siglo 21, y es vital para los estudiantes, en el estudio se hace por la facilidad de conseguir información usando hojas de cálculo, formularios con la finalidad de procesar datos experimentales y se hace de uso del chat para desarrollar la colaboración. (Sinex, 2013).

En el momento de la elaboración de los informes de laboratorio, se hace necesario el uso de la tecnología para hacer consultas (en páginas confiables), especialmente en esta época, en la cual, la tecnología se ha vuelto fundamental para la comunicación y desarrollo de actividades consultivas. Es ahí donde el docente se convierte en un guía para que las consultas sean aprovechadas y realizadas de la mejor manera, con los insumos necesarios de la web, para que los informes tengan la calidad y claridad, y con los parámetros presentados por el docente,

facilitando la discusión de resultados obtenidos y los datos consultados donde se pueda hacer una sustentación con bibliografía confiable.

- *La corrección del informe generaba una nota común para los miembros de la pareja. Con anterioridad se comentó que una de las características fundamentales del trabajo cooperativo es la responsabilidad individual (Slavin, 1983; Watson, 1992), que sólo existe cuando se evalúa el rendimiento de cada estudiante individualmente. (Barolli, 2010)*

Aunque los informes de laboratorio se entregan de manera grupal, se puede evaluar individualmente, si tienen en cuenta diferentes aspectos de la práctica, porque aunque el informe corresponde a la redacción de la prueba que se hizo de un experimento, donde va el análisis de lo comprendido y donde se ordenan los datos, gráficos, anotaciones y, sobre todo, las ideas, no debe ser el único ítem de calificación, ya que se desarrollan actividades previas a la redacción de dicho informe y la participación de cada uno de los integrantes es primordial para que lo escrito sea coherente y bien elaborado.

Haciendo una recopilación de los trabajos de algunos estudiosos, se hace relevante a la hora de cimentar este trabajo, el cual busca que se logre la elaboración de unas buenas guías de laboratorio para mejorar los informes que entregan los estudiantes, expresando con ello que hay diversas maneras de llegar a un fin con buenos resultados.

Siguiendo este orden, para arrancar con este trabajo, se muestran unos gravitantes o antecedentes teóricos muy oportunos como los mencionados en los escritos anteriores, los cuales sirven de base para lograr el afianzamiento de un aprendizaje significativo mediante la práctica de laboratorio, donde exista cooperación entre los participantes de las experiencias, como soporte

estratégico para elaborar, construir y desarrollar las guías y los informes de laboratorio; como también el porqué de su importancia en contextos diferentes.

2.2. REFERENTE TEÓRICO

Dado que en esta propuesta se diseñaran guías de laboratorio, resulta fundamental plantear algunos ejes conceptuales que servirán de base para relacionar diseño de la guía, el contenido, el enfoque pedagógico y el método didáctico a desarrollar. Para iniciar se tiene la noción de que las guías de laboratorio son un recetario que los estudiantes deben de seguir paso a paso para comprobar una hipótesis o teoría, es por eso que se propone que el diseño de las guías de laboratorio (DGL) no sea tan rígidas en su elaboración y permita a los estudiantes desarrollarlas con cierto grado de libertad dependiendo del tipo de actividad experimental que realice.

El contenido que se propone son algunas propiedades y cambios de la materia, teniendo en cuenta que las PROPIEDADES DE LA MATERIA son aquellas características que poseen los materiales o sustancias. Estas pueden ser: PROPIEDADES EXTENSIVAS: las cuales dependen de la cantidad de materia. Como son la masa, el volumen, la longitud, etc. Y PROPIEDADES INTENSIVAS: estas propiedades no dependen de la cantidad de materia. Como son el punto de fusión, el punto de ebullición, la densidad, la conductividad térmica, la conductividad eléctrica, la dureza, ductilidad, capacidad calorífica, calor específico, viscosidad, etc.

En mismo sentido, podemos decir que estas propiedades permiten cambios en la materias esto son FÍSICOS (los cuales mantienen las propiedades iniciales de las sustancias) y QUÍMICOS (los cuales permiten que las sustancias se transformen en otras).

Para estos contenidos se diseñarán cuatro guías para trabajar en la parte experimental y se terminará con un problema para desarrollar por parte de las estudiantes:

1. PROPIEDADES EXTENSIVAS: mediciones de masa y volumen de cuerpo sólidos regulares e irregulares y de líquidos (específicamente del agua).
2. PROPIEDADES INTENSIVAS: se harán tres prácticas entre estas se encuentra la densidad de sólidos como cuerpo regulares e irregulares, el cual en muchas ocasiones es definido como la masa dividido entre el volumen, con la cual se busca que se entienda que, el concepto de densidad nace del principio de flotabilidad de los cuerpos propuesto por Arquímedes, de igual forma se quiere que apliquen los conceptos anteriores en la medición de volúmenes de cuerpos regulares e irregulares, aplicando los conceptos matemáticas; la densidad de líquidos midiendo la masa de diferentes sustancias utilizando instrumentos volumétricos; la densidad de gases por medio de reacciones químicas que desprenden sustancias gaseosas. La otra será la viscosidad, donde se identifique cuáles son los líquidos que de deslizan con mayor velocidad por una pared de vidrio de acuerdo a sus fuerzas intermoleculares. Finalmente se hará una práctica sobre el calor específico de diferentes líquidos, específicamente donde se experimente como cambia la temperatura de diferentes sustancia líquidas que tienen la misma cantidad de materia a medida que se le adiciona calor, hasta llegar al punto de ebullición (donde pasa de líquido a gas), aunque no siempre tiene que llegar al punto ebullición para que las sustancias se evaporen o cambien de fase.

Al aplicar la propuesta, sobre el DGL, se puede abordar para un mejor desarrollo de las competencias interpersonales, de organización, de compromiso personal y grupal, además de las comunicativas, cuando los estudiantes tengan que elaborar sus informes escritos, para que personas ajenas a quienes los elaboren, puedan analizarlos y tengan un juicio valorativo de lo experimentado y el trabajo realizado de manera cooperativa. Estos informes escritos deberán llevar:

I. la portada (El escudo del colegio, el número y el nombre de la práctica, la fecha de entrega del informe de laboratorio, el nombre completo de los integrantes, el área, el grado, el nombre de la institución educativa, la ciudad y el país, y el año).

II. Datos experimentales

III. Cálculos

IV. Análisis de resultados.

V. Conclusiones y

VI. Bibliografía o webgrafía.

La parte grafica como lo propone Vigotsky citado por (Baquero, 1997) permitirá que el estudiante construya y asimile mediante imágenes el proceso a realizar en la parte experimental y sea creativo al momento de enfrentarse a la práctica como tal, formando estructuras cognitivas provenientes del exterior.

De acuerdo al método de aprendizaje cooperativo, el DGL para esta propuesta es muy adecuado debido a que las actividades experimentales, aquí se destaca la interacción entre pares de una forma favorable para adquirir o fortalecer concepto, comprobar principios, teoría o leyes, lo que favorece a un aprendizaje individual por medio de un colectivo social ya que se encuentra inmerso en un medio de relaciones sociales, como lo propone Vigotsky. Del mismo modo permite adquirir habilidades del trabajo en grupo, donde se alcanzan logros grupales y no individuales, tal como lo propone Dewey citado por Ferreiro ((Ferreiro Gravié, 2007)), en estos grupos que formaran los estudiantes (tres integrantes), ellos definirán los roles a desarrollar en la práctica, estos roles son el líder, el secretario y el organizador.

En el DGL, es un soporte para la actividad experimental, ya que a través de las propuestas de la guía, se favorece el desarrollo de competencias específicas como la producción de un texto, cuando elaboren los informes, y así salir de la tradicional clase magistral. Con una visión pedagógica, es importante plantearla con tres momentos o fases importantes, un antes, un durante y un después de la práctica de laboratorio.

Un primer momento en el cual los estudiantes puedan exponer sus ideas previas de los contenidos a tratar en las prácticas, mediante una prueba escrita y posteriormente se hace una retroalimentación por medio de una serie de preguntas, imágenes o videos, para que sean capaces de relacionarlas luego.

Posteriormente durante la práctica los estudiantes trabajan activamente frente a la información del entorno en que se encuentra, los objetos que le rodean y con los conocimientos adquiridos en el momento previo deben llevar a los estudiantes a que trascienda en la reconstrucción del conocimiento que puedan tener acerca de la actividad experimental que

desarrollen. Ya que en cada guía se tendrán en cuenta una serie de labores para que los estudiantes puedan, no solo realizar la parte experimental, sino también recordar y relacionar experiencias anteriores con el contenido a aprender, y se terminará con un problema donde se enfrentaran para desarrollar lo aprendido.

Finalmente cuando los estudiantes realicen el informe de cada experiencia, que deben ser el producto de lo propuesto en las guías diseñadas por el docente y lo realizado en la parte experimental. En este momento los estudiantes deben desarrollar sus competencias, interpretativa, argumentativa, propositiva y comunicativas, interactuar con sus compañeros, aunque en todo el proceso lo hacen, en este momento se hace más evidente, porque al elaborar los informes, es donde mayor interacción tiene con sus compañeros construye mayor conocimiento, como lo propone Dewey citado por Ferreiro ((Ferreiro Gravié, 2007)) esto permite que los estudiantes maximicen su aprendizaje y el de los integrantes del grupo. En el momento de realizar cada informe final, el docente debe ser un tutor para que los estudiantes puedan hacer un buen escrito de sus resultados obtenidos en la parte experimental, donde resuelve una tarea con alguien y pasa de un saber inicial a un saber sabio o erudito (Vigostky), que en este caso se presenta como lenguaje escrito.

Ahora bien, si se diseña una guía de laboratorio para que los estudiantes con ayuda del docente para que adquieran nuevos conocimientos, que las lleven a comprender los conceptos de propiedades y cambios de estado de agregación de la materia, mediante las prácticas propuesta, en especial si se toma a base de ejemplo el concepto de densidad de sólidos desde la actividad experimental, en el cual se partirá desde el principio de flotabilidad de los cuerpos (principio de

Arquímedes), de la medición de cuerpo regulares para conocer su volumen y pesaje de su masa y de la sumersión de cuerpos irregulares en un líquido para saber su volumen de acuerdo al líquido desplazado (observado por Arquímedes) y también el pesaje para la masa.

2.3. REFERENTE CONCEPTUAL-DISCIPLINAR

- *La importancia del tema a enseñar desde la perspectiva de la disciplina misma y en relación con desarrollos de conocimiento disciplinar posterior.*

Todos los objetos están constituidos de materia, la cual se presenta de diversas formas, en diferentes estados de agregación y con distintas características, que permiten o no identificar los materiales. Esto favorece exponer cómo la materia presente propiedades generales (masa, volumen, etc.) y las propiedades específicas (densidad, solubilidad, etc.), las primeras no permiten distinguir las distintas clases de materiales y las segundas sí permiten hacerlo.

Cuando se estudian asignaturas como física, y se desarrolla el tema sobre circuitos eléctricos, es muy evidente que se trabajará con materiales conductores de la electricidad. También en el momento de estudiar los cambios de estado de la materia, se tiene en cuenta el aumento o disminución de la temperatura, que se relaciona con la calorimetría, donde es fundamental los cambios de temperatura de los cuerpos y la medición en escalas apropiadas para reunir datos experimentales, que sirven para sacar conclusiones. De la misma forma, cuando en química se trata el tema de reacciones, se tiene en cuenta que se está proponiendo un cambio a la composición de la materia, el cual será irreversible, produciendo la degradación de los materiales, por medio de un proceso natural. Dichos materiales se van reintegrando a la naturaleza debido a la temperatura, la humedad y ciertos microorganismos, y el tiempo que tardan cada uno de ellos, puede ser 1 mes (la materia orgánica) hasta miles de años (el icopor o poliestireno expandido) en

hacer estos cambios químicos, que son primordiales para la reorganización de la naturaleza propia y su ciclo de vida. Todo esto ayuda a dar una mirada más allá del simple cambio, porque en él se debe considerar la estequiometría, por las reacciones que ocurren en estos, teniendo en cuenta las moles, gramos o cantidad de moléculas de éstas.

Cabe también incluir cómo los cambios físicos, ayudan a reestablecer el orden natural, como lo es el ciclo del agua, la cual mediante los procesos de evaporación, gracias a la ayuda del sol que eleva la temperatura, hace que el líquido se evapore y suba a la atmósfera, es aquí donde se realiza el proceso de condensación, debido a la baja temperatura por su gradiente adiabático térmico vertical negativo permitido gracias a la altitud, hace que el vapor de agua se convierte en nubes, luego se precipita a la tierra en forma de lluvia o granizo, dependiendo de la estación (invierno generalmente) y la región de la tierra.

- *La importancia del tema a enseñar desde la perspectiva de la enseñanza de la disciplina que se imparte y en relación con nuevos conocimientos objeto de aprendizaje posteriormente.*

La relevancia de las propiedades de la materia en la enseñanza de las ciencias naturales, ofrece una gran oportunidad de relacionarlas con procesos que ocurren en todos los procesos que se dan en la naturaleza, puesto que en ella ocurren diversos sucesos que ayudan al funcionamiento de nuestro planeta.

Si se tiene en cuenta los cambios de estado de la materia y se relaciona con los nuevos conocimientos de aprendizaje superiores, nos lleva a dar una mirada a la termodinámica, donde

se puede explicar el funcionamiento de un refrigerador, el cual extrae calor de un cuerpo a una cierta temperatura y lo cede a otro que se concentra a otra temperatura superior, provocando que las sustancias aquí localizadas adquieran la temperatura de este lugar. Ahora bien, si se asocia con la conductividad eléctrica, ayuda a conocer por qué se calienta una plancha y en sentido contrario la temperatura del refrigerador, ésta se calienta debido a la resistencia y transfiere el calor difundiendo por el metal. De igual forma ocurre en el cuerpo humano, cuando los glóbulos blancos atacan los virus y las bacterias, provocando un estado febril, en el que el cuerpo se calienta uniformemente.

Otra propiedad de la materia como la densidad se relaciona con la presión y la fuerza, en sucesos naturales, tal es el caso de las grandes masas de hielo que se observan desprendidos en los casquetes polares, la estructura del hielo forma un retículo que ocupa más espacio y es menos denso que el agua líquida impidiéndose que se hunda, esto reconoce que la fuerza denominada también empuje hidrostático, sea menor que la del agua y por consiguiente el hielo quede en la superficie. Esta relación con el empuje hidrostático, ayuda a comprender en momentos posteriores el principio de Pascal que dice *“Bajo las condiciones de equilibrio, un cambio de presión en cualquier punto de un fluido incomprensible se transmite uniformemente a todas las partes del fluido”* el cual se aplica en el torrente sanguíneo, por la presión que ejerce el corazón se transmite por igual a todo el sistema circulatorio, también se aplica en la prensa hidráulica, en los frenos de un auto, al inflar un globo, entre otros.

- *La importancia del tema a enseñar en relación con el aprendizaje de otras ciencias, o profesiones.*

El tema de las propiedades de la materia se relaciona con otras ciencias como es el caso de la electricidad y la electrónica, en la parte experimental con la conductividad eléctrica, porque se elaboran circuitos eléctricos y se comprueba con diferentes materiales, como el cobre que sí conduce la electricidad y el plástico que no lo hace. De igual manera con la tecnología donde se asocia cómo en el mundo actual, existen formas de conducir y transmitir impulsos, tal es el caso de la fibra óptica que es un material dieléctrico, la cual da mayor velocidad (desde 20 Mbps hasta 300 Mbps) a la internet que utilizamos -Bucle de Abonado Digital Asimétrico o ADSL- (desde 1 Mbps hasta 30Mbps). En el área de las matemáticas, ya que favorece al hacer diversas mediciones, las cuales servirán mucho para tener precisión, sobre todo en experimentos de cálculo de volumen y masa, además en momentos de hacer la relación entre la masa y el volumen para conocer la densidad de un sólido (en este caso), de la misma manera en el momento de calcular el volumen de un sólido regular, porque se deben hacer mediciones de longitudes, para conocer lados, diámetro, altura entre otras, y utilizar una ecuación dependiendo del cuerpo en consideración (esfera, cubo, cilindro, etc.).

En el campo de la hidrostática, por medio de la medición de volúmenes de sólidos irregulares, en donde se aplica el principio de Arquímedes que plantea *“Todo objeto sumergido o parcialmente sumergido en un fluido en reposo, experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso del fluido desalojado”*. El agua desplazada por el empuje vertical hacia arriba permite medir el volumen del sólido, siempre y cuando se encuentre en un recipiente graduado.

En el momento que los estudiantes observen que los cuerpos más densos se hunden y los menos denso salen a flote cuando se sumergen en un líquido, a los estudiantes les puede surgir el

interrogante ¿entonces por qué los barcos no se hunden en el agua? En este momento se hace alusión a la ingeniería náutica, la cual se basa en la construcción de los barcos de una forma aerodinámica para que su volumen sea mayor y así disminuya su densidad, y este es un objeto que queda hueco para disminuir la densidad, porque su gran mayoría está lleno de aire, además esta aerodinámica no deja que el metal rompa la tensión superficial del agua.

En el campo de la geografía ayuda a comprender el significado que tiene la densidad de población, la cual se calcula en habitantes por Kilómetros cuadrados (hab/Km²). Esto hace pensar que una ciudad por ser la de mayor número de habitantes, no tiene que ser la más densa en población.

En el campo de la mecánica automotriz, se reconoce cómo un motor de combustión interna funciona quemando una mezcla comprimida de aire y combustible (gas, gasolina, etc.) dentro de una cámara cerrada o cilindro, con el fin de incrementar la presión y generar con suficiente potencia el movimiento de los pistones.

- *La importancia del tema a enseñar en relación con el mundo exterior y el cotidiano que vivencia el alumno.*

Por lo general el hombre ha venido transformando el planeta, de una u otra forma y por diversos motivos. Es así como vemos que utiliza el carbón para obtener la energía de éste transformándola mediante el proceso de combustión en energía calórica, buscando mejorar sus procesos industriales. Del mismo modo transforma el crudo en combustible para automotores, los cuales de manera exagerada contaminan el aire que respiramos, como ha venido sucediendo a menudo en la ciudad de Medellín, cuando este viernes 24 de marzo de 2017, dos días después de la declaración de alerta roja ambiental, las cinco estaciones de monitoreo de representación

poblacional registran calidad del aire moderada, con concentraciones de partículas PM 2.5 inferiores a 35 microgramos por cada metro cúbico de aire (RESTREPO, 2017) y en muchas ciudades del globo terráqueo ocurren situaciones similares.

Si bien la contaminación por agentes tóxicos del aire son de mucha importancia, no se puede dejar de lado la contaminación por basura, ya que al arrojarlas al suelo, son arrastradas por el agua en los momentos de lluvia, y aunque algunos materiales son más densos que el agua, las corrientes que se generan los lleva a las alcantarillas de las ciudades haciendo que se decanten, provocando la subida de los niveles del líquido, además los que no caben por las rejillas de los alcantarillados o son menos densos que el agua, inciden en el taponamiento, esto lleva a las inundaciones en épocas de lluvia como ha venido ocurriendo en los últimos tiempos en muchas regiones de Colombia, como es el caso de Bogotá (EL TIEMPO, 2017), donde los niveles del agua subieron hasta 70 cm.

Cabe también hacer énfasis en la manera como se viene acabando con los bosques por culpa de la minería ilegal, donde utilizan el mercurio. Algunos de los casos dramáticos de exposición a mercurio en Colombia han sido reportados para Segovia, Antioquia. Por ejemplo, para la zona urbana de este municipio se ha comprobado que la media de mercurio elemental puede alcanzar los 1.26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de aire (Rojas-Reyes, Echeverry-Vargas, & Cataño-Martínez, Julio-Diciembre de 2017), de estos metales se obtienen los minerales para hacer el cableado, que conduce la corriente eléctrica a nuestros hogares.

Sin embargo no todo es negativo, conocer las propiedades de la materia, en particular tener conocimiento de los agentes combustibles, se pueden prevenir desastres, en el momento de

algún conato de incendio, se logre utilizar los extintores que por lo general tiene cantidades desde 0,75 Kg hasta 12 Kg, adecuados para apagar el fuego que se inicie. Esto motiva a los estudiantes a participar en el proyecto ambiental escolar de la institución a la cual pertenezca.

2.4. REFERENTE LEGAL

Apelando a las disposiciones legales en materia educativa, para desarrollar esta propuesta metodológica, se relacionan las normas que ubican la dinámica que reglamenta el proyecto. Estas se orientan desde políticas internacionales, nacionales, departamentales y municipales en el siguiente normograma:

Tabla 1 Normograma

NORMAS	TEXTO	CONTEXTO
UNESCO, 2015	“La UNESCO reafirma una visión humanista e integral de la educación... cuya finalidad es ayudar y empoderar a las personas para que puedan ejercer su derecho a la educación, cumplir sus expectativas personales de tener una vida y un trabajo digno, y contribuir al logro de los objetivos de desarrollo socioeconómico de sus sociedades”.	Reconoce el derecho a la educación como fundamental y primordial, que debe de ser un servicio para prestarlo de manera esencial para el desarrollo de la humanidad completado desde diferentes contextos, promoviendo la capacidad de generar las bases principales para su existencia.

<p>Constitución Política de Colombia.</p>	<p>ARTICULO 67. “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica”.</p> <p>ARTICULO 70. “El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica,”.</p>	<p>Promueven el acceso a la ciencia donde se puede innovar llevando a cabo procesos que ayuden a la sociedad del país.</p>
<p>Ley 115 de 1994</p>	<p>ARTÍCULO 5. “Fines de la educación: de conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los fines encontrados en los numerales 5, 7, 9, 10 que exponen lo pertinente al área de ciencias naturales y educación ambiental”.</p>	<p>Da las bases de la enseñanza de las ciencias naturales como un área autónoma en los procesos científicos. También se expone las ciencias naturales como área obligatoria en todos los currículos del territorio Nacional.</p>
<p>Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, 1998.</p>	<p>... Si debe de presentar un informe de laboratorio recurrirá a libros que tengan la “respuesta correcta” a las preguntas de la guía de laboratorio.</p>	<p>Brinda orientaciones a que los estudiantes deben presentar informes de laboratorio y responder a las guías que elabore el docente.</p>
<p>Las prácticas de Laboratorio Docentes en la enseñanza de la física Ministerio de Educación Nacional. (2004).</p>	<p>La práctica de laboratorio es una actividad que se organiza y se imparte en tres partes o momentos esenciales: Introducción, Desarrollo y Conclusiones, razón para considerarlas una forma de organizar el proceso para enseñar y para aprender.</p>	<p>Genera un ambiente donde se debe desarrollar un antes, durante y después de la realización de las prácticas de laboratorio.</p>

Estándares básicos de competencias,	-Valiéndose de la curiosidad por los seres y los objetos que los rodean, en la escuela se pueden practicar competencias necesarias para la formación en ciencias naturales a partir de la observación y la interacción con el entorno; la recolección de información y la discusión con otros,...	Es una invitación para que los estudiantes desarrollen su curiosidad mediante la experimentación e interacción. Donde se reconoce que los procesos relacionados con la ciencia.
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Adaptado del (Ministerio de Educación Nacional, 1999)

2.5. REFERENTE ESPACIAL

2.5.1. Contexto Institucional

La Institución Educativa Santo Ángel es un establecimiento de carácter público oficial, con una población de estudiantes de sexo femenino y aprobado legalmente mediante la resolución de creación y reconocimiento 16312 del 27 de Noviembre de 2002 por el Ministerio de Educación Nacional y la Secretaría de Educación de Medellín para impartir enseñanza formal en los niveles de Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media, en jornada diurna, calendario A, de modalidad bachillerato académico. La Institución se ubica en la calle 2 sur 53-140 barrio El Rodeo, núcleo de desarrollo educativo 933, teléfono 285 36 23, correo electrónico ie.santoangel@gmail.com, código DANE 105001004791, NIT 811021435-2.

En su visión, La Institución Educativa Santo Ángel de Medellín será modelo en educación de calidad, fundada en los valores de la justicia, libertad, autonomía, amor y liderazgo para contribuir a la construcción de una Colombia y un mundo más justo.

Su misión, es educar las estudiantes desde la Pedagogía Angelina como personas capaces de conocer la realidad, analizarla con sentido crítico y transformarla; poniendo el conocimiento al servicio de la sociedad, defendiendo la vida y trabajando por los derechos humanos.

Tiene como base desde el Proyecto Educativo Institucional (P.E.I.) de estudio una pedagogía angelina, basado en un modelo pedagógico “Humanista”, el cual nos lleva a revisar la formación integral de nuestras estudiantes, y tomar como eje del trabajo, los potenciales innatos, para desarrollarles al máximo sus individualidades y colectividades. Dicha propuesta se proyecta aplicar a las 39 estudiantes del grado 8^o1 cuyas edades oscilan entre los 13 y 15 años de edad, con estrato socioeconómico se encuentra en un nivel entre 3 y 5, lo cual permite que la situación sociocultural de las estudiantes esté enmarcada por familias de recursos económicos que dan cierta comodidad en su estilo de vida. Además de apoyar académicamente, lo establecido en la página 6 del plan de área de ciencias naturales, el cual en sus implicaciones pedagógicas expone el desarrollo de experiencias de laboratorio para impulsar el conocimiento científico con base a la investigación. Así mismo en las mallas curriculares del grado 8^o se menciona el trabajar en equipo como una de las competencias científicas básicas. Todo esto colabora en la elaboración de los proyectos de la feria de las ciencias institucionales.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. ENFOQUE

Esta propuesta de tipo metodológico se apoya en la investigación acción participativa (IAP) que para Vargas (Vargas Cordero, 2009) “significa la selección de una teoría que se expone en sus conceptos centrales y sus rasgos contextuales acordes a la situación problema identificada.” Donde se hace énfasis en la consolidación del saber y la aplicación de los conocimientos para enriquecer el saber pedagógico desde la parte científica, además muestra unos pasos lógicos que permiten el desarrollo de la propuesta.

Desde el tipo de IAP se despliega un proyecto metodológico que contribuya al mejoramiento del diseño de las guías de laboratorio las cuales orienten a los estudiantes para mejorar sus informes experimentales. Dicha metodología “se enmarca en el enfoque cualitativo, se utilizan técnicas de recogida de información variada, procedente también de fuentes y perspectivas diversas y que ayuden a conocer mejor tanto la situación problema como los desplazamientos más significativos que están ocurriendo en las secuencias de acciones de modificación” (Colmenares E. & Piñero M., 2008).

La IAP muestra un enfoque desde una postura cualitativa de manera tal, que las técnicas utilizadas respondan a un proceso planificado e intencionado de las acciones a seguir, desde el punto de vista investigativo y desde la perspectiva formativa de quienes participan. (Colmenares E. & Piñero M., 2008).

Para Colmenares y Piñero (Colmenares E. & Piñero M., 2008) la IAP debe desarrollarse durante un tiempo y teniendo en cuenta las personas que participan, en el cual “la información

que se recoja sea paulatinamente sistematizada y analizada en categorías, que permitan según los momentos y/o fases del proceso evaluar la efectividad de las acciones implementadas y los cambios personales logrados por los participantes, a los fines de tomar decisiones respecto a posibles ajustes; es por ello que la investigación acción se estructura en ciclos de investigación en espiral en la que la reflexión es la base para la acción.” Los logros de un ciclo de investigación se toman como punto de partida para el ciclo siguiente y el conocimiento que se origina es relevante para la resolución de problemas del aula y el aprendizaje del docente.

En cualquier modelo a seguir se debe iniciar del diagnóstico de un problema o situación problema, donde la solución resulta de planear, ejecutar y evaluar acciones conjuntas. Es por esto que el docente actúa como un investigador que genere espacios de discusión y valoración de los resultados, con el fin de decidir sobre el horizonte a seguir, y sobre la manera como interviene de cada uno de los actores, en forma colectiva e individual.

3.2. MÉTODO

Moreira (Moreira, 2002) define la investigación-acción como “una forma de investigación *colectiva* auto-reflexiva emprendida por participantes de situaciones sociales para mejorar la productividad, racionalidad y justicia de sus propias prácticas sociales o educativas, así como su comprensión respecto a dichas prácticas y respecto a las situaciones en que ocurren”.

El proceso de investigación-acción según Kemmis y McTaggart (1988) y Elliot (1993, p. 88) citados por Moreira (Moreira, 2002) se caracteriza por “una espiral de ciclos de reconocimiento (descubrimiento de hechos): reconocimiento de una situación que se quiere

cambiar; planificación general de la acción objetivando el cambio; *desarrollo, implementación y evaluación* de esa acción; reflexión a la luz de la evidencia recogida en la implementación; revisión del plan general; planificación de nueva acción; implementación, evaluación, reflexión, revisión del plan; planificación e implementación de una tercera acción...” teniendo en cuenta la caracterización citada por Moreira, para esta propuesta se realizará con base a los tres aspectos:

Diagnóstico: En esta etapa se hizo una revisión del desarrollo de las actividades experimentales en el grado octavo de la I.E. Santo Ángel, se observaron falencias de las estudiantes al momento de presentar los informes de laboratorio, lo que me permitió revisar, cómo se estaban diseñando las guías de laboratorio y qué estrategia de enseñanza-aprendizaje se estaba utilizando. Siendo la causa más importante, el diseño de las guías y el método empleado por el docente. La revisión de antecedentes bibliográficos se orientó, en el diseño de las guías de laboratorio y los resultados que se obtuvieron cuando se desarrollaban de manera tradicional.

Por esto se interroga sobre, qué estrategias de tipo metodológico mediante diseño de guías de laboratorio, contribuyen a orientar a las estudiantes para mejorar sus informes de experimentales. Y a su vez se plantea como objetivo general una estrategia pedagógica donde se evidencie que el diseño de las guías de laboratorio orienta a las estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Santo Ángel de Medellín para fortalecer sus informes experimentales, mediante la aplicación de un método de enseñanza y un enfoque pedagógico. Específicamente identificar los errores propios en el diseño de las guías de laboratorio y su consecuencia en la elaboración de los informes experimentales que presentan los estudiantes; Diseñar guías de laboratorio teniendo una metodología adecuada para una mayor comprensión de las ciencias; Elaborar materiales didácticos como apoyo de las guías de laboratorio; aplicar las guías de laboratorio junto al método de aprendizaje cooperativo donde se motiven a las estudiantes a

realizar mejores prácticas e informes experimentales; y finalmente evaluar las actividades al terminar la implementación de las guías de laboratorio.

Plan de acción: Para la evaluación de los preconceptos sobre las propiedades de la materia (específicamente los subtemas mencionados en el Marco Teórico) se iniciará con un test que permitirá conocer el estado actual de los estudiantes relacionados con el contenido mencionado. A partir de la actividad anterior, se diseñaran cuatro prácticas de laboratorio y un problema de aplicación. En la implementación de la estrategia didáctica para la propuesta de enseñanza se desarrollarán éstas prácticas de laboratorio, donde los estudiantes en grupos realizan la actividad experimental. Al terminar cada experimento, los educandos buscan, seleccionan y organizan la información de la actividad experimental desarrollada, y luego elaboren y presenten los informes experimentales de manera escrita que servirán para la evaluación.

Evaluación: Dentro del proceso enseñanza aprendizaje, evaluar es indagar la situación para continuar; por lo tanto es valioso que el alumno -en conjunto con su profesor y sus compañeros- revise y compruebe sus logros o analice sus errores, para así reafirmar lo aprendido. Visto de ésta manera, se desarrollará de tres maneras: Hetero-evaluación, donde se revisaran los informes escritos presentados por las estudiantes y la observación directa del desempeño de los roles de las estudiantes; auto-evaluación, ésta la realiza el estudiante de manera consciente de su proceso de aprendizaje y su participación en el desarrollo de las actividades; y Co-evaluación, momento en el cual los compañeros expresan sus opiniones de la participación en las actividades de cada miembro del grupo en su trabajo cooperativo, además del aprendizaje.

3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para recolectar los datos, esta propuesta se armará en los siguientes medios:

Observación Participativa: la cual permite ser más incluyente y apunta a lo importante de la investigación interpretativa que es el significado humano en un contexto social, además involucra la participación del docente en el contexto investigado, minuciosos registros de lo que sucede en dicho contexto juntamente con otras fuentes de evidencia (apuntes de clases, ejemplos de cosas hechas por las estudiantes, grabaciones en audio o en video, registros fotográficos) y estudios reflexivos de todos esos registros y evidencias. De los cuales para esta propuesta se tendrá en cuenta los registros fotográficos como datos, donde las tomas se utilicen a modo de recolección de información durante el trabajo. Estas posteriormente deberán ser analizadas, para observar cómo las distintas personas construyen su realidad a través del significado simbólico y gestos, específicamente el desempeño del rol de cada estudiante; y en la observación directa de las situaciones, se obtiene la información de la forma en que los estudiantes dan cuenta de lo que hacen y cómo se construye y se organiza el conocimiento que ellos tienen de las actividades en el momento de su desarrollo. En ésta última se hará mediante grabaciones para evitar que se escapen detalles.

Informes Escritos: mirando el escribir como uno de los grandes retos de la escuela, los informes de laboratorio se muestran como una gran oportunidad de seguir mejorando los procesos de lectoescritura, aparte de desarrollar aspectos claves de la experimentación, como es la comunicación de los resultados obtenidos. Por esta razón se puede hacer mediante: *informes escritos de laboratorio*, en éstos, las estudiantes elaboran un documento con el propósito de dar a conocer los resultados obtenidos en el experimento de manera ordenada y objetiva, el cual debe

llevar la especificaciones propuestas por el docente; *diario de campo*, en el cual se hace una reconstrucción de los suceso, en la que la autorreflexión constante del docente permite realizar mejores prácticas pedagógicas en el aula; *bitácora*, donde las estudiantes toman nota de ideas e información de las actividades desarrolladas que consideren les puede servir para sus informes escritos.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población: La Institución Educativa Santo Ángel cuenta aproximadamente con 1530 estudiantes, repartidas en 39 grupos, distribuidos en preescolares, básica primaria, básica secundaria y educación media.

Muestra: Aunque el grupo en el cual se desarrollará la propuesta es el grado octavo uno de la básica secundaria el cual consta de 39 estudiantes, se hará un rastreo específico a 18 de ellas, para tener una muestra que permita hacer un mejor seguimiento y acorde con el método de enseñanza y las características importantes del referente teórico.

3.5. IMPACTO ESPERADO

En esta propuesta de enseñanza se esperan que las guías de laboratorio permitan a las estudiantes tener una buena orientación al momento de presentar sus informes escritos, con coherencia y mayor comprensión de los procesos científicos. Además de la capacidad de trabajar en equipo donde las responsabilidades individuales se ven reflejadas en logros grupales, por esta

razón, las estudiantes tendrán presente en su quehacer, la importancia de la corresponsabilidad en las tareas asignadas y en los roles que cada una asuma.

Cabe también tener en cuenta, la relación de las guías con los conocimientos, aptitudes y actitudes de las estudiantes en el desarrollo de su diario vivir, en sus estudios posteriores y en su futuro laboral y social.

3.6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

La siguiente tabla muestra la planificación de actividades donde se presentan las fases, los objetivos y las actividades que componen esta propuesta.

Tabla 2 Planificación de actividades

FASES	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase1. Caracterización.	Revisar los aspectos preliminares, identificación del problema, y propuesta sobre el diseño de guías de laboratorio necesarios para mejorar los informes experimentales de las estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Santo Ángel.	1.1. Revisión de referentes sobre el constructivismo sociocultural para el diseño de guías de laboratorio. 1.2. Revisión bibliográfica sobre el diseño de las guías de laboratorio y las propiedades de las materias. 1.3. Revisión bibliográfica de los documentos del MEN enfocados a los estándares en el diseño de las guías de laboratorio y la actividad experimental. 1.4. Revisión bibliográfica de implementos de laboratorio utilizados para la enseñanza de las propiedades de la materia.
Fase 2. Diseño e implementación.	Construir los elementos del material de apoyo que posibiliten el aprendizaje cooperativo y un buen diseño de guías de laboratorio, para desarrollar la actividad experimental.	2.1 Diseño y construcción de actividades para evaluación de los preconceptos. 2.2 Diseño y construcción de guías de laboratorio para el desarrollo de la actividad experimental, con sus respectivas orientaciones al momento de elaborar los informes experimentales sobre las propiedades de la materia. 2.3. Diseño y construcción de actividades didácticas para la elaboración de los informes experimentales.

4. TRABAJO FINAL

Por medio de este trabajo, primordialmente se busca mejorar las guías de laboratorio, lo cual debe conllevar a que las estudiantes se orienten y pueden presentar mejores informes de laboratorio, por tal motivo se inicia con la fundamentación conceptual, donde se expresan los aspectos teóricos-conceptuales-disciplinares de los estados de agregación de la materia. Luego se realiza una prueba diagnóstica, la cual se analiza para saber las dificultades de los estudiantes en los conceptos relacionados con las propiedades de la materia. Seguidamente con los resultados de la prueba y su análisis, se programa una serie de actividades que conlleven a que los estudiantes superen sus debilidades conceptuales, luego se realiza una prueba de refuerzo para saber que tanto comprendieron de lo desarrollado y se sacan unas conclusiones de lo avanzado hasta el momento.

A continuación y con base en lo realizado anteriormente, se diseña una unidad, con una serie de actividades experimentales a realizar, la cual se implementará seguidamente.

Por último, se expresan los resultados de lo realizado y conclusiones finales.

4.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

4.1.1. Estados de agregación

En la Naturaleza, la materia se muestra a simple vista de diferentes estados de agregación o compactación de sus partes; y principalmente son tres los estados: sólidos, líquidos y gases. Todo esto depende de la intensidad de la fuerza con que se encuentren unidas las partículas de la

materia. Si se modifica la intensidad de las fuerzas de unión de las partículas, la materia cambia de estado de agregación: “cambios de estado”

Todo lo que nos rodea está constituido por partículas muy pequeñas (microscópicas), unidas entre sí de diferentes formas.

Muchos de los elementos químicos que más se conocen a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ y 1 atm son sólidos, una minoría son gases y sólo dos son líquidos. De igual manera se puede decir que muchos de los compuestos conocidos son gases y líquidos, pero en su gran mayoría son sólidos. El compuesto de la Naturaleza que más se observa por su presentación en cualquiera de los tres estados es el agua. Basta con mirar a nuestros alrededores, sabemos que nuestro planeta se encuentra cubierto por un 70% de este preciado líquido. Que puede cambiar de estado de agregación con un aumento o disminución de la temperatura. El siguiente gráfico muestra cómo se encuentran las partículas dependiendo de su estado de agregación teniendo en cuenta la teoría cinética molecular.

Figura 2 estado de agregación de la materia teniendo en cuenta la teoría cinética molecular



Fuente. <http://cienciasnaturalesprofesorado.blogspot.com.co/>

Para conocer porque unas sustancias a temperatura ambiente se encuentran en estado sólido, líquido o gaseoso, se hace necesario identificar las fuerzas que mantienen unidas sus moléculas. Estas fuerzas se dan dentro de las moléculas que originan los enlaces con su influencia en la forma molecular, las energías de enlace y otros aspectos del comportamiento químico, y son las fuerzas intermoleculares.

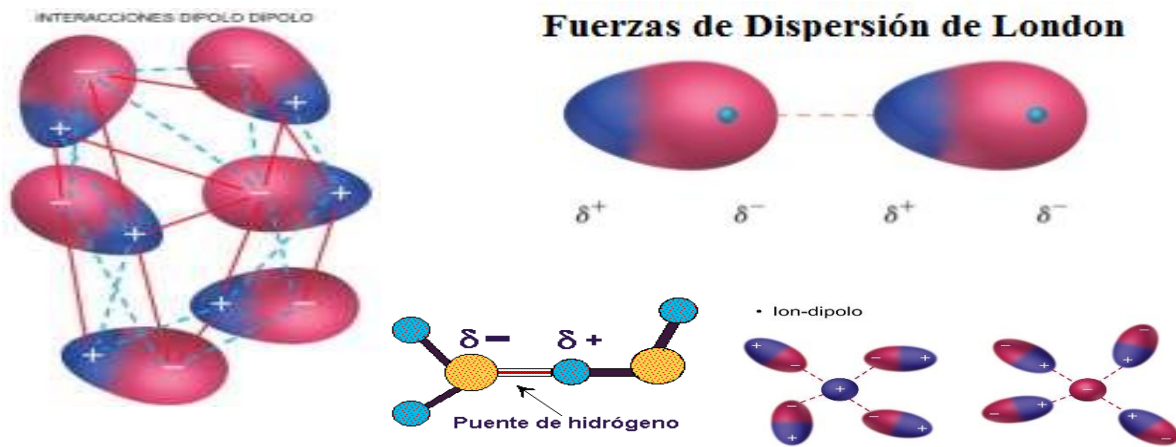
4.1.1.1. Fuerzas Intermoleculares

Las fuerzas de atracción de las moléculas determinas el estado de agregación de las sustancias, de acuerdo a la intensidad de las fuerzas intermoleculares se conoce la energía necesaria para romper los enlaces en las moléculas y los compuestos puedan pasar de un estado de agregación a otro, entre ellas tenemos: fuerzas ion-dipolo, fuerzas dipolo-dipolo, fuerzas de dispersión de London y el puente de hidrógeno.

En los gases, las fuerzas de atracción intermoleculares son significantes en comparación con la energía cinética de las moléculas; por ello las moléculas están muy separadas y en un movimiento desordenado constante. En los líquidos, las fuerzas intermoleculares tienen la suficiente intensidad para mantener las moléculas muy juntas; no obstante, las moléculas pueden moverse unas respecto a otras. En los sólidos, las fuerzas de atracción entre las partículas tienen la intensidad suficiente para frenar el movimiento molecular y forzar a las partículas a ocupar sitios definidos en un acomodo tridimensional. (Brown, 2004)

La fuerzas revelan la forma como se repelen a atraen las moléculas. La interacción entre cualquiera de las dos cargas opuestas es de atracción, y la interacción ente cualquiera de las dos cargas iguales se repulsan, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3 Forma representativa de las fuerzas intermoleculares



Fuente: Brown 2004

Las fuerzas intermoleculares que mantienen unidas moléculas similares se llaman fuerzas de cohesión y las que unen una sustancia a una superficie se llaman fuerzas de adhesión.

4.1.1.2. Estado Gaseoso

Existen algunas motivos importantes para estudiar los gases, una de ellas es que el oxígeno que respiramos se encuentra en este estado en condiciones naturales y normales de temperatura y presión; otra es que la capa atmosférica sirve como una cubierta impidiendo la pérdida de calor que ingresa al planeta, nos protege de las radiaciones ultravioletas del sol y nos protege de los posibles objetos que puedan chocar con la tierra.

- **Propiedades de los Gases**

Cuando nos referimos a los gases, hablamos del estado físico de una sustancia que en condiciones de presión atmosférica y temperatura ordinaria, que cuando no está aprisionada, se expande para ocupar el volumen del recipiente que lo contiene.

Para estudiar los gases, se tienen en cuenta cuatro cantidades: la temperatura a la que se encuentra el gas (T , *Kelvin*), las presión (P), el volumen (V) y la cantidad del gas (n , *mol*).

- *Presión*. La presión se define como la proyección de la fuerza en sentido en que se desplace la masa de los gases por unidad de superficie. La masa de los gases se dirige desde donde existe mayor presión hasta donde ésta es menor.

Cuando se trabaja con los gases, se debe tener presente la presión que la atmósfera ejerce en el momento y el sitio donde se ejecuta el trabajo. La atmósfera es una capa que ejerce presión sobre la tierra y no es uniforme en todos los puntos de ésta, siendo la causa de esta presión la fuerza de la gravedad; al nivel del mar la presión es mayor que en las montañas.

La presión se reporta generalmente en unidades de atmósferas (*atm*), Torr (*Torr*), Pascal (*Pa*), bar (*bar*) o milímetros de mercurio (*mm de Hg*). La relación entre estas unidades es: 1 *atm* equivale a 760 *Torr*, $1,01325 \times 10^5$ *Pa*, 1,01325 *bar* y a 760 *mm de Hg*.

- *Volumen*. El volumen de los gases es el igual al del recipiente que lo contiene. Los volúmenes de los gases no son aditivos, éste es de igual cantidad, solo que es una mezcla gaseosa. Cuando se miden los volúmenes de los gases es importante tener en cuenta la

presión y la temperatura, es decir, el volumen de un gas se determina por la temperatura y la presión a la que se encuentran sometidos.

Las unidades que más se utilizan en la medición de volúmenes son: litro (*l*), mililitro (*ml*) o centímetro cúbico (*cc* o *cm³*). Las relaciones entre estas unidades son: 1 *l* equivale a 1000 *ml* y a 1000 *cc*.

- *Temperatura*. Se considera como una magnitud proporcional a la energía cinética promedio de las moléculas que forman el cuerpo sin tener en cuenta su masa. Para (Umland, 2000) “*la temperatura es una medida de lo caliente o lo frío que es alguna cosa*”, con lo que se puede decir, que es el grado de calor o de frío que tienen los cuerpos dentro de un sistema, donde hay transferencia de calor de los que se encuentran involucrados hasta llegar a un equilibrio térmico, y permite distinguir que unos cuerpos disminuyen la cantidad de calor y otros la aumentan.

La temperatura no tiene unidades específicas, se mide de acuerdo a las escalas, para establecerlas se puede partir de cualquier temperatura, pero se tiene que tener un punto fijo, que puede ser el punto de fusión de la sustancia que se desee. Teniendo en cuenta estas observaciones, las escalas de temperatura más conocidas son: Celsius o Centígrada ($^{\circ}\text{C}$), Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) y Kelvin o absoluta (K), esta última es la escala del Sistema Internacional (SI). Si se tiene en cuenta los puntos de fusión y ebullición del agua, la relación de equivalencia entre estas escalas es: tomando el punto de fusión que es 100°C equivale a 212°F y $373 K$, tomando el punto de ebullición que es 0°C equivale a 32°F y $273 K$.

- *Mol*. La masa de un mol de sustancia cualquiera, se llama masa molar, es equivalente a la masa atómica o molecular expresada en gramo, donde se determina la cantidad de sustancia.

(Kotz, 2005) define un mol como “la cantidad de sustancia que contiene tantas entidades elementales (átomos, moléculas u otras partículas) como el número de átomos contenidos exactamente en 12 gramos del isótopo del carbono-12. En otras palabras un mol contiene el mismo número de partículas, no importando el tipo de sustancias. Un mol de Magnesio contiene el mismo número de átomos que un mol de Mercurio.

Las unidades de la cantidad de sustancia es mol (*mol*), y equivale a $6,023 \times 10^{23}$ partículas, este valor es conocido como número de Avogadro, gracias a Amadeo Avogadro, quien ideó el concepto principal.

- **Leyes de los gases**

Los experimentos realizados en siglos anteriores, llevaron a que se formularan las leyes que permiten comprender como se comportan los gases. Generalmente estas leyes se expresan con el número de moles constante. Las más conocidas son:

- **Ley de Boyle-Mariotte.** Llamada también de compresibilidad de los gases. Esta ley dice que “*a temperatura constante, el volumen de un gas seco, es inversamente proporcional a la presión a la cual se somete*”. Esto quiere decir que si se aumenta el volumen donde se encuentre la sustancia gaseosa, su presión disminuye en la misma proporción, siempre y cuando no se varíe la temperatura, y viceversa, si se disminuye el volumen (se comprime) aumenta la presión.
- **Ley de Charles.** Esta ley expresa que “*a presión constantes, el volumen de un gas es directamente proporcional a la temperatura*”. Esto muestra que si sube la

temperatura a un gas, al cual no se le cambie la presión, el volumen de este aumentará, en sentido contrario, si se baja la temperatura, el volumen disminuirá.

Simultáneamente a esta ley, Charles y Gay-Lussac, muestran la relación entre la temperatura y la presión de un gas a volumen constante, y se enuncia una ley que dice: *“cuando el volumen de un gas se encuentra constante, la presión cambia en forma directamente proporcional a la temperatura”*. Aquí se expone que si aumentamos la temperatura de un gas, con un volumen constante, la presión también aumenta, y viceversa.

- **Ley de Gay-Lussac y principio de Avogadro.** También es conocida como la ley de los volúmenes que se combinan. Esta ley explica que *“cuando dos o más sustancias gaseosas reaccionan combinándose, donde se mantiene la temperatura y la presión constante, ocurre de tal manera que los volúmenes que entran en reacción, guardan relaciones iguales de números enteros pequeños”*. En esta ley se explica que cuando se unen dos o más gases con volúmenes sin alterar la temperatura y la presión, el número de moléculas es igual.
- **Ley Combinada de los Gases.** Esta ley proviene de las tres leyes anteriores y revela que *“la relación del volumen, presión y temperatura de un sistema permanecen constante”*. Estas leyes matemáticamente se refieren a cada una de las variables termodinámicas con relación a otra mientras todo lo demás se mantiene constante. Si se incrementa la temperatura de un gas, en la misma proporción aumenta el volumen y la presión.
- **Ley de los Gases Ideales.** Aunque los gases ideales no existen, éstos a presiones cercanas a 1 atm o menos y temperaturas aproximadas a la del ambiente suelen poseer un comportamiento que se acerca a lo ideal. Al relacionar matemáticamente

las tres primeras leyes, entre la presión, la temperatura y el volumen de cierta cantidad de moles, se obtiene una constante (R) de los gases, llamada constante de proporcionalidad, y es una constante universal que permite interrelacionar las características de un gas cualquiera, ésta equivale a $0,082 \text{ atm}\cdot\text{l/mol}\cdot\text{K}$. De ahí surge la ecuación de estado de los gases ideales:

$PV = nRT$. donde P es la presión, V es el volumen, n es el número de moles, R es la constante de proporcionalidad y T es la temperatura en grados K.

- **Ley de Dalton de las Presiones Parciales.** Esta ley expone que *“a temperatura y volumen constantes, la presión total que ejerce la mezcla de gases es igual a la suma de las presiones que cada uno de los gases involucrados ejercería si estuviera solo ocupando el volumen”*. Visto de otra forma, los volúmenes de los gases no se suman, y si en un recipiente se encuentran dos o más gases, cada uno ocupa el lugar como si se encontrara solo y la presión interior del recipiente sería igual a la suma de las presiones que ejerce cada uno.
- **Ley de Graham.** Llamada también Ley de difusión de los gases, la cual establece que *“las velocidades de difusión y efusión de los gases son inversamente proporcionales a las raíces cuadradas de sus respectivas masas molares”*. Tomando una de las características de los gases que es su velocidad de difusión, es decir, de dispersarse por el espacio reconociendo la velocidad de sus moléculas.

- **Teoría Cinético-molecular de los Gases**

Esta teoría estudia el comportamiento de los gases desde el punto de vista molecular o atómico. Para esto se tiene en cuenta las teorías o leyes, porque resulta de un resumen de ellas.

Los principios de esta teoría se sintetizan así:

- Todos los gases están formados por pequeñas partículas aisladas unas de otras por grandes distancias.
- El volumen de una molécula gaseosa es fácilmente despreciable, es importante decir que una molécula gaseosa es un punto pequeño en medio de un espacio grande.
- En los gases no existen fuerzas de atracción entre las moléculas. Por eso se propagan hasta que ocupan todo el espacio del recipiente.
- Las moléculas gaseosas están todo el tiempo en movimiento, en línea recta, al azar y a gran velocidad, chocando continuamente contra las paredes del recipiente que las contiene y con otras moléculas.
- Los choques de las moléculas son elásticos, o sea sin pérdida de energía.
- Las moléculas de los gases tienen velocidades diferentes, unas altas, otras medias y algunas bajas, pero existe una velocidad promedio de todas las moléculas.
- La presión de los gases es debido al golpe de las moléculas en las paredes del recipiente que lo contienen.

- **Gases Reales**

La ley de los gases ideales, constituye una descripción precisa del comportamiento de los gases siempre y cuando la presión no sea muy alta y mientras la temperatura esté lejos del punto de licuefacción.

El comportamiento no ideal de los gases, permite una desviación de las predicciones que existe en las leyes de los gases ideales, siendo más significativo a temperaturas bajas y/o presiones altas, esto es, cerca de las condiciones a las que los gases se licuan (Whitten, 2008).

En los gases, debido a su baja densidad, la separación entre moléculas suele ser grande.

En un gas real la presión efectiva reduce por efecto de las interacciones moleculares, habiendo la desviación del comportamiento respecto a un gas perfecto, cuanto mayor sea el número de moléculas por unidad de volumen, ya que las fuerzas intermoleculares de corto alcance, son inversamente proporcionales a la distancia intermolecular.

Las desviaciones que tienen que ver con el comportamiento ideal decrecen en magnitud a medida se incrementa la presión y que la temperatura baja. Los gases reales se aíslan del comportamiento ideal porque experimentan fuerzas de atracción entre sí al chocar y porque las moléculas tienen un volumen definido. Debido a esto se expresa la ecuación de van der Waals, la cual se muestra como una ecuación de estado para los gases que transforma la ecuación del gas ideal teniendo en cuenta el volumen taxativo de las moléculas y las fuerzas moleculares.

- **Densidad de los Gases**

La densidad de un gas cualquiera la establecen la presión y la temperatura. Esta se relaciona con los gases ideales mediante la ecuación de estado. Como el número de moles (n) de un gas está dado por su masa (m) dividida entre la masa molar (M), en la ecuación de estado, se sustituye m/M por n . La densidad se define como la masa de un cuerpo en un volumen dado

(m/V). Reacomodando la ecuación de estado quedaría: $d = PM/RT$. De donde d es densidad, P es presión, M es masa molar, R es la constante de los gases y T es la temperatura en K .

Un conocimiento amplio de la densidad de los gases es muy útil para desarrollar muchas aplicaciones en la vida diaria, como el funcionamiento de un globo que funcionan con aire caliente, debido a que el aire caliente es menos denso que el aire frío; igualmente los dirigibles los llenan con un gas menos densos que el aire como el helio, para que floten.

Una forma usual de hallar la densidad de un gas experimentalmente, sería atrapándolo en un recipiente volumétrico con tapa para obtener su volumen y luego pesarlo para conocer su masa, anterior al pesaje se debe de conocer la masa del recipiente si el gas. Puede ser con una jeringa con una llave de paso como lo muestra la imagen.

La figura muestra el gas atrapado en una jeringa con una llave de paso, la cual está de tal forma que impide la salida del gas que encuentra dentro de ella. El volumen que se muestra es de 60 ml .

Figura 4 Gas atrapado en una jeringa



Fuente: Elaboración Propia

4.1.1.3. Estado Sólido

El estado sólido es aquel en el predominan las fuerzas de atracción entre sus moléculas, por consiguiente estas permanecen en posiciones definidas y pocas veces vibran alrededor de esta posición. Esta situación hace que los sólidos sean cuerpos de estructura rígida, con forma y volumen propio. Los sólidos no fluyen, es decir, no se difunden y mantienen su posición fija a la temperatura adecuada.

- **Propiedades Físicas de los Sólidos**

La forma exterior de un sólido cristalino muestra su estructura interna. Las propiedades son muy diversas, unos son muy duros y otros muy suaves; algunos tienen puntos de fusión altos y otro pueden fundirse con el calor corporal; algunos conducen el calor y la electricidad y otros son aislantes. Las propiedades dependen de las fuerzas de atracción y la naturaleza de las partículas que los constituyen.

El punto de fusión de un sólido es la temperatura a la cual la red cristalina se funde para convertirse en un líquido, se requiere una energía para la fusión y se llama entalpía de fusión.

Las moléculas pueden pasar directamente del estado sólido al gaseoso por el proceso de sublimación, que requiere energía calórica llamada entalpía de sublimación.

- **Tipos de Cristales**

Los cristales se pueden dividir en cuatro clases principales con sus unidades, teniendo en cuenta la fuerza de atracción que las mantiene unidas, así:

Los cristales moleculares, sus unidades son moléculas y se mantienen unidas por fuerzas de London y atracción entre dipolos incluyendo puentes de hidrógeno. Por esto, las fuerzas de atracción son suaves, no son buenos conductores del calor y la electricidad, y tienen punto de fusión bajo.

Los cristales iónicos, las unidades son iones positivos y negativos, si estos son de carga opuesta, tienen buena fuerza de atracción y sus puntos de fusión son altos. Las cargas iguales se repelen entre sí, y se requiere mucha energía para que sus capas se muevan.

Los cristales de red covalente, las unidades permanecen fijas por los enlaces covalentes, con átomos retenidos en redes infinitas bidimensionales o tridimensionales. La energía para romper estos enlaces covalentes superan las fuerzas de London y las atracciones entre dipolos. Sus puntos de fusión son exageradamente altos, además no conducen la electricidad.

Los cristales metálicos, tiene unidades de iones metálicos (positivos con electrones deslocalizados), los nudos del retículo se encuentran ocupados por iones positivos. La fuerza de atracción entre la carga positiva de los iones metálicos y la carga negativa de los electrones son móviles. Son dúctiles y maleables, buenos conductores del calor y la electricidad, pueden ser duros o suaves poseen un brillo característico, son de bajo o alto punto de fusión.

- **Los sólidos metálicos**

De acuerdo a la teoría de bandas del enlace metálico, se puede hablar de algunas de las propiedades físicas de los metales, como la capacidad que tienen para conducir la electricidad; también conducen el calor y pueden absorber calor en el momento en que sus electrones se excitan térmicamente ocupando orbitales vacíos; igualmente tienen apariencia lustrosa debido a que los electrones móviles atraen un intervalo grande de longitudes de onda de energía radiante en el momento en que se desplazan a niveles de energía más altos, por esto emiten fotones visibles; y son maleables y dúctiles cuando se someten a una tensión mecánica. (Whitten, 2008)

4.1.1.4. Estado Líquido

Las fuerzas intermoleculares tienen bastante que ver en la comprensión de muchas de las propiedades de los líquidos. Las moléculas de éstos tienen movilidad pero aún existen fuerzas de atracción considerables, las cuales no permiten que tengan espacios grandes entre partículas.

- **Propiedades de los Líquidos**

Debido a la situación estructural de los líquidos éstos tienen características importantes como: *Incompresibles*, por el poco espacio que existe entre sus moléculas impidiendo una disminución de volumen, sin importar que se sometan a altas temperaturas; *Volumen constante*, en cualquier recipiente que esté, el volumen siempre será el mismo, debido a la interdependencia entre sus moléculas; *no poseen forma definida*, la movilidad de sus moléculas permiten que resbalen unas sobre otras, tomando la forma del recipiente que las contiene, y; *Difusión*, se

difunden o esparcen entre otros líquidos o sólidos, por el movimiento de sus moléculas que van recorriendo y chocando permanentemente.

Las propiedades de los líquidos varían de forma notable entre diferentes sustancias, lo cual depende de la naturaleza y la intensidad de las fuerzas intermoleculares entre las partículas que componen el líquido. Algunas de estas son:

- *Viscosidad.* Es la resistencia de un líquido a fluir y por ende a deformarse. Para que los líquidos fluyan, las moléculas deben deslizarse unas sobre otras, cuanto más viscosos sean, es porque sus fuerzas de atracción intermolecular son más grandes. El aumento de la temperatura hace que disminuya la viscosidad, porque las moléculas se mueven con mayor velocidad y se vence más fácilmente la atracción intermolecular.
- *Tensión superficial.* En la superficie de los líquidos existe una capa especial, debido a la atracción de las moléculas del líquido que se encuentran por debajo de esta superficie. Esta propiedad de la capa superficial de ejercer una tensión se llama tensión superficial y se define como la fuerza necesaria para mantener la unidad de longitud de la capa en equilibrio (Streeter, 1970). La fuerza intermolecular de la tensión superficial, está dada por las fuerzas de adhesión y cohesión.
- *Capilaridad.* Es una propiedad de los líquidos que depende de la tensión superficial la cual, a su vez depende de la cohesión del líquido que le da la capacidad de subir o bajar por un tubo capilar. Cuando un líquido sube por un tubo capilar, es porque la fuerza intermolecular entre sus moléculas es menor que la adhesión del líquido con el material del tubo, o sea, que el tubo se moja. El líquido seguirá subiendo hasta que la tensión superficial se equilibre por el peso del líquido que llene el tubo (Streeter, 1970).

- *Evaporación.* Llamada también vaporización, es el proceso en el cual las moléculas que se encuentran en la parte superficial de un líquido se fugan y pasan a la fase de vapor, la energía cinética de las moléculas de los líquidos depende de la temperatura y para fugarse, esta energía debe tener la mínima energía cinética. Las moléculas que tienen la energía, son las únicas que saldrán de la fase líquida, y por esto, el promedio de la energía cinética de las moléculas que se quedan en estado líquido se merma y disminuye la temperatura del líquido. (Whitten, 2008)
- *Transferencia de calor.* Cuando un líquido aumenta su temperatura es porque se le ha suministrado calor. Si se mantiene la presión constante mientras se le proporciona calor a un líquido, la temperatura aumenta hasta llegar al punto de ebullición. La transferencia de calor de un líquido para alcanzar el punto de ebullición depende de la densidad, viscosidad y velocidad del fluido, así como las propiedades térmicas (conductividad térmica y calor específico). (Kreith, 2012)

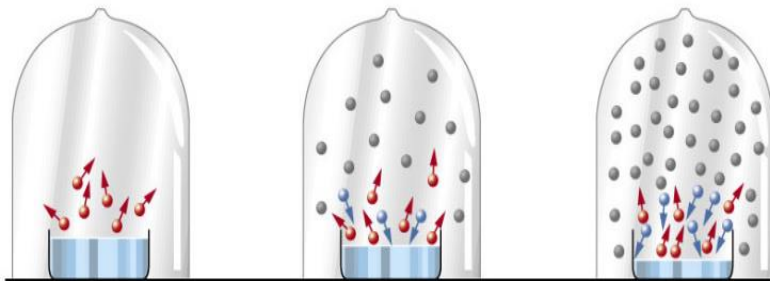
- **Presión de Vapor**

Los líquidos se evaporan porque las moléculas se fugan de su superficie como se dijo en la transferencia de calor. En el momento que el espacio por encima de un líquido se encuentra limitado, las moléculas de vapor realizan una presión parcial de ese espacio llamado presión de vapor. Luego, el número de moléculas chocan contra la superficie del líquido y de nuevo se condensan es justamente igual al número de las que escapan en un intervalo de tiempo y existe un equilibrio. Por esta razón se puede decir que la presión de vapor de un fluido depende de la temperatura y se incrementa con ella.

La presión de vapor de un líquido es la presión ejercida por su vapor cuando el líquido y el vapor están en equilibrio dinámico. (Brown, 2004). Para que se encuentre en este equilibrio, la evaporación y la condensación debe estar ocurriendo con la misma velocidad, es decir, la velocidad con la que las moléculas se fugan al estado gaseoso es igual a la velocidad con la que vuelven al estado líquido. Como se muestra en la siguiente figura.

La figura muestra el equilibrio dinámico de las moléculas de un líquido, donde los puntos con flechas rojas representan las moléculas vaporizándose, los puntos con flecha azul simbolizan las moléculas condensándose y los puntos grises significan las moléculas en estado de vapor.

Figura 5 Equilibrio dinámico de las moléculas de un líquido



Fuente: <https://gladxdx.wordpress.com/2016/06/05/equilibrio-liquido-vapor/>

Aunque alguna parte de líquido permanece en contacto con el vapor, la presión no depende del área superficial ni del volumen, depende de dos factores fundamentales, la volatilidad y la temperatura.

- *Volatilidad.* Es la capacidad que tienen los líquidos de evaporarse con facilidad y velocidad, además con una presión de vapor relativamente elevada. Las fuerzas de cohesión muy fuertes hacen que las moléculas se mantengan en el estado líquido, cuando estas fuerzas no son tan fuertes, los líquidos se evaporan con facilidad (son muy volátiles).

- *Temperatura.* La presión de vapor de los líquidos aumenta a medida que lo hace la temperatura, porque la velocidad evaporación se da cuando se incrementa ésta. La temperatura rompe las fuerzas de cohesión intermolecular, haciendo que los líquidos se conviertan en gas.

- **Punto de Ebullición**

Es la temperatura a la cual se produce la transición de estado líquido a estado gaseoso. En este punto la temperatura permite que la presión de vapor se equipare a 1 *atm* y aumenta cuando se le aplica presión.

Los líquidos se evaporan cuando la presión de vapor es igual a la presión externa que actúa sobre la superficie del líquido, permitiendo que se formen burbujas dentro del compuesto. Este burbujeo ocurre al aplicarle energía calórica al líquido, lo cual conlleva a que aumente la energía cinética de sus moléculas e incremente la temperatura, al calentarlo siempre hace que aumente la presión de vapor.

Generalmente se tiene como base de todos los líquidos el agua y su punto de ebullición es 100°C a 1 *atm* de presión, si se continúa aplicando energía calórica en su punto de ebullición a esta presión, la temperatura continuará constante, porque la energía se consume venciendo las fuerzas de cohesión del líquido para formar vapor. Suponiendo que se encuentra a mayor presión (como en una olla a presión) ésta hierve a una temperatura más alta que no es infinita, pero el tiempo en alcanzar el punto de ebullición es menor. Esto ocurre debido a que la densidad de la fase gaseosa es menor y no se puede diferenciar de la fase líquida con la que se encuentra en

equilibrio. Ahora bien, si la presión temperatura es menor a 1 atm, el agua hierve a una temperatura menor a 100°C y el tiempo es menor para alcanzar la punto de ebullición.

Todos los líquidos son diferentes y tienen fuerzas de cohesión distintas, por tanto, poseen presiones de vapor diferentes y hierven a temperaturas distintas.

Cabe resaltar que los líquidos no se evaporan unicamente cuando alcanzan su punto de ebullición, porque la evaporación y la ebullición son diferentes, la primera se puede producir a cualquier temperatura, siendo más rápido cuanto más elevada sea esta. No se necesita que toda la masa alcance el punto de ebullición. En el momento en que hay un espacio libre en la parte superior de un líquido, algunas de sus moléculas está en forma gaseosa, al equilibrarse la cantidad de materia gaseosa define la presión de vapor, la cual no depende del espacio que ocupa, pero varía según la naturaleza del líquido y la temperatura. Si la cantidad de gas es menor a la presión de vapor, una parte de las moléculas pasan del estado líquido al gaseoso, como ocurre cuando se seca la ropa al sol.

4.1.1.5. Cambio de Fase

Para hablar de cambio de fase se hace ineludible conocer el concepto de fase, el cual se conoce como estado en que se encuentra la materia.

Fase. El término se refiere a un estado de la materia que se conserva uniforme en su composición química y en su estado físico (Atkins, 2008). Teniendo en cuenta esta definición se puede hablar de las fases sólidas, líquidas y gaseosas de cualquier sustancia.

Los cambios de fase ocurren cuando se adiciona o se sustrae energía (en forma de calor), es decir, existe un cambio de energía del sistema en relación. Esto son cambios físicos (no varían

la naturaleza de las sustancias) que se distinguen en el cambio del orden de las moléculas, en los sólidos las moléculas se encuentran muy unidas y ordenadas, mientras en la fase gaseosas éstas se observan bastante desordenadas, y los líquidos se hallan en un estado de orden intermedio entre las dos fases anteriores.

El valor de la temperatura a la cual se produce el cambio de fase y el valor del calor latente correspondiente, tienen características propias de cada cambio de estado y de la naturaleza de las sustancias involucradas. Además se producen a temperatura constante dependiendo de la presión de la sustancia proporcionada.

Para detectar los cambios de fase no siempre es tan fácil como cuando se observa hervir el agua, para algunos casos se emplean técnicas específicas como el análisis térmico, el cual se vale del efecto del cambio calor durante una transición, en este se controla la temperatura y se deja enfriar una muestra; y la calorimetría de barrido diferencial, donde el reconocimiento a simple vista de la muestra puede ser inadecuada, se utilizan generalmente para la transición entre dos sólidos (Atkins, 2008).

La Energía y los Cambios de Fase

Los cambios de una fase a otra se alcanzan agregando o quitando energía al sistema. Cuando una sustancia absorbe cierta cantidad de calor, su temperatura se eleva y la velocidad de sus moléculas por lo general se incrementa; dependiendo del calor específico de la sustancia, el

aumento de la temperatura es directamente proporcional al calor suministrado e inversamente proporcional a la cantidad de materia.

Figura 6 Cambio de fase



Fuente aula365.com/post/estados-materia

De acuerdo a la energía suministra o sustraída de un sistema, las fases presentan los siguientes cambios:

- *Evaporación.* Es el cambio de la fase líquida a la fase gaseosa. Ocurre por el aumento de la temperatura de la materia en la fase líquida, las moléculas se mueven con mayor velocidad y con más energía. A medida que aumenta esta energía, también aumenta las partículas gaseosas en la superficie del líquido por la presión de vapor, esto conlleva a que se iguale a la presión atmosférica. En este punto, el líquido hierve moviendo las partículas en fase gaseosa donde se encuentran bastante separadas. La cantidad de calor necesaria para evaporar la cantidad de materia de cualquier sustancia en su punto de ebullición se llama calor latente de vaporización.

- *Fusión.* Es el paso de fase sólida a la fase líquida. En la fase sólida las moléculas se encuentran bastante unidas a una rigurosa estructura cristalina. A medida que se suministra calor, las partículas en el sólido aumentan su energía y también su temperatura, lo que provoca un cambio de su estructura e interacción entre sus moléculas. Las partículas del sólido vibran con mayor velocidad en el momento en que reciben la energía, aumentando su energía cinética hasta el momento en que algunas partículas rebasan las fuerzas elásticas que las mantienen fijas, lo que provoca la separación y dándole libertad de movimiento a las moléculas hasta llegar a la fase líquida. En este punto, la energía que absorbe la sustancia ayuda a esparcir más las moléculas que quedan en la fase sólida. La temperatura no se incrementa en este momento del cambio de fase. La cantidad de calor que se necesita para fundir una cantidad de sustancia en su punto de fusión se llama calor latente de fusión.
- *Condensación.* Es el paso de la fase gaseosa a la fase líquida. Cuando se le suprime calor a un gas, su temperatura desciende hasta alcanzar la temperatura a la cual hierve. A medida que el calor disminuye, el vapor regresa a la fase líquida, porque el vapor cede cierta cantidad de calor equiparable al necesario para vaporizarlo, por tal razón la condensación es inversa a la evaporación, de la misma forma en que el enfriamiento de cualquier sustancia es opuesto al calentamiento. Si se tiene en cuenta lo anterior, el calor de condensación equivale al calor latente de vaporización, lo que cambia es la dirección en la que se traslada el calor.
- *Solidificación.* Llamado también congelación. Es el cambio de la fase líquida a la fase gaseosa. Análogamente a la condensación, cuando se le suprime calor a un líquido, su temperatura desciende hasta alcanzar la temperatura a la cual se fundió. A medida que el calor disminuye, el líquido regresa a la fase sólida, porque el líquido cede cierta cantidad de

calor produciendo un enfriamiento hasta llevarlo a la fase sólida, por tal razón la solidificación es opuesta a la fusión. El calor de solidificación es igual al calor latente de fusión, lo que diverge la fusión y la congelación gravita en si el calor se libera o se absorbe.

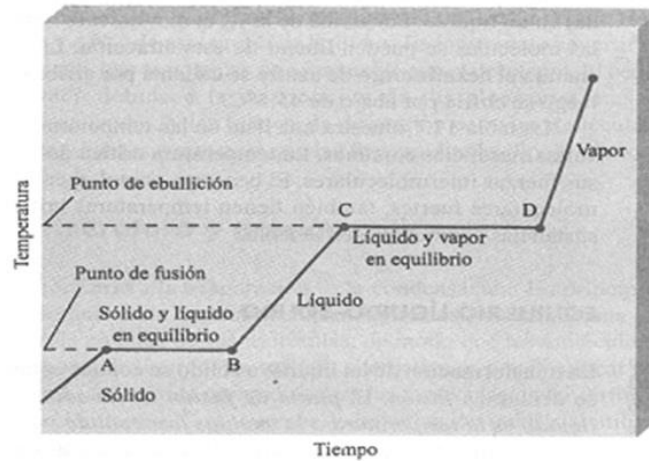
- *Sublimación.* Es el paso de la fase sólida a la fase gaseosa sin pasar por la fase líquida, al proceso inverso algunos le llaman sublimación reversible otros le llaman deposición. Como las moléculas están unidas con más fuerza en un sólido, su presión de vapor suele ser mucho menor a la del líquido correspondiente. La energía necesaria para sublimar un mol de un sólido se denomina calor molar de sublimación, y es igual a la suma de los calores de fusión y evaporación (Chang, 2007).

- **Curva de Calentamiento**

Las curvas de calentamiento se encuentran correlacionados con la energía y los cambios de fase y ocurren cuando se aporta energía calorífica a una sustancia, lo cual permite que se modifiquen las fuerzas que mantienen unidas las moléculas, provocando que la materia cambie de estado de agregación.

Como la fusión es un proceso donde se absorbe calor, el cual se usa para convertir el sólido al líquido, y la temperatura no varía hasta que la totalidad de las sustancia que se encuentran en el proceso de cambio de fase haya terminado, debido a que la energía de adicionada se usa para superar las fuerzas de atracción entre las moléculas, y no para aumentar las energías cinéticas promedio. Antes de cambiar de fase los estados de agregación se encuentran en un equilibrio térmico. Como lo muestra la siguiente figura.

Figura 7 Curva de calentamiento típica



Fuente Chang (2008)

Figura de Curva de calentamiento típica, desde la fase sólida a la fase gaseosa de una sustancia, pasando por la fase líquida.

Debido a que entalpía de fusión (ΔH_{fus}) es menor que la entalpía de vaporización (ΔH_{vap}), una sustancia se funde en menos tiempo de lo que le toma hervir. Esto explica por qué la meseta AB es más corta que la meseta CD. Las pendientes de las líneas de calentamiento del sólido, el líquido y el vapor están determinadas por el calor específico de la sustancia en cada estado.

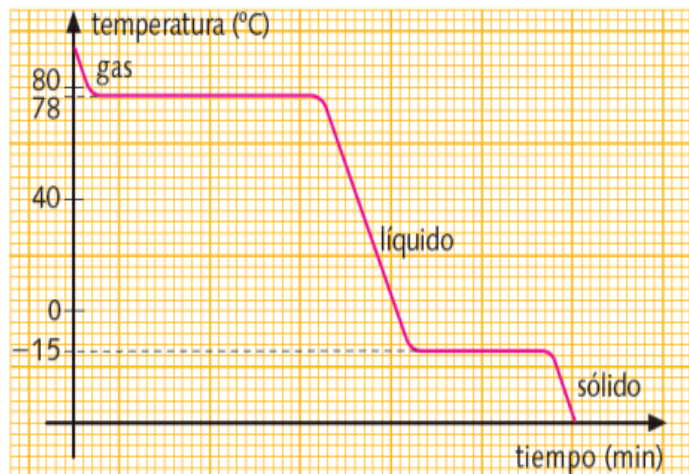
La cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de una sustancia está dada por el producto del calor específico, la masa y el cambio de temperatura. A mayor calor específico de una sustancia, más calor debe agregarse para lograr cierto aumento en la temperatura (Brown, 2004).

- **Curva de Enfriamiento**

Como el calentamiento y el enfriamiento son totalmente opuestos, la curva de enfriamiento se origina en sentido contrario pero de manera similar.

Se inicia desde una sustancia en fase gaseosa y se le sustrae calor de forma uniforme hasta llegar al estado sólido. Cuando se elimina calor a una sustancia gaseosa con una velocidad uniforme, su temperatura reduce. Al ser formada el líquido, se libera calor del sistema porque su energía potencial se encuentra en depreciación. A esto se debe que la temperatura del sistema continúe invariable durante la condensación. Una vez que todo el vapor se ha condensado, la temperatura del líquido comienza a bajar. Finalmente, al seguir el enfriamiento del líquido se llega a la congelación (Brown, 2004). En la curva de enfriamiento el límite hasta el cual se puede disminuir la temperatura es al punto de congelación. Si se baja del punto de congelación todas las moléculas en estado de equilibrio térmico, provoca que se solidifique con gran velocidad.

Figura 8 Enfriamiento de un gas



Fuente: lidianonlaquimica.wordpress.com/author/quimique/page/4/

Gráfica de enfriamiento de un gas que condensa a 78 °C y se congela a -15 °C. Cuando se inicia a enfriar el gas se encuentra a más de 80 °C luego a los 78 °C y a los -15 °C la temperatura

se mantiene constante debido a que se encuentra en equilibrio térmico, y entre estas dos temperaturas se encuentra en estado líquido, finalmente por debajo de los $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ se encuentra en estado sólido.

La gráfica representa los cambio de temperatura a lo largo del tiempo durante el que se enfría una sustancia. Refleja el descenso de la temperatura y los cambios de estado (condensación y/o solidificación) con temperatura constante.

- **Diagramas de Fases**

Los Diagramas de Fase también se llaman Diagramas de equilibrio o de constitución para uno o más componentes, y son mapas que muestran la relación de fases en equilibrio en función de valores que dan parámetros de la temperatura, la presión y composición. Suministran la información necesarias para el control de las fases (Scheid, 2010).

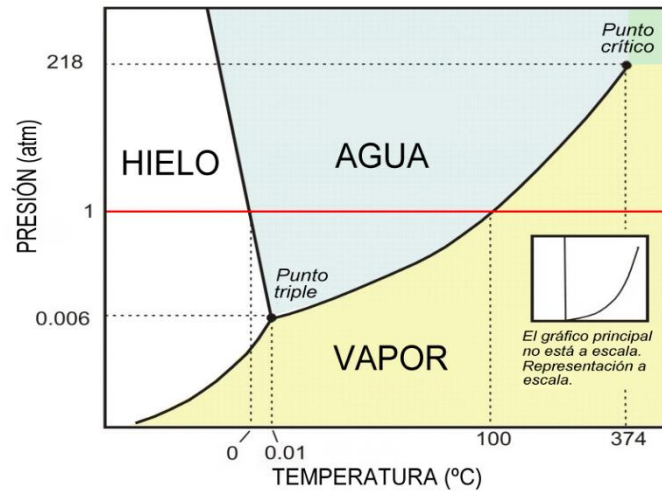
Las relaciones completas entre las fases sólidas, líquidas y de vapor se representan mejor en una sola gráfica donde se resumen las condiciones en las que las sustancias se encuentran en equilibrio entre los diferentes estados de la materia. El diagrama también permite vaticinar cuál fase de un sustancia está presente a una temperatura y presión dada.

Los diagramas se pueden hacer en tres dimensiones si se consideran tres parámetros al tiempo o en dos dimensiones si no varía uno de ellos y se muestra cambio en los otros dos.

El comportamiento de una sustancia no sólo se representa con un diagrama Presión-Volumen (PV), sino también con un esquema Presión-Temperatura (PT), al que suele darse el

nombre de diagrama de fases, es especialmente conveniente para comparar las diversas fases de una sustancia. En la figura siguiente se tiene el diagrama de fases del agua.

Figura 9 La curva desde el punto triple hasta el punto crítico



Fuente: neetescuela.org/diagrama-de-fases

La curva desde el punto triple hasta el punto crítico, muestra las fases de vapor y líquido (agua) se encuentran en equilibrio. Se Nota que la curva indica correctamente que a una presión de 1 atm. El punto de ebullición es 100 °C y que éste baja cuando disminuimos la presión. La curva entre el punto triple hacia el hielo, representa puntos en los que sólido (hielo) y líquido (agua) existen en equilibrio y por tanto es una gráfica que da el punto de congelación en función de la presión. A 1 atm, el punto de congelación del agua es de 0°C, como se muestra.

Se puede Notar también en la figura que, a la presión de 1 atm, la sustancia está en la fase líquida si la temperatura está comprendida entre 0°C y 100°C, pero estará en la fase sólida o en la de vapor si la temperatura es inferior a 0°C o superior a 100°C, respectivamente.

Las curva representa puntos en los que sólido y líquido, además los puntos donde sólido y vapor están en equilibrio y da, pues, el punto de sublimación en función de la temperatura.

La intersección de las tres curvas se denomina punto triple. El punto triple representa una temperatura y una presión únicas y simplemente en este punto pueden coexistir en equilibrio las tres fases. Como el punto triple corresponde a un solo valor de la temperatura y la presión, se podrá reproducir con precisión y por ello suele tomarse como punto de referencia.

Como la curva entre el punto triple y el punto crítico es la curva de los puntos de ebullición, representa también la tensión de vapor de una sustancia a una temperatura dada. Por debajo del punto triple, la curva representa la tensión de vapor en función de la temperatura. Así pues, en un diagrama de fases dibujado con precisión se podrá leer la tensión de vapor correspondiente a cualquier temperatura.

Igualmente se puede observar que una curva sube desviándose hacia la izquierda. Esto sólo sucede con las sustancias que se dilatan al congelarse; ya que a una presión más elevada se precisará una temperatura más baja para hacer que se congele el líquido. Lo más corriente es que las sustancias se contraigan al congelarse y entonces la curva entre el punto triple y el punto crítico sube desviándose hacia la derecha.

4.2. ANÁLISIS Y RESULTADOS

4.2.1. Momento 1: Prueba Diagnóstica.

En el cuestionario se indagan los conceptos previos de los estudiantes de manera individual, sobre algunas propiedades de la materia, que tiene que ver con la densidad, la temperatura, los cambios de estado de la materia y la conducción eléctrica, las cuales contiene casos del diario vivir de cualquier persona que viva en una ciudad y en un país con diferentes climas.

La prueba está diseñada con preguntas que contienen dos tipos, cerradas y abiertas en el mismo contenido. La primera parte del contenido de la pregunta, los estudiantes deben escribir su respuesta de acuerdo a la forma como interpretan lo planteado y en la segunda argumentan su respuesta teniendo en cuenta sus consideraciones sobre lo que está ocurriendo en cada situación planteada.

4.2.2. Momento 2: Resultados de la prueba diagnóstica.

Para realizar un análisis de la prueba diagnóstica, se realizará de acuerdo a las respuestas de los estudiantes a las siguientes preguntas:

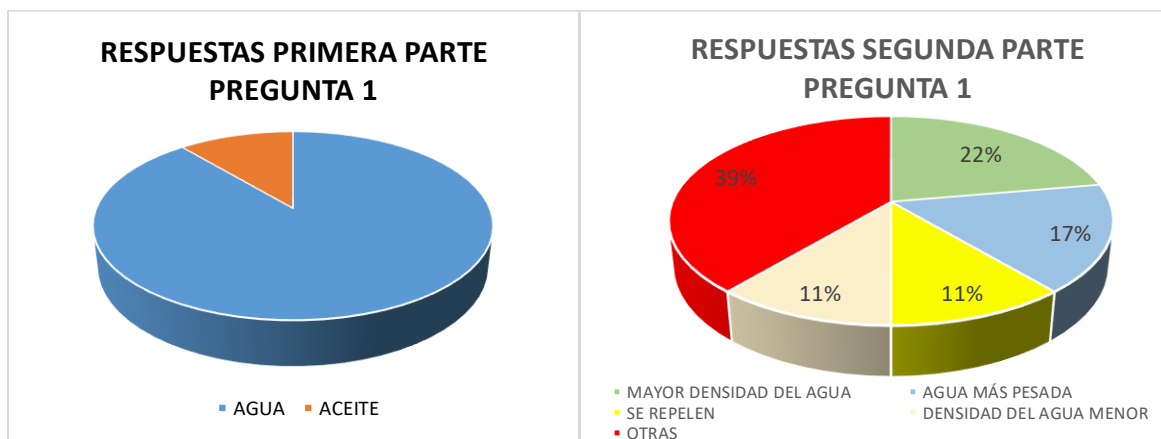
Pregunta N° 1

1. Lina, una estudiante del grado octavo de la Institución Educativa Santo Ángel, toma un beaker con aceite y le agrega agua (como se observa en la figura). ¿Cuál de los dos líquidos se va al fondo del beaker? _____ ¿Por qué?



Fuente: es.123RF.com

Gráfica 1 Respuesta primera y segunda parte pregunta 1



Fuente: Elaboración propia

De la primera parte de la pregunta, 88,89% respondieron “el agua” y el 11,11% respondieron “el aceite”. En el momento de argumentar la respuesta el 22,22% hicieron alusión a la mayor densidad del agua con respecto a la densidad del aceite. Un 16,67% revelaron que “el agua es más pesado y por eso se va al fondo”. El 11,11% argumentaron que “se repelen por ser sustancias de diferente composición”. Otro 11,11% aludieron a que “la densidad del agua es

menor a la del aceite”. El resto del porcentaje de las respuestas, es decir, un 38,89% dieron argumentos dispersos de un 5,56%, tales como los siguientes: “el agua tiene mayor gravedad”, “la grasa del aceite lo hace quedar arriba”, “el agua se expande en el fondo del beaker”, “por su consistencia”, “el aceite no permite que el agua pase”, “el aceite es más espeso” y “el aceite es más liviano”.

Pregunta N° 2

2. Margarita se encuentra trapeando, pasa Camilo y pisa la parte mojada, Margarita le dice



“¿Por qué no esperas que se seque?”

¿Qué proceso ocurre cuando se seca el agua del piso trapeado por Margarita? _____

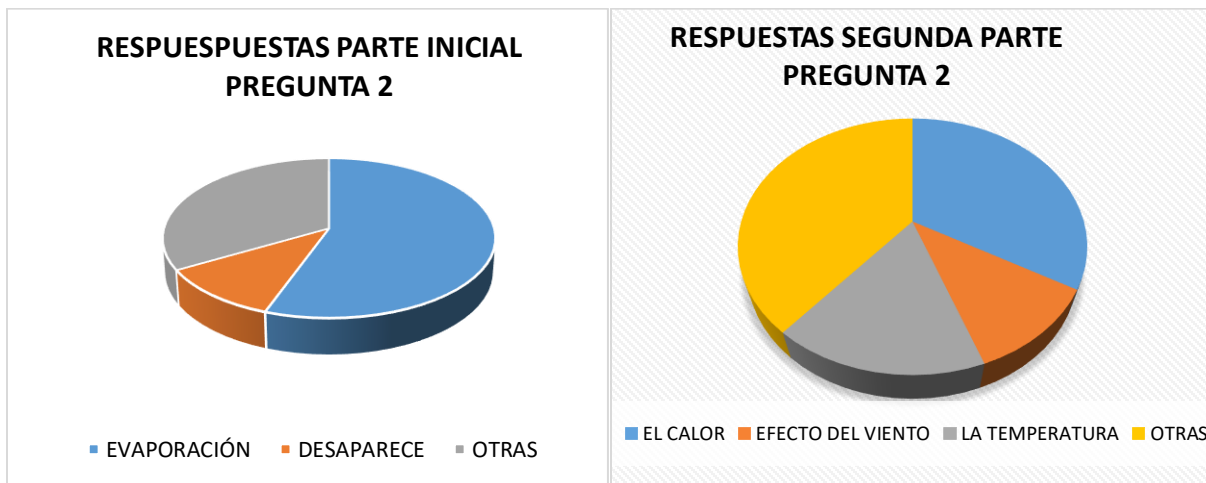


Fuente: easyfreeclipart _____

Fuente:es.123RF.com

¿Por qué ocurre este proceso? _____

Gráfica 2 Respuesta primera y segunda parte pregunta 2



Fuente: Elaboración propia

De la parte inicial de la pregunta, 55,56% hicieron énfasis en el proceso de “evaporación”. El 11,11% de los estudiantes indicaron “desaparece”. Finalmente se presentaron diversidades de un 5,56%, al momento de dar su respuesta a esta parte de la pregunta, que sumados dan un 33,33%, con contestaciones como “se esfuma”, “se seca”, “deja sus huellas en el camino”, “pasa de líquido a gaseoso”, “hirvió el agua” y “absorción”. En la parte donde argumentaban la respuesta, el 33,33% hicieron énfasis en el calor. El 11,11% de dieron explicación del efecto del viento. El 16,67% opinaron sobre la temperatura. El restante 38,89% dieron apreciaciones distintas de un 5,56%, tales como: “porque se seca”, “la trapeadora absorbe el agua”, “Porque al pisar cuando está mojado, las huellas se marcan y al secarse se notan más”, “porque piso estaría húmedo”, “porque el piso absorbe el agua”, “es consecuencia del ambiente” y “porque el agua flota y ayuda a esto”.

Pregunta N° 3

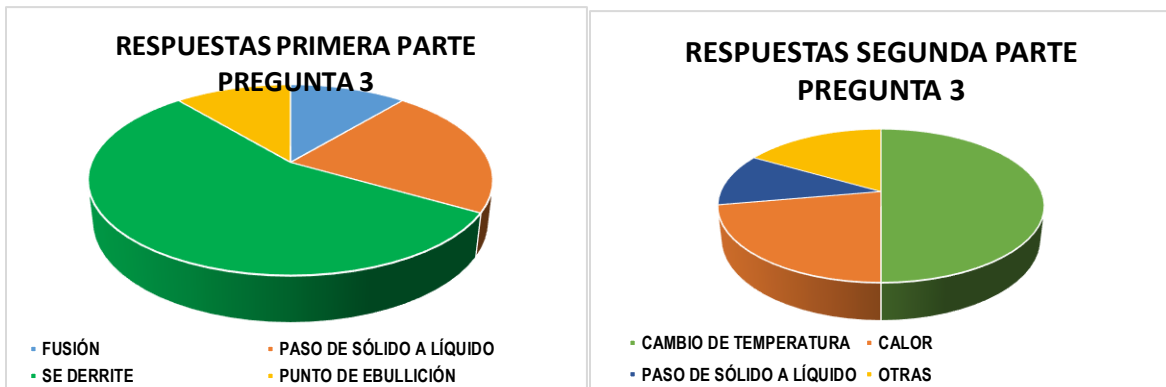
3. Una estudiante del grado octavo saca un cubo de hielo de la nevera, ocurre lo que se observa en la figura ¿Qué proceso está ocurriendo? _____

_____ ¿Por qué ocurre este proceso? _____



Fuente: guiainfantil.com

Gráfica 3 Respuesta primera y segunda parte pregunta 3



Fuente: Elaboración propia

De la parte preliminar de la interrogación el 11,11% indicaron el proceso de fusión. El 55,56% consideraron que el hielo se derrite. El 22,22% hicieron énfasis en el paso de sólido a líquido. El restante 11,11% respondieron que el punto de ebullición. En la parte subsiguiente del interrogante el 50% explicaron por el cambio de temperatura que sufre el hielo. El 22,22% escribieron por el calor. El 11,11% respondieron porque el hielo pasó de sólido a líquido. El restante 16,67% contestaron con unas variedades de opiniones del 5,56% así: “el hielo volvió a su estado natural”, “la fusión que le ocurre al hielo” y “se está derritiendo, o sea, pasando de su estado natural (sólido) a líquido (punto de ebullición)”.

Pregunta N° 4

4. Diego se encuentra disfrutando en la piscina, como se muestra en la figura. Cuando sale de



ésta mira el reloj y se da cuenta que es hora de su programa favorito, corre a conectar el televisor sin saber que había una falla en el cable y ocurre lo que muestra la imagen ¿Crees que pasaría lo mismo si tuviera guantes de látex a



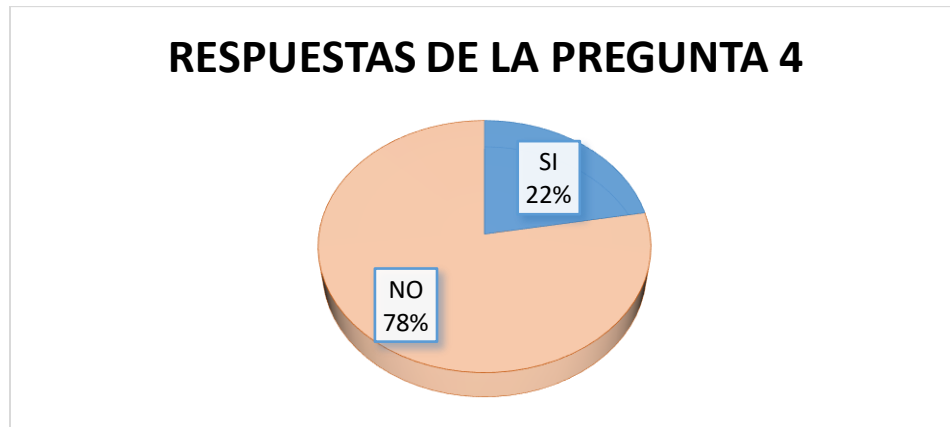
Fuente: ocu.org

pesar que estaba mojado?_____

Fuente: es.123RF.com

¿Por qué?_____

Gráfica 4 Respuesta pregunta 4



Fuente: Elaboración propia

De la parte preparatorio de la pregunta el 22,22% respondieron que “sí” y el 77,78% que “no”. Los que expresaron que sí, dieron sustentaciones como: “Al igual que estaba mojado, aunque se colocara guantes estaba descalzo y el suelo y estar mojado influía mucho en poder electrocutarse”, “el agua es un conductor de electricidad y al tener guantes no va a evitar que el agua y la electricidad hagan choque”, “si Diego se pone los guantes y todavía sigue mojado las gotas de su cabello le pueden caer al cable cuando esté conectando el televisor y puede pasar lo mismo” y “Porque había una falla en el cable”. Los que opinaron que no, coincidieron en respuestas haciendo mención a la protección de los guantes porque bloquean, son aislantes, contrarrestan, o impiden el paso de la electricidad.

Pregunta N° 5

5. Catalina se encuentra haciendo el sancocho para el almuerzo, de repente suena el celular, la conversación se torna interesante y se le olvida el sancocho, cuando mira la olla no hay agua en ella ¿Qué le pasó al agua?



Fuente: Fotolia.com

Cuando ocurre este proceso, lo que sale de la olla se va hacia arriba ¿Por qué esa sustancia no se va para el piso?_____

Gráfica 5 Respuesta pregunta 5



Fuente: Elaboración propia

El 100% de las estudiantes contestaron que el agua se evapora. En la segunda pregunta las respuestas fueron desiguales, un 11,11% escribió “está en un estado gaseoso, y este tiene muy poca densidad”. Otro 11,11% comentó “por la gravedad del gas”. El resto dieron argumentos demasiado variado de opiniones del 5,56% que sumado da un 77,78% así: “se sube y se convierte en vapor”, “se está evaporando”, “se vuelve en humo que va subiendo”, “se recalienta y se evapora hacia arriba, ya que esa es la dirección que da el fuego desde abajo”, “Sale el vapor”, “¿Por qué se ha de ir para el piso?”, “no se está regando, sino que se está evaporando”, “las moléculas se separan y el vapor busca un lugar por donde salir.”, “se hace más liviana”, “se

encuentra en estado gaseoso, buscando elevarse y dispersarse en el espacio”, “se condensa en las nubes y gracias a ello llueve”, “es vapor y hace parte del aire o atmósfera”, “pasó de estado líquido a gaseoso por el proceso de ebullición, lo que por ende causa que el agua sea gas y no tenga una forma definida” y “el agua se evapora, o sea, se va hacia arriba, por eso encontramos goteras de agua en las ollas y la evaporación concluye, por decirlo así flota hacia arriba”.

Pregunta N° 6

6. En un restaurante a uno de los meseros se le caen los objetos que se encuentran en las



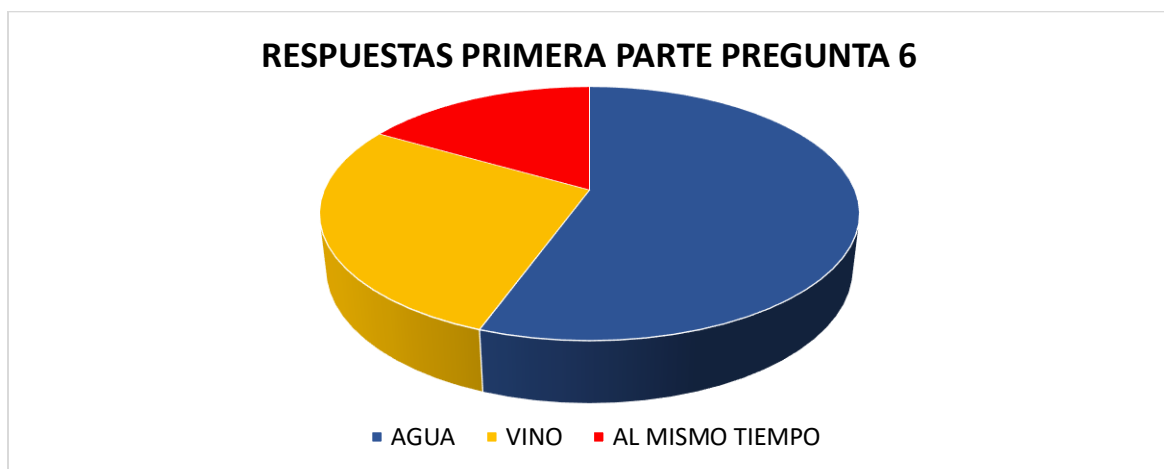
imágenes, en uno se derramó vino y en el otro agua
¿Cuál de las dos sustancias se evapora primero y por qué? _____



Fuente: istockphoto.com

Fuente: es.123RF.com

Gráfica 6 Respuesta primera parte pregunta 6

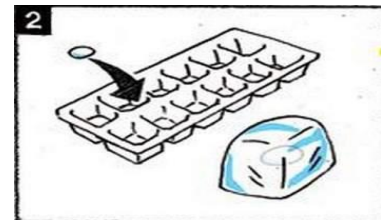


Fuente: Elaboración propia

El 55,56% manifestaron “el agua”, argumentando así: el 22,22 dijeron “el agua no tiene otras sustancias”, el 5,56% “el vino es más difícil que se seque rápido, aunque pongan el agua y el vino en el calor”, el 5,56% “los elementos por los que está formada así lo permiten”, el 5,56% “es menos espesa que el vino”, el 5,56% “esta sería más liviana que el vino” y el 5,56% “por su menor densidad”; su resultado suma 55,56%. El 27,78% señalaron “el vino”, sustentando así: el 22,22% “contiene alcohol y se evapora más rápido” y el 5,56% porque el agua es más densa”; el resultado de esta suma es 27,78%. El 16,67% señalaron “al mismo tiempo”, razonando así: el 5,56% “tienen la misma densidad” y el 11,11% “no están en una superficie lo suficientemente caliente para evaporarse”.

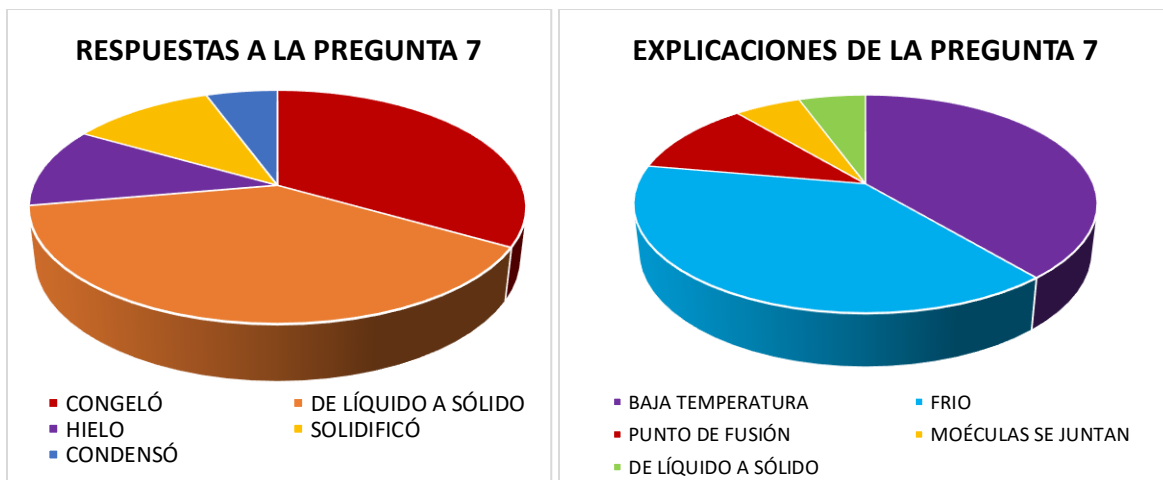
Pregunta n° 7

7. Mario vierte agua en una cubeta. La coloca en el congelador durante 6 horas. Luego de este tiempo, observa lo que se muestra en esta imagen ¿Qué ocurrió con el agua de la cubeta cuando se ubicó por varias horas en el congelador? Explica tu respuesta _____



Fuente: taringa.net

Gráfica 7 Respuesta y explicación pregunta 7



Fuente: Elaboración propia

En la pregunta el 33,33% indicaron que “se congeló”. El 38,89% dijeron que “pasó de líquido a sólido”. El 11,11% escribieron que “se convirtió en hielo”. Otro 11,11% expresaron que “se solidificó”. El 5,56% opinaron que “se condensó”. En la parte donde explican la respuesta apuntaron así: el 38,89% declararon “por la baja temperatura del congelador”, otro 38,89% consideraron “por el frio”, el 11,11% señalaron “por el punto de fusión”, el 5,56% estimaron porque “Las moléculas se juntan demasiado” y el 5,56% manifestaron porque “pasa de líquido a sólido”.

Pregunta N° 8

8. Verónica va al baño de un centro comercial, luego de hacer sus necesidades se lava las



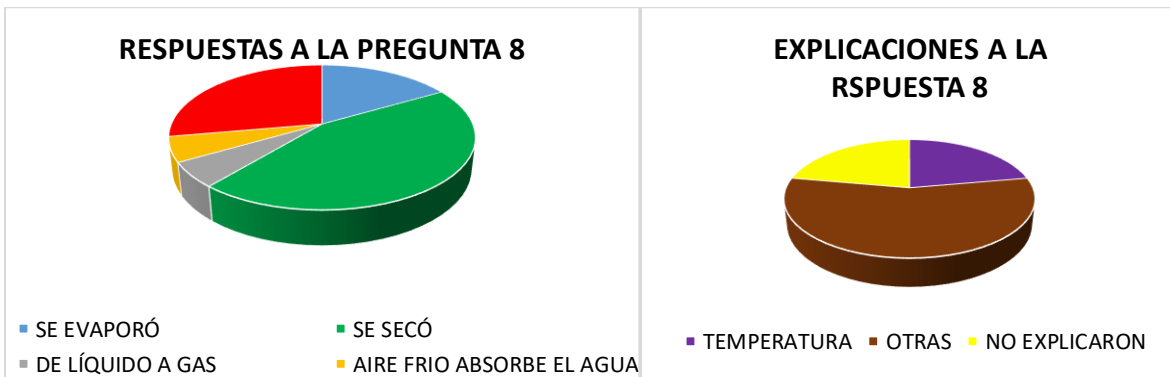
manos, seguidamente las lleva al secador, pero de éste sale aire frío, después de 3 minutos observa que sus manos no se congelaron, pero tampoco tiene agua ¿Qué le pasó al agua? Explica tu respuesta _____



Fuente: emaze.com

Fuente: es.123RF.com

Gráfica 8 Respuesta y explicación pregunta 8

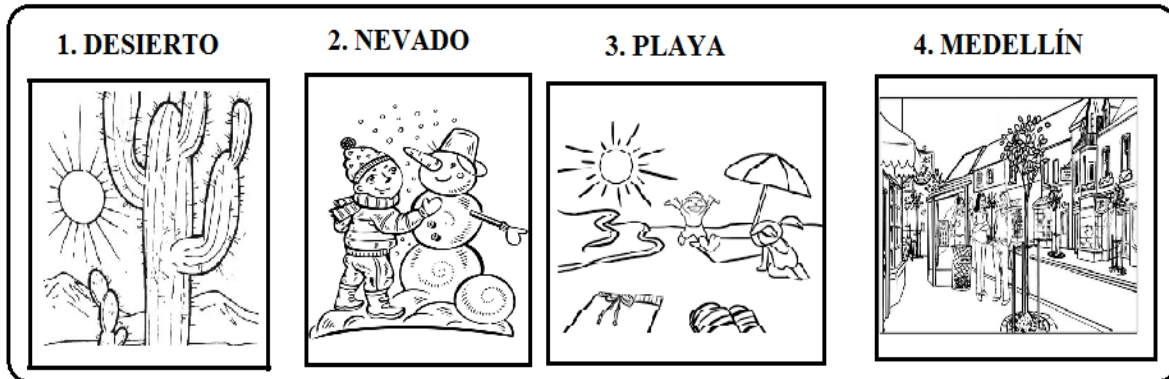


Fuente: Elaboración propia

A la respuesta del interrogante, el 16,67% dijeron que “se evaporó”. El 44,44% contestaron “se secó”. El 5,56% aseveraron “paso de líquido a gaseoso”. Otro 5,56% manifestaron “el aire frio la absorbió”. El resto que suman un 27,78 no dicen que pasó con el agua, sino que dan explicaciones de la respuesta. En el momento de explicar la respuesta a la pregunta, se presentaron los siguientes comentarios: el 22,22% “la temperatura del aire no era tan baja para congelar las manos”; el 55,56% dieron respuestas dispersas de un 5,56% como las siguientes: “cuando este aire se calienta absorbe todo el agua y lo evapora”, “por recibir aire constante y fuertemente”, “por el soplo del secador”, “se iban secando las manos para que no guardaran humedad”, “se separan las moléculas desapareciendo así el agua”, “el frio hizo desaparecer el agua”, “porque las moléculas del agua chocaron contra las moléculas del secador, por eso el agua se desapareció y no se le congelaron las manos”, “por el aire que expulsa la secadora”, “El secador libera gas, el cual no ha cambiado de estado y se esparce libremente por el lugar” y “Para poder secar las manos es necesario una gran cantidad de aire y por la potencia, sus manos fueron secadas”; el restante 22,22% no dieron explicaciones de sus respuestas.

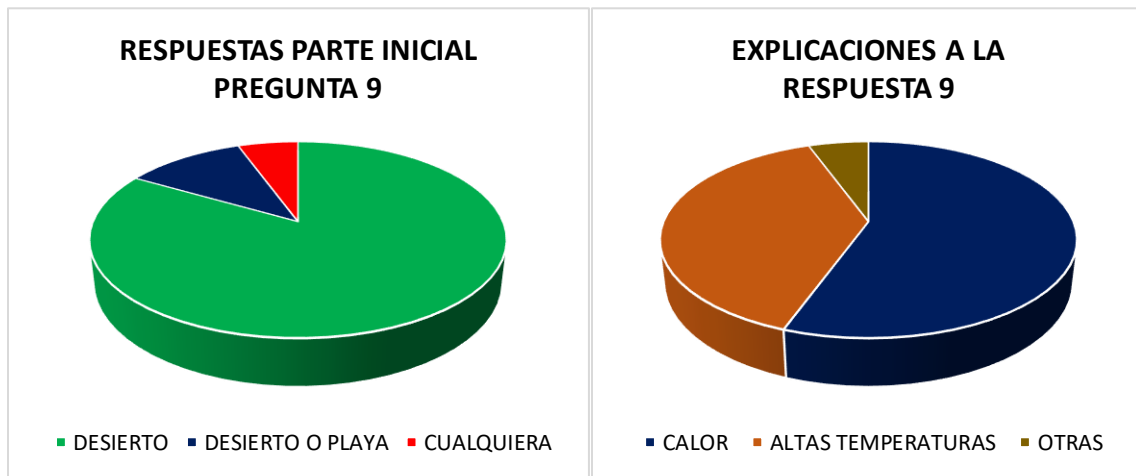
Pregunta N° 9

9. Julieta es una niña de Urabá que le gusta mucho las paletas, ella en las vacaciones viaja a diferentes partes del mundo donde siempre se come una. En cada lugar observa que la paleta se derrite más rápida o más lenta. Explica ¿en qué lugar se derrite más rápido y por qué?



Fuentes: reconstrucción de dibujosa.com, supercolorin.com, conmishijos.com y educima.com

Gráfica 9 Respuesta y explicación pregunta 9



Fuente: Elaboración propia

En la parte inicial de la pregunta, el 83,33% afirmaron “en el desierto”. El 11,11% dijeron “en el desierto o en la playa”. El 5,56% comentaron “en cualquier lugar”. En el momento de responder el por qué, contestaron lo siguiente: el 55,56% explicaron “por el calor”, el 38,89%

expresaron “por las altas temperaturas” y el 5,56% manifestaron “porque en cada lugar el contacto del sol con la paleta puede ser más directo o menos directo”.

Pregunta N° 10

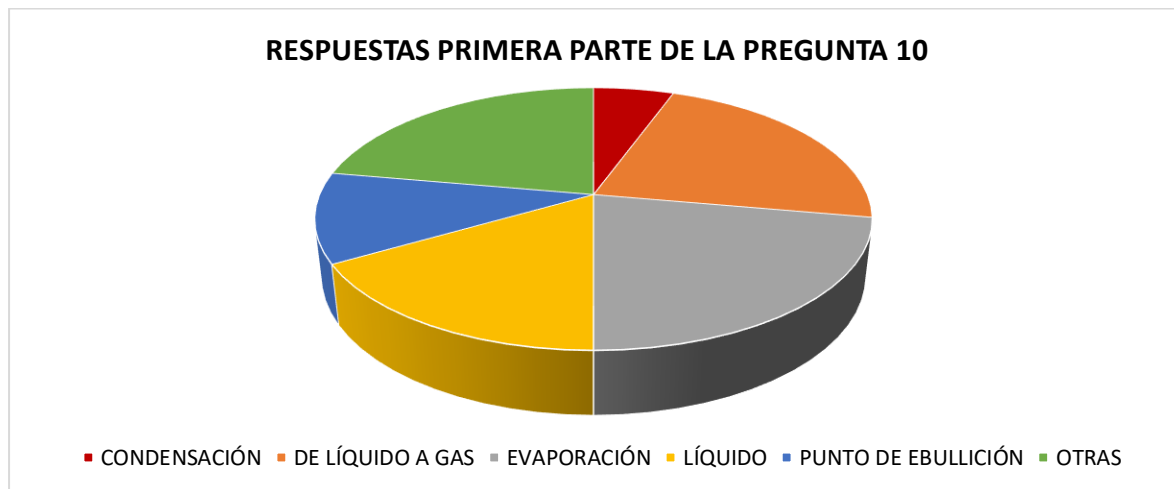
10. Juanita es una niña de la ciudad de Medellín que se levanta todos los días a las 5 a.m., entra al baño, toca la puerta y siente que esta se encuentra muy fría. Abre la llave del agua caliente y observa que comienza a salir gran cantidad de vapor debido a la temperatura del agua, pasado unos minutos mira que en la puerta se comienzan a formar unas gotas de agua (estas gotas de agua no han caído de la ducha, se formaron).



Fuente: pixabay.com

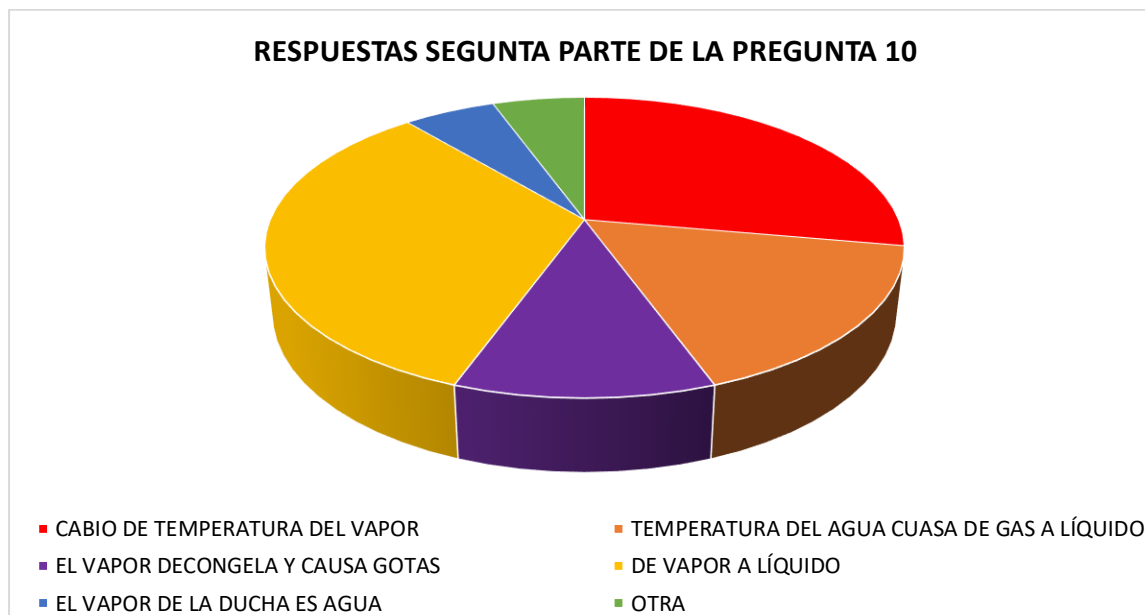
Juanita necesita saber por qué sucede esto, así que ayúdala respondiendo: ¿Qué cambio de estado se logra observar en la puerta del baño de Juanita? _____ ¿Por qué ocurre este cambio de estado? _____

Gráfica 10 Respuesta primera parte pregunta 10



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 11 Respuesta segunda parte pregunta 10



Fuente: Elaboración propia

En la primera parte de la pregunta el 5,56% dijeron “condensación”. El 22,22% expresaron “de gaseoso a líquido”. Otro 22,22% comentaron “evaporación”. El 16,67% indicaron “líquido”. El 11,11% escribieron “punto de ebullición”. El 22,22% dieron respuestas dispersas de un 5,56% como las siguientes: “fusión”, “de temperatura”, “el vapor” y “estado gaseoso”. Cuando justificaron por qué ocurre este cambio, los comentarios fueron estos: el 27,78% explicaron “por el cambio de temperatura que sufre el vapor”; el 16,67% manifestaron “el vapor al tocar la puerta que estaba fría, baja la temperatura del agua, causando que pase de gaseoso a líquido”; el 11,11% “Al estar la puerta fría y el agua caliente el vapor empieza a descongelarla causando esas gotas”; el 33,33% argumentaron “De estado de vapor pasa a líquido”; el 5,56% escribieron “al calentarse la ducha, libera calor y al irse enfriando este se convierte en estado líquido”; y el otro 5,56% manifestaron “el vapor que sale de la ducha es agua”.

4.2.3. MOMENTO 3. ANÁLISIS DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA

Respuestas de la pregunta 1.

De la primera parte de la pregunta, el 88,89% de los estudiantes respondieron correctamente “el agua” y tan solo el 11,11% respondieron “el aceite” de manera incorrecta. En el momento de la argumentación, muy pocos dieron un razonamiento lógico, tan solo un 22,22%, los restantes 77,78% no dieron razones válidas. Se observa que no tienen claro el concepto de densidad y lo que ocurre con las sustancias líquidas más densas que otras.

Repuestas de la pregunta 2.

De la parte inicial de la pregunta, el 55,56% de los estudiantes respondieron correctamente “se evapora” y el 44,44% indicaron de forma incorrecta diversas respuestas. En la parte de la explicación, el 61,11% dieron respuestas que se consideran correctas y el 38,89% no contestaron adecuadamente. Esto demuestra que en esta pregunta, poco más de la mitad de las estudiantes reconocieron el proceso de evaporación y la causa por la cual ocurrió.

Repuestas de la pregunta 3.

De la parte preliminar de la interrogación el 11,11% conocen correctamente el nombre del proceso que ocurre (fusión), el 55,56% dan una respuesta acertada y de manera lógica a la pregunta, el 22,22% mostraron conocimiento en el cambio de estado que sucede. El restante 11,11% respondieron incorrectamente el cuestionamiento. En la parte subsiguiente del interrogante el 72,22%% explicaron de forma correcta por el cambio de temperatura o el calor. El 27,78% contestaron de forma equivocada la sustentación. La mayoría de las estudiantes conocen el nombre del proceso que ocurre cuando una sustancia pasa de estado sólido a líquido, además explican las causas que lo provocan, pero no con un nombre técnicamente científico.

Repuestas de la pregunta 4.

El 77,78% que expresaron “no”, lo hicieron correctamente, además sus explicaciones se adecuaron a lo esperado, mientras 22,22% que respondieron “sí”, lo hicieron erróneamente y las sustentaciones estaban acordes a las respuestas. Lo que da a pensar que la mayor parte de las estudiantes conocen los elementos que aíslan la electricidad, sin importar si hay o no agua que es un buen conductor de la electricidad.

Repuestas de la pregunta 5.

En esta pregunta el 100% de las estudiantes contestaron bien la primera parte. En la segunda pregunta fue muy poco el porcentaje de las respuestas acertadas, tan solo el 11,11% y la gran mayoría se equivocaron, es decir, no supieron dar una ilustración adecuada, el 88,89%. Se nota que las estudiantes demostraron conocer el proceso de evaporación, pero se les dificultó dar las razones por las cuales ocurre este proceso.

Repuestas de la pregunta 6.

En esta pregunta, el 27,78% acertaron en la respuesta y el 72,22% erraron en su opinión. En la argumentación, el 22,22% dieron una explicación aceptable y el 77,78% escribieron explicaciones que carecían de argumentos válidos. Esto demuestra el desconocimiento sobre qué provoca que unas sustancias líquidas se evaporan más rápido que otras y por qué acontece este cambio de estado en este tipo de situaciones.

Repuestas de la pregunta 7.

En la pregunta, el 94,44% indicaron cualquiera de las opciones aplicables, mientras que el 5,56% opinaron erradamente. En la parte donde explican la respuesta el 77,78% mostraron conocimientos claros, pero el 22,22% presentaron dificultades en los conceptos. Se revela que la mayor parte de las estudiantes mostraron conocer el proceso de pasar de líquido a sólido, aunque pocas dieron un nombre científico a este proceso.

Repuestas de la pregunta 8.

En el interrogante, el 22,22% emitieron una buena respuesta. El 50% fallaron al momento de emitir su juicio. El restante 27,78 no dicen que pasó con el agua. En el momento de explicar la respuesta a la pregunta, únicamente un 5,56% respondieron bien. El 72,22% no expresaron coherencia en lo que se pedía en el interrogante. Finalmente el faltante 22,22% no dieron explicaciones de sus respuestas. Se nota que la mayoría revelaron desconocer el proceso de evaporación, además en general presentaron dificultades al momento de la justificación, también se notó que muchas no comprendieron lo que se preguntaba.

Repuestas de la pregunta 9.

En la parte inicial de la pregunta, el 83,33% dieron una respuesta favorable y el 16,67% su respuesta fue desacertada. En el momento de responder el por qué, el 94,44% indicaron cualquiera de las opciones aplicables, mientras que el 5,56% opinaron de forma confundida. Por medio de esta pregunta las estudiantes mostraron sus conocimientos sobre lo que le ocurre a los sólidos con las altas temperaturas.

Repuestas de la pregunta 10.

Tanto en la primera parte de la pregunta como en la explicación, el 27,78% dieron una buena respuesta y el 72,22% se equivocaron en su apreciación. En esta pregunta se muestra que las estudiantes desconocen el proceso de condensación y cómo ocurre.

4.2.4. Momento 4. Resultados de la recuperación de la prueba diagnóstica.

Para realizar la recuperación de la prueba diagnóstica, se explicaron los temas evaluados, mediante simuladores de laboratorios, observando videos y clases magistrales. Luego se presentaron una serie de preguntas donde los resultados fueron los siguientes:

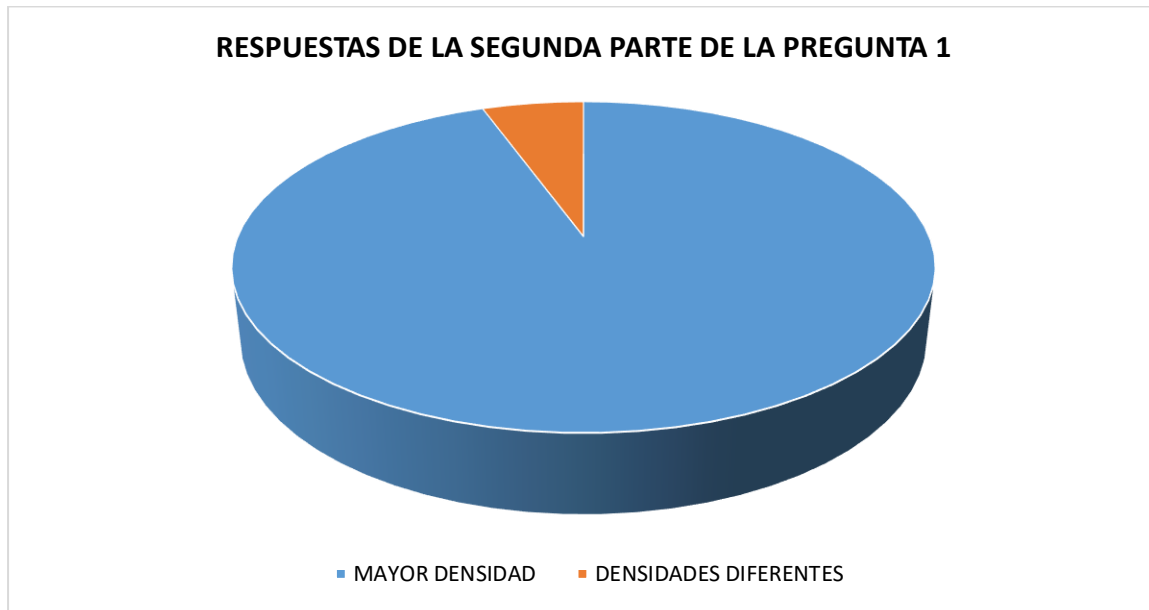
Pregunta 1

1. Daniela, una estudiante del grado sexto de la Institución Educativa La Patria, toma un vaso con jabón líquido y le agrega miel (como se observa en la figura). ¿Cuál de los dos líquidos se va al fondo del vaso? _____ ¿Por qué? _____



Fuente: es.123RF.com

Gráfica 12 Respuesta segunda parte pregunta 1



Fuente: Elaboración propia

El 100% escribieron “la miel”. En el por qué el 94,44% explicaron “porque tiene mayor densidad” y el 5,56% expresaron “porque tienen densidades diferentes”.

Pregunta 2

2. En la clase de Educación Física el profesor les dice a sus estudiantes que los ejercicios que se van a realizar, se desarrollaran en el piso, pero como llovió, es importante que este se

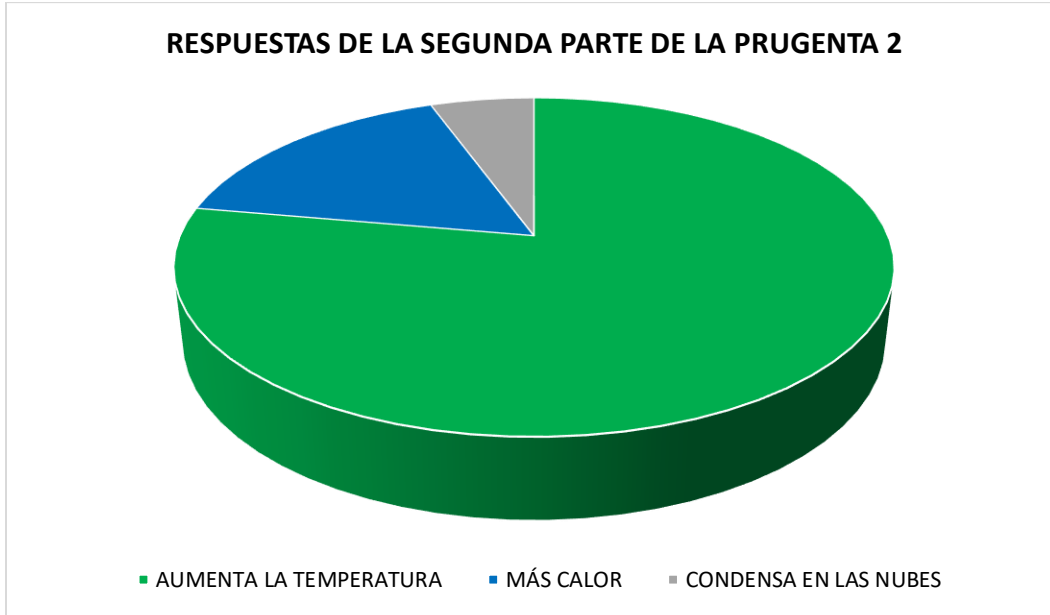


seque ¿Qué proceso ocurre cuando se seca el agua del piso? _____

¿Por qué ocurre este proceso? _____

Fuente: abc.com.py

Gráfica 13 Respuesta segunda parte pregunta 2



Fuente: Elaboración propia

En la primera parte de la pregunta el 100% contestaron “evaporación”. En la segunda parte el 77,78% indicaron “porque se aumenta la temperatura”, el 16,67% dijeron “porque hay más calor” y el 5,56% escribieron “porque el agua se evaporó y se condensa en las nubes”.

Pregunta 3

3. Juan el día de amor y amistad, decide regalarle a una amiga una chocolatina, la mete en su bolsillo y cuando se la va a entregar, le da pena porque ocurre lo que se observa en la figura ¿Qué proceso está ocurriendo?

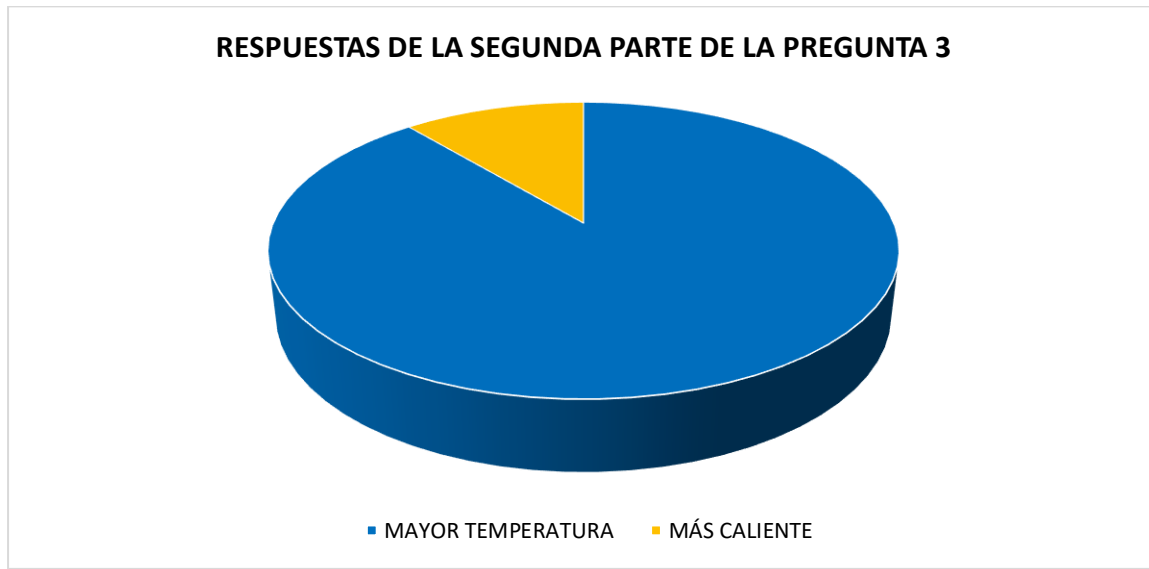


bolsillo y cuando se la va a entregar, le da pena porque ocurre lo que se observa en la figura ¿Qué proceso está ocurriendo?

¿Por qué ocurre este proceso? _____

Fuente: MUGGPHOTO

Gráfica 14 Respuesta segunda parte pregunta 3



Fuente: Elaboración propia

En el primer interrogante el 100% indicaron “fusión”. En la argumentación, el 88,89% explicaron “porque la temperatura de los bolsillos es mayor” y el 11,11% expresaron “porque el bolsillo es más caliente”.

Pregunta 4

4. En la casa de Antonio se fue el servicio de energía eléctrica, decidió revisar los cables de

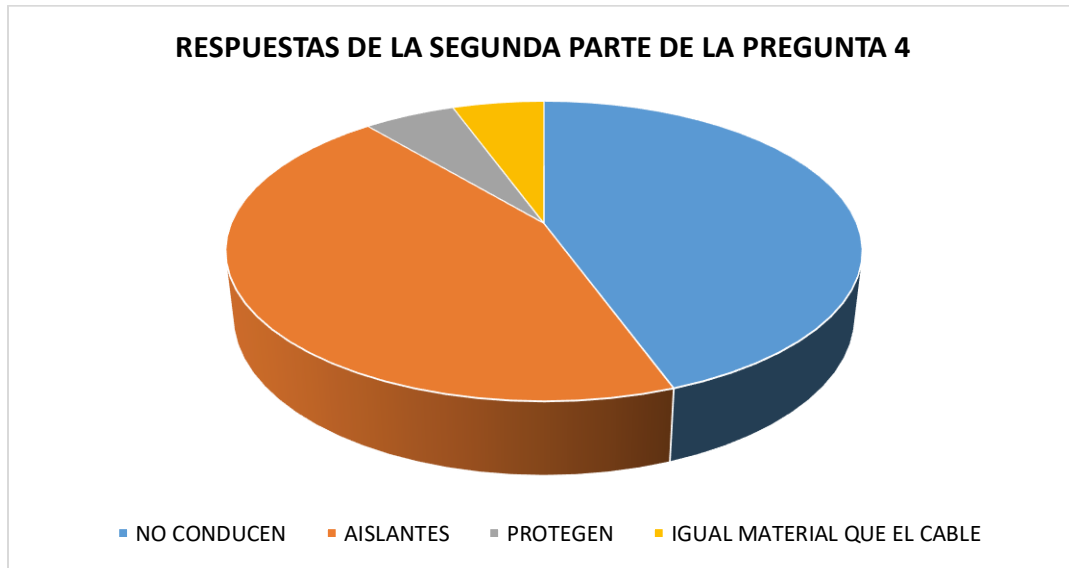


la electricidad para ver como arreglaba el problema, como se muestra en la figura. En ese momento regresa el fluido y ocurre lo que muestra la imagen ¿Crees que pasaría lo mismo si tuviera guantes de látex? _____
 ¿Por qué? _____



Fuente: unipamplona16.blogspot.com.co _____ fuente: blog.elinsignia.com

Gráfica 15 Respuesta segunda parte pregunta 4



Fuente: Elaboración propia

En la primera parte de esta pregunta el 100% respondieron “no”, en el momento de escribir el por qué, el 44,44% escribieron “El látex no es un buen conductor de la electricidad”, otro 44,44% argumentaron “los guantes actúan como aislantes de la energía eléctrica”, el 5,56% explicaron “los guantes lo protegen de la electricidad” y el otro 5,56% indicaron “Los guantes son de látex y ese es el mismo material que cubre el cable”.

Pregunta 5

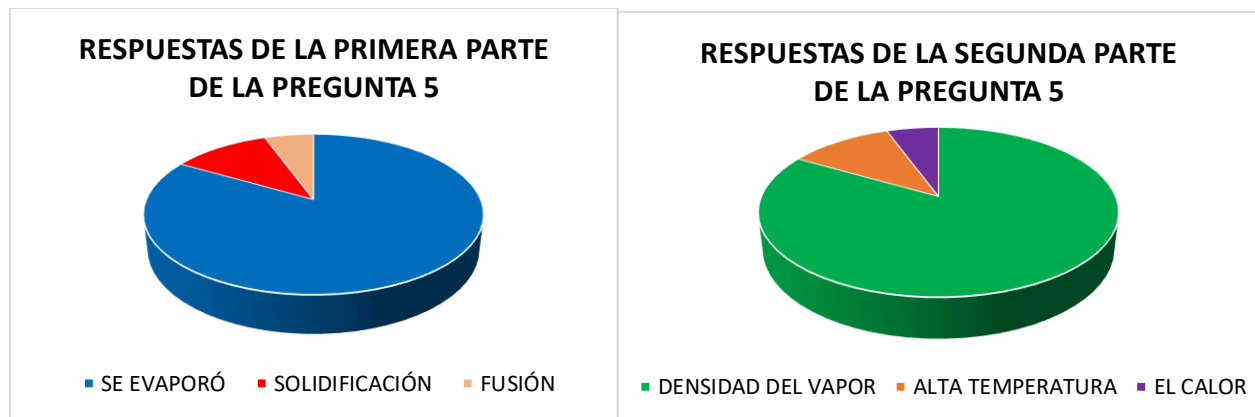
5. En una mañana lluviosa tres niños jugaban saltando en los charcos de agua. Luego la lluvia cesó y salió el sol. Los niños vuelven a las 5 de la tarde a mirar los charcos de agua y observan lodo y piedras ¿Qué le pasó al agua?



Cuando ocurre este proceso, sale una sustancia casi invisible y se va hacia arriba ¿Por qué esa sustancia no se queda en la tierra?

Fuente: es.123RF.com

Gráfica 16 Respuesta primera y segunda parte pregunta 5



Fuente: Elaboración propia

En la primera pregunta el 83,33% comentaron “se evaporó”, el 11,11% señalaron “solidificación” y el 5,56% indicaron “fusión”. En la segunda parte, el 83,33% explicaron “la densidad del aire evaporado es menor al aire normal y sube a las nubes”, el 11,11% expresaron “el agua cambio de estado por la alta temperatura” y el 5,56% formularon “las moléculas se separan debido al calor y se elevan hasta subir a las nubes”.

Pregunta 6

6. Verónica antes de salir a trabajar ingresa al baño y se aplica loción en su blusa, en ese

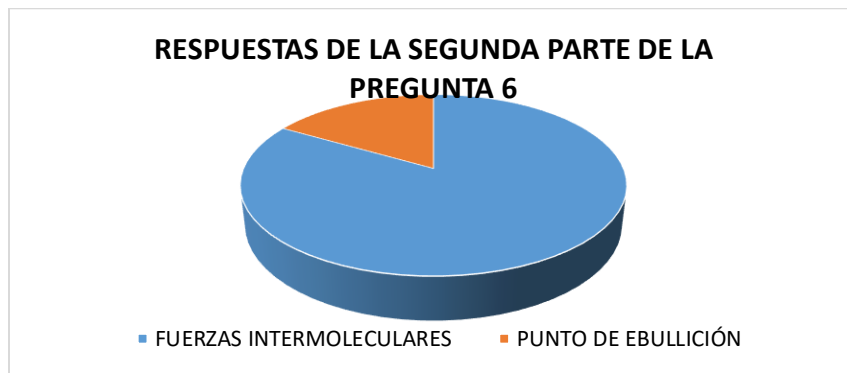


mismo instante le caen unas gotas de agua en el pantalón
¿Cuál de las dos sustancias se evapora primero y por
qué? _____



Fuente: unipamplona16.blogspot.com.co _____ fuente: blog.elinsignia.com

Gráfica 17 Respuesta segunda parte pregunta 6



Fuente: Elaboración propia

El 100% respondió “la loción”. En el momento de explicar el por qué, el 83,33% dijeron “porque sus fuerzas intermoleculares son más débiles” y el 16,67% comentaron “porque tiene menor punto de ebullición y sus moléculas se evaporan más rápido”.

Pregunta 7

7. A Mario le gusta mucho el helado, observa que en una heladería primero ponen el vaso de



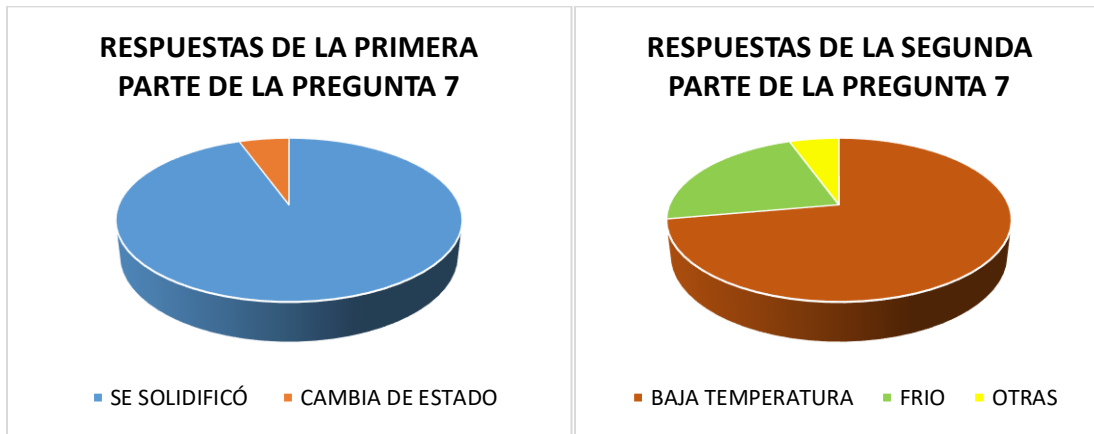
cono, luego le agregan el helado y finalmente
adhieren una capa líquida de chocolate,
pasado 1 minuto observa que la capa de
chocolate ya no es líquida ¿Qué ocurrió con el
chocolate cuando se lo agregaron al helado?



Fuente: educime.com _____ Fuente: cliparts101.com

Explica tu respuesta _____

Gráfica 18 Respuesta primera y segunda parte pregunta 7



Fuente: Elaboración propia

Al interrogante, el 94,44% respondieron “se solidificó” y el 5,56% escribieron “cambia de estado”. En la explicación de la respuesta, el 72,22% señalaron “el helado baja la temperatura del chocolate”, el 22,22% indicaron “el frio del helado hace que el chocolate se vuelva sólido” y el 5,56% comentaron “el chocolate estaba frio, pero al estar en el helado, se empezó a derretir”.

Pregunta 8

8. Carolina viaja a Bogotá, una ciudad donde hace mucho frio, luego de lavar



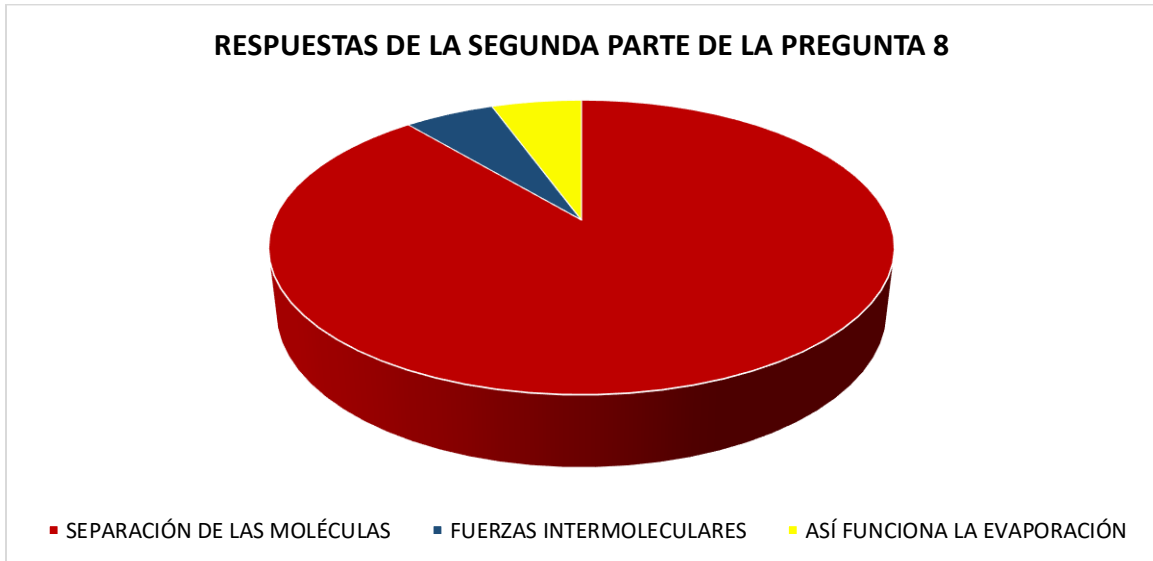
los platos, sale a la calle donde está brisando mucho, después de 3 minutos observa que sus manos no se congelaron, pero tampoco tiene agua ¿Qué le pasó al agua?_____



Fuente: es.123RF.com

Fuente: es.123RF.com Explica tu respuesta _____

Gráfica 19 Respuesta segunda parte pregunta 8



Fuente: Elaboración propia

En la respuesta al interrogante, el 100% opinaron “se evaporó”. En la explicación de la respuesta, el 88,89% consideraron “la brisa pega muy fuerte en la mano y separa las moléculas de agua”, el 5,56% escribieron “porque el aire golpea con mucha presión en la mano rompiendo las fuerzas intermoleculares y permitiendo que se separen mucho las moléculas” y el 5,56% dijeron “porque así funciona la evaporación”.

Pregunta 9

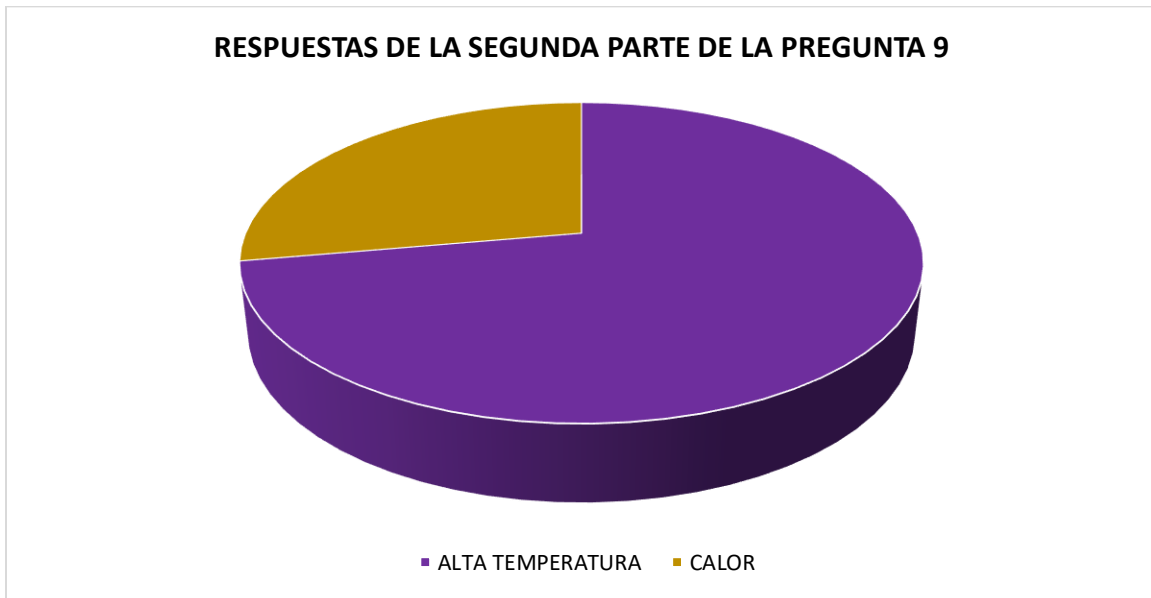
9. Rosa es una jovencita que vive en Barranquilla le gusta mucho los helados, ella va al banco (el cual tiene aire acondicionado) porque tiene que pagar las cuentas de servicio, antes de ingresar al banco compra un helado, adentro y afuera del banco observa que el helado se derrite ¿En qué lugar se derrite más rápido y por qué?_____



Fuente: es.123RF.com

Fuente: pinterest.com

Gráfica 20 Respuesta segunda parte pregunta 9



Fuente: Elaboración propia

En la primera parte de la pregunta el 100% respondieron “fuera del banco”. En el momento de explicar por qué, el 72,22% dijeron “porque la temperatura es más alta” y el 27,78% indicaron “por el calor”.

Pregunta 10



Fuente: breathingcolor.com

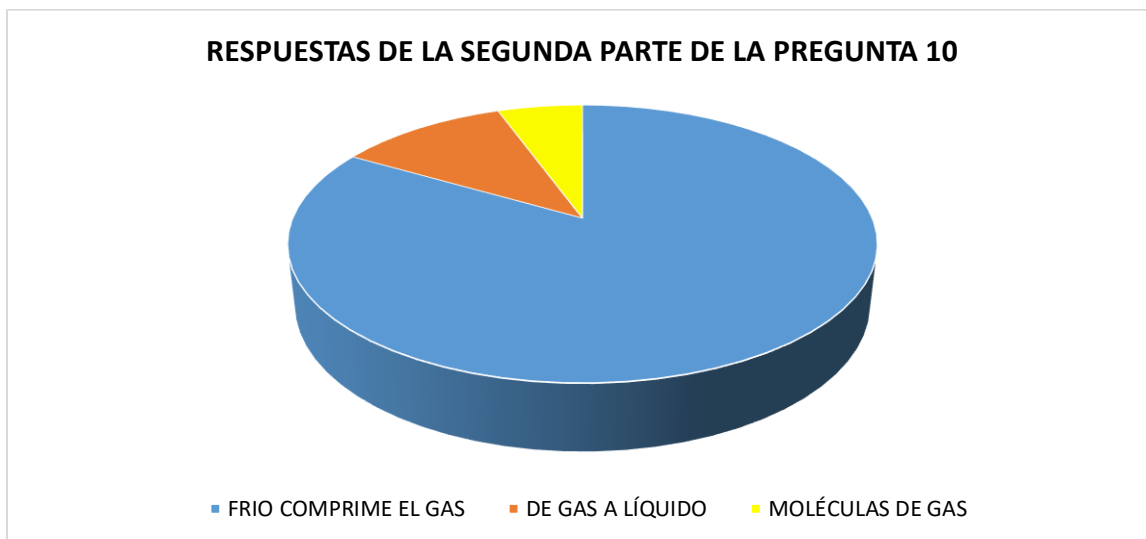
10. Margarita se encuentra cocinando la sopa para el almuerzo, de repente se larga un aguacero, ella le dice a su hija Luisa que por favor cierre las ventanas, cuando la niña toca el marco de la ventana, siente que este se encuentra muy frío. Pasados unos minutos Luisa mira que en la ventana de la cocina se comienzan a formar unas gotas de agua (estas gotas de agua no han caído

de la lluvia, se formaron). Luisa necesita saber por qué sucede esto, así que ayúdala respondiendo:

¿Qué cambio de estado se logra observar en la ventana de la cocina? _____

¿Por qué ocurre este cambio de estado? _____

Gráfica 21 Respuesta segunda parte pregunta 10



Fuente: Elaboración propia

En la preliminar el 100% afirmaron “condensación”. En el momento de la justificación, el 83,33% indicaron “Las moléculas que estaban en estado gaseoso se comprimen en la ventana por el frio exterior, convirtiéndose en líquido”. El 11,11% dijeron “el agua paso de liquida a gaseosa”. El 5,56% señalaron “por las moléculas del gas”.

4.2.5. Momento 5. Análisis de la prueba de recuperación.

Respuestas de la pregunta 1

De la primera parte de la pregunta, el 100% de los estudiantes respondieron acertadamente. En el momento de la argumentación, el 94,44% dieron un razonamiento lógico, tan solo un 5,56%, los restantes, no dieron razones válidas. En esta respuesta se observa que tienen claro el concepto de densidad y lo que ocurre con las sustancias líquidas más densas que otras.

Respuestas de la pregunta 2

En la primera parte de la pregunta el 100% contestaron bien. En la segunda parte el 94,44% dieron una justificación lógica y el 5,56% no contestaron apropiadamente. Se muestra que las estudiantes reconocieron el proceso de evaporación y la mayoría saben la causa por la cual ocurrió.

Respuestas de la pregunta 3

En el primer interrogante el 100% indicaron correctamente el nombre del proceso que ocurre e igualmente explicaron de forma correcta los razones por las que sucede. Se ve que todas las estudiantes conocen el nombre del proceso que ocurre cuando una sustancia pasa de estado sólido a líquido, además explican las causas que lo provocan.

Respuestas de la pregunta 4

En la primera parte de esta pregunta el 100% dieron una buena respuesta. En el momento de escribir el por qué, el 94,44% escribieron un buen argumento en sus escritos y el 5,56% su justificación es aceptable. Se observa que las estudiantes conocen los elementos que aíslan la electricidad.

Respuestas de la pregunta 5

En esta pregunta el 83,33% de las estudiantes contestaron bien la primera parte. En la segunda pregunta el 100% indicaron acertadamente su apreciación. Se asiente que la gran mayoría de las estudiantes demostraron conocer el proceso de evaporación, y todas dieron las razones por las cuales ocurre este proceso.

Respuestas de la pregunta 6

Para este interrogante, en su parte inicial, el 100% contestaron bien lo cuestionado. En el momento de explicar el por qué, el 83,33% dieron una acertada justificación y el 16,67% tuvieron una buena argumentación sobre lo preguntado. Se nota el conocimiento sobre qué provoca que unas sustancias líquidas se evaporan más rápido que otras y por qué acontece este cambio de estado, en este tipo de situaciones.

Respuestas de la pregunta 7

En este interrogante, el 94,44% emitieron acertadamente su juicio y dieron una apropiada explicación, y el 5,56% proporcionaron una respuesta equivocada, además sus explicaciones carecieron de argumentos válidos. Se ve que la gran mayoría de las estudiantes mostraron tener conceptos claros sobre el proceso de las sustancias al pasar de líquido a sólido y las razones por las cuales sucede este proceso.

Respuestas de la pregunta 8

En la respuesta al interrogante, el 100% expresaron correctamente en sus opiniones. En la explicación de la respuesta, el 88,89% expusieron muy bien sus argumentos, el 5,56% mostraron tener un conocimiento amplio del concepto y el 5,56% no expresaron coherencia sobre lo que se pedía en el interrogante. Se observa que todas revelaron conocer el proceso de evaporación, además en general presentaron autoridad en sus respuestas al momento de la justificación.

Respuestas de la pregunta 9

En esta pregunta el 100% respondieron correctamente tanto en la primera opinión, como en el momento de explicación. Se muestra en buen conocimiento sobre cuáles son las causas provocan el paso de sólido a líquido.

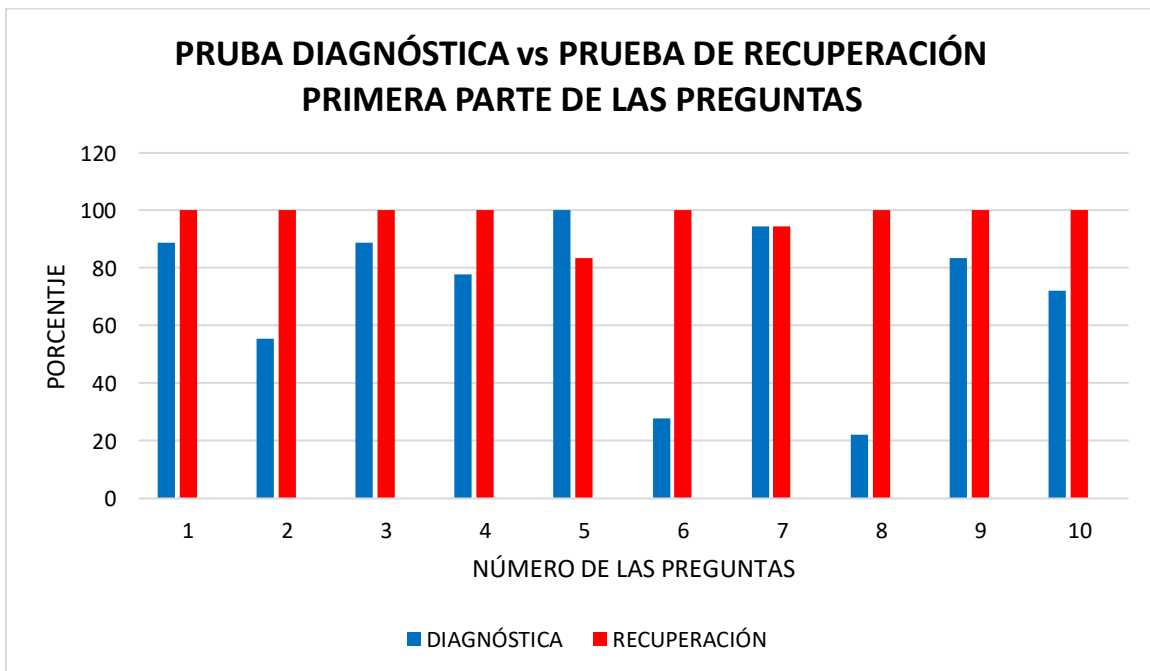
Respuestas de la pregunta 10

En la preliminar el 100% contestaron correctamente lo cuestionado. En el momento de la justificación, el 83,33% argumentaron apropiadamente en sus respuestas y el 16,67% presentaron dificultades en la argumentación. Se revela que la gran mayoría de las estudiantes reconocen el proceso de condensación y cómo ocurre.

4.2.6. Momento 6. Paralelo entre la prueba introductoria y la prueba de recuperación.

Al hacer una comparación de los resultados de las preguntas que se relacionaban entre la prueba diagnóstica y la de refuerzo, se tienen en cuenta dos figuras, teniendo en cuenta que cada interrogante se encontraba formado por dos partes, de ahí que se muestran la misma cantidad de figuras. En la figura 1 se observan los resultados de la primera parte de cada pregunta y en la figura 2 los resultados de la segunda parte o argumentos.

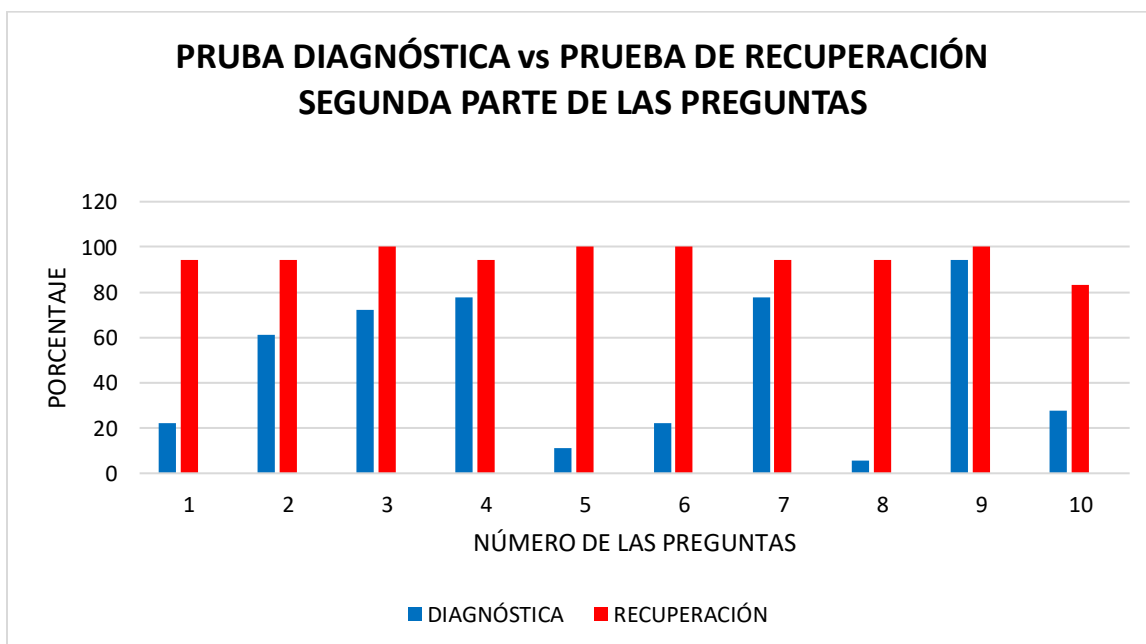
Gráfica 22 Prueba diagnóstica vs Prueba de recuperación primera parte



Fuente: Elaboración propia

En esta primera figura, se muestra en la prueba inicial (diagnóstica), en algunas de las preguntas, los buenos conocimientos sobre el tema, que tienen las estudiantes, pero con los términos apropiados y reconocidos en el mundo de las ciencias. Todo esto se potenció en el momento de la explicación y se nota en las respuestas de la prueba de recuperación, donde se observa un progreso significativo en los conceptos científicos adecuados como: evaporación, condensación, fusión, densidad, solidificación, entre otras.

Gráfica 23 Prueba diagnóstica vs Prueba de recuperación segunda parte



Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran como en la prueba de recuperación la cual se le aplicó a las estudiantes, sirvió para conocer el avance en los conceptos y tener mejores argumentos en las nociones de química en las que se presentaban deficiencias.

El proceso de explicación, realización de experiencias virtuales y observación de videos, fortaleció los conocimientos de las estudiantes en la interpretación de sucesos y su relación con el por qué ocurren algunas situaciones de la vida cotidiana. Todo esto se observa en los progresos de las respuestas en las indicadas en los testimonios de las estudiantes, en las dos pruebas asignadas, como lo simplifica la figura 2, donde se relacionan los interrogantes con el tema.

4.3. ACTIVIDADES EXPERIMENTALES IMPLEMENTADAS

El desarrollo no presupone una sucesión de prácticas lineales, fijas y aleatorias, sin embargo, cada práctica supone la siguiente, es decir, el hecho de que el proceso de desarrollo ocurra por prácticas no significa que estas sigan un recorrido continuo, sino que están marcadas por avances y retrocesos, según un orden de aparición, lo que no implica que tengan que ser vivenciados en su plenitud, y una práctica constituye un requisito para el otro (Lucci, 2016)

Luego de realizar la prueba diagnóstica y la de refuerzo, se procede a desarrollar la parte experimental, donde se implementaron cuatro guías de laboratorio, para realizar las actividades prácticas, donde las estudiantes (en equipo) se prepararon y adquirieron habilidades y destrezas, para que posteriormente pudieran enfrentarse a situaciones similares presentes en un problema, que debían desarrollar solas, pero luego compartir con sus compañeras y realizar el informe respectivo.

Estas actividades son motivadas por uno de los pensamientos de Vigotsky citado por Pedronzo (Pedronzo, 2012) donde se expresa “Si el conocimiento es construido a partir de la experiencia, es conveniente introducir en los procesos educativos el mayor número de estas e incluir actividades de laboratorio, experimentación y solución de problemas”.

Previamente al desarrollo de las guías por parte de las estudiantes, el docente realizó las experiencias y tomó las medidas necesarias para reestructurar las que inicialmente fueron elaboradas de acuerdo a los implementos existentes en el laboratorio de la institución, el tiempo de duración de cada experiencia a desarrollar (que no fuera superior a dos horas de clases, que corresponde a 110 minutos), además de tener en cuenta las que presentaban dificultades para efectuarse y los riesgos al manipular ciertos implementos. Esto permitió que en la guía de laboratorio de viscosidad (ver anexo E) se suprimiera desarrollar la práctica con miel de abeja (la cual fue sugerida), por su complejidad para ser succionada e introducirla a la pipeta.

Antes de realizar la parte experimental, las estudiantes formaron sus equipo con sus respectivos roles, teniendo en cuenta las habilidades y capacidades de cada una de ellas, teniendo muy presente el rol donde obtendrían mejor desempeño. De igual forma se hizo un interrogatorio previo, para conocer si las estudiantes tenían claro lo que se iba a realizar en el laboratorio y los objetivos que se pretendía que alcanzaran, además se revisó la forma como tenían dispuestas sus bitácoras para tomar nota en el momento de desarrollar las prácticas.

Al iniciar la primera práctica se notó que las estudiantes no tenían conocimiento del manejo de los instrumentos de laboratorio a manipular, por tal motivo, para empezar a desarrollar cada una de las actividades experimentales, se hacía una pequeña inducción de los implementos del laboratorio que iba a ser utilizado por las estudiantes.

Por tratarse de una labor práctica y de manera cooperativa, las estudiantes lograron discutir sus diferentes puntos de vista al momento de realizar cualquiera de las actividades

programadas, lo cual permite que razonen y lleguen al desenvolvimiento cooperativo de manera óptima en el laboratorio.

Finalmente se les dio las indicaciones de la forma cómo se evaluarán los informes de laboratorio que se presentaran, donde se tendrá en cuenta las indicaciones y recomendaciones que se presentan en cada una de las guías elaboradas.

4.4. RESULTADOS Y ANÁLISIS PEDAGÓGICO DE LA ACTIVIDAD DIDÁCTICA IMPLEMENTADA

En la intervención de esta propuesta se programa una serie de cuatro laboratorios, un problema y la elaboración de los informes de laboratorio respectivos, los cuales se muestran en las posteriores fases. Se hace necesario destacar que al inicio de cada una de las prácticas de laboratorio, se les hacen las recomendaciones de seguridad a las estudiantes para evitar percances.

4.4.1. Fase 1: Serie de prácticas de laboratorios

Durante los momentos de cada una de las experiencias de esta fase, se realizó una breve explicación para reforzar el objetivo y el procedimiento que se iba a seguir en cada una de las prácticas, una de las estudiantes hacía la lectura y el docente proporcionaba la explicación en cada caso, aparte de responder las inquietudes que se generaban. Es importante recordar que las experiencias se realizaron sobre las propiedades de la materia.

Práctica # 1: masa y volumen. Ver anexo C

Luego de entregarles los materiales a trabajar, las estudiantes ya organizadas en equipos y con funciones claras, iniciaron a ser las mediciones respectivas de los objetos sugeridos y con los instrumentos adecuados. Durante el desarrollo algunas estudiantes decidieron realizar actividades

diferentes a las que se plantearon inicialmente (líder, secretaria y organizador) de modo organizado. Es de notar que las estudiantes se encontraban bastante motivadas por hacer algo nuevo y diferente a las clases tradicionales que estaban acostumbradas, sin embargo, se observó que algunas presentaban aún dificultades en el uso del termómetro y la balanza de peso deslizable.

Se presentó mucha creatividad en el instante de tomar medidas de los objetos, como fue el caso de las monedas con la regla, donde las midieron todas y dividieron el resultado de la medida entre el número de monedas para conocer el dato de una sola. Al tomar los datos del volumen de los cuerpos regulares e irregulares al sumergirlos en agua no se presentó dificultad debido a que ya lo habían realizado virtualmente en la página web

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/propiedades/volumen.htm.

Por ser la primera experiencia, realizaron la práctica en aproximadamente una hora y cuarenta minutos, desarrollando todo lo estipulado para este momento, debido a que en algunos casos no tomaban nota de lo desarrollado y lo tenían que repetir, en otros casos buscaban hacer los cálculos en el momento de la experimentación. Pero en general la práctica resultó bien, porque se terminó a satisfacción, sin riesgo, a tiempo y se tomaron todos los datos esperados.

Práctica # 2: densidad. Ver anexo D

Continuando con la parte experimental, se realizó la segunda práctica, la cual presentó similitudes a la anterior, debido a que su base es tomar medidas de objetos con instrumentos ya

conocidos y manipulados en la experiencia anterior, esto dio pie a que las estudiantes se presentaran con mayor confianza ante el nuevo momento.

En las tres primeras experiencias no se presentaron dificultades por lo ya expresado, y las estudiantes estaban muy ansiosas por conocer el resultado de la densidad del dióxido de carbono. En esta última experiencia se presentaron dificultades en los momentos de tomar los datos del volumen desplazados por el gas y cuando realizaban el procedimiento de transportar el gas de la jeringa 1 a la jeringa 3, por no cerrar rápidamente las válvulas, además cuando se agregaba el vinagre de la jeringa 2 a la jeringa 1, debido a la presión del gas que se devolvía y las estudiantes no alcanzaban a cerrar la válvula. Finalmente la práctica se pudo desarrollar gracias a la precisión de la balanza utilizada.

Práctica # 3: viscosidad. Ver anexo E

Al darle continuidad a la actividad experimental, se realizó la tercera práctica. Durante esta experiencia las dificultades fueron mínimas, debido al hábito que han adquirido las estudiantes en el uso de los instrumentos y la rutina de asistir a desarrollar las prácticas. Al momento de revisar algunas bitácoras, se observaron dificultades cuando escribieron el tiempo, se miró que éste era muy elevado, de tal manera se analizó lo que estaba pasando y las estudiantes esperaban a que bajara la última gota que quedaba en la pipeta, hasta se llegó a mirar como alguna alumna de un equipo soplabla la pipeta para que esa gata callera, en ese momento se tomaron los correctivos necesarios y se hizo la aclaración general.

Práctica # 4: calor específico. Ver anexo F

Finalmente se realizó la cuarta práctica. Al antes de comenzar con la parte experimental se hizo mucho énfasis en el cuidado con la integridad, especialmente con sustancias como el

aceite y el alcohol, ya que se era la primera vez que se trabajaba con fuego y estas sustancias son para tener una mayor precaución al momento de calentarlas. Durante esta experiencia los errores experimentales fueron mínimos, sobre todo en el instante de medir la temperatura, debido a que algunas estudiantes no tenían bien clara la escala de los termómetros y había que repetir el procedimiento. También se presentó dificultad en el momento de esa repetición del procedimiento, no tenían la precaución de tener el termómetro y la sustancia a calentar, a la temperatura ambiente. De lo contrario la práctica fue muy bien desarrollada y sin inconvenientes o casos que lamentar.

4.4.2. FASE 2: PROBLEMA

Luego de haber desarrollado una serie de laboratorio, adquiriendo las habilidades y destrezas en el proceso de la actividad práctica, mediante una serie de etapas las cuales tienen que ver con el modo de actuar y el proceso de ejercitación, todo esto orientado sistemáticamente por la actividad docente, dando las pautas de manera continua para que las estudiantes puedan corregir sus errores y la forma de proceder, buscando con ello alcanzar la misma habilidad en distintas acciones prácticas, las estudiantes se enfrentan a un problema a resolver (Ver anexo G), de manera individual, pero que luego confrontarán y discutirán con sus compañeras de equipo para realizar el respectivo informe de laboratorio. Todo esto va vinculado a lo propuesto por Gagné citado por Gutiérrez (Gutierrez, 1989) *“Los individuos que demuestren competencia de aprendizaje en un determinado nivel deberán estar preparados para el aprendizaje de un nivel inmediatamente superior conectado con el anterior”*.

En el problema se enfrentan a una situación de la vida cotidiana, el cual deben realizar en sus casas con ayuda de materiales simples. El docente revisa los resultados registrados diariamente en sus bitácoras, donde se observa el compromiso de todas las estudiantes en la toma de los datos requeridos para realizar la actividad y posteriormente desarrollar el informe de laboratorio.

4.4.3. FASE 3: INFORMES DE LABORATORIO

Antes de realizar los informes, se les dieron las indicaciones y explicaciones a las estudiantes de cómo realizar los cálculos, teniendo en cuenta los datos obtenidos y las ecuaciones descritas en la base teórica de cada una de las prácticas de laboratorio propuestas, con ejemplos prácticos de cada uno de los experimentos desarrollados.

Los informes se desarrollaron durante las clases de ciencias naturales, en el aula de sistema donde cada equipo realizaba los informes de laboratorio de manera organizada en un computador, cada uno se efectuaba una vez terminada la práctica correspondiente. De igual forma se les dieron las indicaciones y pautas para desarrollar los informes.

Antes de realizar el análisis y las pautas para éste, como docente me formulé algunas preguntas que me sirvieron de reflexión, de así mismo se las transmití a las estudiantes, estas preguntas fueron: *¿Cuáles deben ser los fines a alcanzar con los informes de laboratorio, para mejorar los procesos de las ciencias?, ¿Cómo evaluar los informes de laboratorio, de manera que sirva para mejorar el aprendizaje de las alumnas y la enseñanza del profesor? y ¿Qué pasos que deben los informes de laboratorio para favorecer el aprendizaje de las estudiantes?*

Se hace importante resaltar que, para el análisis se desarrollará de acuerdo al anexo H, donde se muestran las acciones que deben seguir la estudiante para elaborar sus informes de

laboratorio (incluido el del problema), pero se hará mucho énfasis en los cálculos y en la bibliografía o webgrafía, y especialmente en el análisis de resultados y en las conclusiones.

I. Portada

Todos los equipos y en todos los informes presentados por las estudiantes elaboraron las portadas teniendo en cuenta las especificaciones sugeridas por el docente. Durante la elaboración de éstas, no se presentó ninguna dificultad.

II. Datos experimentales.

En el momento de registrar la información adquirida durante las prácticas de laboratorio, se observa que en todos los informes de laboratorio y todos los equipos presentaron de manera organizada los testimonios escritos en sus bitácoras, realizando tabulaciones de forma adecuada los datos obtenidos y todos completos de manera que facilitaron el trabajo posterior, pero un solo equipo no enumeró las tablas que diseñó en el informe de laboratorio de la práctica 2. Durante la elaboración, únicamente se presentó una pequeña dificultad con algunos grupos en el primer informe, donde las estudiantes no sabían cómo insertar una tabla en este tipo de documentos (Word).

III. Cálculos.

Teniendo en cuenta las explicaciones y ejemplos ilustrados por el docente, las estudiantes se organizaron con los implementos necesarios realizar los cálculos de acuerdo a los datos obtenidos. Durante las todas prácticas, se observa cómo la gran mayoría de los equipos aplicaron correctamente los algoritmos y estrategias aprendidas para obtener los resultados derivados de acuerdo a cada una de los datos experimentales tabulados. En el momento expresar las magnitudes

físicas, en su gran mayoría lo hicieron en los términos adecuados, de manera ordenada y organizada, con las ecuaciones empleadas y pertinentes, además de manera clara y fácil de comprender, sólo un grupo durante la práctica 3 (**Ver anexo E**) mostró dificultades al realizar los cálculos de convertir los minutos en segundos, para tener unificación en las unidades. Durante la práctica 4 (**Ver anexo F**), todos los equipos representaron correctamente en gráficas los datos obtenidos numéricamente con el respectivo nombre de la gráfica elaborada. Cabe destacar que durante la elaboración de esta parte de los informes se requirió mucho la ayuda del docente, para aprovechar muchas aplicaciones de Word, tales como: insertar gráfica, poner superíndice y subíndice, escribir formulas, entre otras.

IV. Análisis de resultados

Luego de haber dado las indicaciones, las estudiantes iniciaron a hacer las consultas necesarias en las prácticas que así lo requerían para hacer los análisis de los resultados en sus informes de laboratorio. Durante los tres primeros informes las estudiantes establecieron relaciones necesarias para la interpretación de la información y aplicando las situaciones aprendidas, generando buenos razonamientos de los datos numéricos, estableciendo relaciones entre diferentes magnitudes, haciendo comparaciones justificadas entre los datos experimentales y los teóricos. Todo esto se realizó de manera acertada, gracias al acompañamiento del docente durante las actividades realizadas.

Luego de haber realizado la labor de construir el conocimiento para que las estudiantes elaboraran sus informes de laboratorio, se les dio la oportunidad de explorar, es decir, que construyeran por sí solas, los informes de la practica 4 y del problema, teniendo en cuenta las sugerencias y la experiencia conseguida en los anteriores informes, y los resultados fueron los que se muestran en el cuadro: Para una comprensión de lo que realizaron los equipos y respetar la

información proporcionada por las estudiantes es preciso nombrarlos como E1, E2, E3, E4, E5 y E6, y las actividades como P4 (práctica 4) y Pr (problema).

Tabla 4 Acciones, actividades y equipos

Acciones	Actividades	Equipos
Generan buenos razonamientos de los datos numéricos.	P4	E1, E2, E3 y E5
	Pr	Todos
Establecen buenas relaciones entre las magnitudes.	P4	E1, E3, E4, E5 y E6
	Pr	Todos
Hacer comparaciones justificadas entre los datos experimentales y los teóricos.	P4	E1, E2, E5y E6
	Pr	E1, E3, E4 y E5

En el estudio de estos dos últimos informes que presentaron las estudiantes, se observa que alcanzaron los procesos psicológicos superiores enunciados por Vigotsky citado por Baquero (Baquero, 1997), debido a que construyeron su conocimiento en un contexto histórico-cultural y socialmente, se realizó de manera consciente, además se utilizaron los elaborados anteriormente como instrumentos de mediación.

V. Conclusiones

Después de haber dado las instrucciones de la manera como se elaboraban, las estudiantes discutieron los procesos desarrollados en las prácticas y en la elaboración de las acciones anteriores de sus informes, de las cuales se tiene en cuenta que: se señalaron los aspectos importantes de cada práctica; se relacionaron con los objetivos planteados en las guías de laboratorio; se expresaron de manera clara las ideas y coherentes a lo desarrollado, discutido y analizado en el análisis de los resultados.

Se hace importante anotar que, de la misma manera como en el análisis de los resultados, estos ocurrieron en los tres primeros informes, y de igual modo se hará un análisis con las conclusiones de los informes de la práctica 4 y el problema en el cuadro que se muestra a continuación, debido a que se siguió el mismo procedimiento.

Tabla 5 Acciones, actividades y equipos

Acciones	Actividades	Equipos
Señalaron los aspectos importantes de la práctica y/o el problema.	P4	E1, E2, E3, E5 y E6
	Pr	Todos
Relacionaron con los objetivos planteados en las guías de laboratorio.	P4	E1 y E6
	Pr	E1, E3 y E6
Expresaron de manera clara las ideas y coherentes a lo desarrollado, discutido y analizado en el análisis de los resultados.	P4	E1, E2, E5 y E6
	Pr	E1, E3, E4, E5 y E6

Además de lo anterior se observa que buscaron nuevas ideas y adoptaron buenas soluciones para atacar la situación problema experimental planteada, de igual manera el E1 mostro que existió una discusión de los errores, donde se propusieron ideas que contribuyen a mejorar los procedimientos experimentales y de la elaboración del análisis de los resultados.

VI. Bibliografía o webgrafía.

Finalmente las estudiantes organizaron la webgrafía, teniendo en cuenta las consultas realizadas en cada uno de los informes construidos. Estas las elaboraron de páginas con fuentes confiables y fáciles de buscar, diseñada de manera correcta al final de informe, como un listado de fuentes consultadas y con referencias diferentes a las planteadas por el docente en las guías de laboratorio.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Experimentar puede ser un proceso complicado, siempre y cuando no se tengan bases sólidas en el proceso investigativo, y muchos más difícil enseñar sin conocimientos de algunos pasos, esquemas, métodos y teorías de enseñanza-aprendizaje. Gracias a los antecedentes consultados y la metodología desarrollada, se observa que en la elaboración de las guías de laboratorio, se presentaban algunos errores, los cuales por lo general conllevan a consecuencias en los informes que entregan las estudiantes, dichas falencias se notaron en el momento de saber que no diseñaban objetivos bien elaborados, apuntando hacia las competencias a desarrollar en el área de ciencias naturales y principalmente cuando se realizan prácticas de laboratorio; en esta época, donde lo visual es importante para algunos estudiantes, es significativo insertar en las guías, figuras de los materiales a trabajar, para identificarlos al menos visualmente, las cuales no se fijaban en guías anteriores, y fue muy útil para que las estudiantes reconocieran los implementos antes de cada práctica; en anteriores guías elaboradas no se escribía ninguna base teórica, la cual fue muy trascendente para conocer sobre el tema a tratar; y las guías anteriormente elaboradas, eran muy tradicionales y monótonas, con las actuales se logró llamar la atención, debido al tinte de suspenso en una pequeña historieta, que buscaban despertar la curiosidad y provocar su continuidad.

Las guías de laboratorio se diseñaron teniendo en cuenta al principio, actividades experimentales que sirvieran para adquirir habilidades y destrezas propias de las ciencias, donde

las estudiantes mostraron luego de varias experiencias, la pericia en el desarrollo de las prácticas, con una metodología adecuada y resolviendo un problema para mostrar lo comprendido.

Para apoyar las guías de laboratorio se elaboraron materiales como pruebas diagnósticas, para conocer los conocimientos previos de las estudiantes; las pautas para elaborar los informes de laboratorio, la cual fue la principal orientación de las estudiantes al momento de elaborar unos informes apropiados; además de los mencionados anteriormente, se escribieron en las mismas guías las tablas para tomar como muestra y poder apuntar los datos experimentales en sus bitácoras que sirvieron como material de pre-informes.

En el momento de elaborar las guías de laboratorio se tuvo en cuenta el aprendizaje cooperativo y la teoría socio-cultural de Vigotsky, para que las estudiantes pudieran realizar el trabajo experimental desarrollando compromisos grupales, y se observó una buena aceptación, sobre todo en solución del problema planteado, donde cada estudiante mostró una gran entrega y se notó la corresponsabilidad en el trabajo para alcanzar las metas e incentivos del equipo en general.

Desde la pedagogía Humanista, la cual se basa la Institución Educativa Santo Ángel, el trabajo en equipo se hizo de gran trascendencia para que las estudiantes alcanzaran las competencias científicas básicas y se mostraran motivadas en las prácticas de laboratorio, realizando cada una de las instrucciones que se propusieron. De igual manera, los informes elaborados presentaron unas buenas respuestas a las pautas asignadas para su confección, con coherencia y gran comprensión de los procesos científicos.

5.2. RECOMENDACIONES

Es primordial que los maestro al emprender cualquier actividad y especialmente si son experimentales, identifiquen los saberes previos de sus estudiantes, mediante diversas estrategias metodológicas, se puede realizar mediante prácticas virtuales, las cuales son muy adecuadas para que se familiaricen con los procesos a desarrollar, al mismo tiempo utilizan herramientas tecnológicas las cuales facilitan el aprendizaje.


Al instante de efectuar trabajo práctico de laboratorio, es importante elaborar una guía introductoria de reconocimiento sobre el uso de los materiales que se van a utilizar en cada una de las prácticas programadas, para que los estudiantes se adapten a los equipos de laboratorio y tengan mayor confianza en el momento de la experimentación.

Las prácticas de laboratorio por lo general tienen o dejan interrogantes, sería conveniente redactar algunas preguntas en las guías de laboratorio, para que las estudiantes las respondan en el momento de elaborar los informes o en su defecto, asignar en las pautas para elaborar los informes de laboratorio, un aspecto donde las estudiantes puedan escribir los interrogantes que les surgieron después de la práctica de laboratorio o de la elaboración de los informes.

Luego de desarrollar la parte experimental es recomendable que las estudiantes continúen con la investigación, donde puedan llegar a un paso superior de la actividad científica y se puedan preparar para ferias locales, nacionales e internacionales, además de ser un comienzo fuerte en la investigación científica a nivel profesional.

Anexos

A. Anexo A. Prueba Diagnóstica

	<p align="center">INSTITUCION EDUCATIVA SANTO ANGEL</p> <p align="center">Resolución 16312 del 27 de Noviembre de 2002</p> <p align="center">SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE LAS ESTUDIANTES</p> <p align="center">PRUEBA DIAGNÓSTICA</p>	<p align="center"><i>“MI PROPIO DON PARA CONSTRUIR EL BIEN COMÚN”</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

Estudiante: _____

Grado: 8º

Área y/o Asignatura: CIENCIAS NATURALES Período: 3º Fecha: _____

Docente: ROBERTO LUIS CORDOBA MOSQUERA

Competencia: Interpreta situaciones de la vida cotidiana.

Objetivo: Identificar algunos saberes previos de los estudiantes concernientes al tema de propiedades de la materia.

1. Lina, una estudiante del grado octavo de la Institución Educativa Santo Ángel, toma un beaker con aceite y le agrega agua (como se observa en la figura).
 ¿Cuál de los dos líquidos se va al fondo del beaker? _____ ¿Por qué? _____



Fuente: es.123RF.com

2. Margarita se encuentra trapeando, pasa Camilo y pisa la parte mojada, Margarita le dice "¿Por qué no esperas que se seque?"
 ¿Qué proceso ocurre cuando se seca el agua del piso trapeado por Margarita? _____



¿Por qué ocurre este proceso? _____

Fuente: easyfreeclipart y es.123RF.com

3. Una estudiante del grado octavo saca un cubo de hielo de la nevera, ocurre lo que se observa en la figura ¿Qué proceso está ocurriendo? _____



hielo

¿Por qué ocurre este proceso? _____

Fuente: guiainfantil.com

4. Diego se encuentra disfrutando en la piscina, como se muestra en la figura. Cuando sale de ésta mira el reloj y se da cuenta que es hora de su programa favorito, corre a conectar el televisor sin saber que había una falla en el cable y ocurre lo que muestra la imagen ¿Crees que pasaría lo mismo si tuviera guantes de látex a pesar que estaba mojado? _____ ¿Por qué? _____



Fuente: es.123RF.com

Fuente: ocu.org

5. Catalina se encuentra haciendo el sancocho para el almuerzo, de repente suena el celular, la conversación se torna interesante y se le olvida el sancocho, cuando mira la olla no hay agua en ella ¿Qué le pasó al agua? _____



Cuando ocurre este proceso, lo que sale de la olla se va hacia arriba ¿Por qué esa sustancia no se va para el piso? _____

Fuente: Fotolia.com

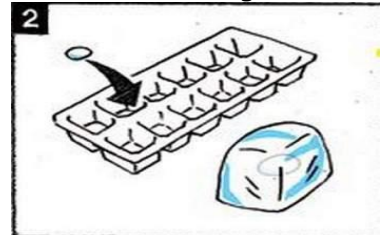
6. En un restaurante a uno de los meseros se le caen los objetos que se encuentran en las imágenes, en uno se derramó vino y en el otro agua ¿Cuál de las dos sustancias se evapora primero y por qué? _____



Fuente: istockphoto.com

Fuente: es.123RF.com

7. Mario vierte agua en una cubeta. La coloca en el congelador durante 6 horas. Luego de este tiempo, observa lo que se muestra en esta imagen ¿Qué ocurrió con el agua de la cubeta cuando se ubicó por varias horas en el congelador? Explica tu respuesta _____



Fuente: taringa.net

8. Verónica va al baño de un centro comercial, luego de hacer sus necesidades se lava las manos, seguidamente las lleva al secador, pero de éste sale aire frío, después de 3 minutos observa que sus manos no se congelaron, pero tampoco tiene agua ¿Qué pasó al agua? Explica tu respuesta _____

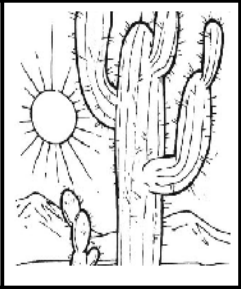





le

Fuente: emaze.com

Fuente: es.123RF.com

9. Julieta es una niña de Urabá que le gusta mucho las paletas, ella en las vacaciones viaja a diferentes partes del mundo donde siempre se come una. En cada lugar observa que la paleta se derrite más rápida o más lenta. Explica ¿en qué lugar se derrite más rápido y por qué?

<p>1. DESIERTO</p> 	<p>2. NEVADO</p> 	<p>3. PLAYA</p> 	<p>4. MEDELLÍN</p> 
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------


Fuente: reconstrucción de dibujosa.com, supercolorin.com, conmishijos.com y educima.com

10. Juanita es una niña de la ciudad de Medellín que se levanta todos los días a las 5 a.m., entra al baño, toca la puerta y siente que esta se encuentra muy fría. Abre la llave del agua caliente y observa que comienza a salir gran cantidad de vapor debido a la temperatura del agua, pasado unos minutos mira que en la puerta se comienzan a formar unas gotas de agua (estas gotas de agua no han caído de la ducha, se formaron). Juanita necesita saber por qué sucede esto, así que ayúdala



Fuente: pixabay.com
 respondiendo: ¿Qué cambio de estado se logra observar en la puerta del baño de Juanita? _____ ¿Por qué ocurre este cambio de estado? _____

B. Anexo B. Prueba de Recuperación.

	<p align="center">INSTITUCION EDUCATIVA SANTO ANGEL Resolución 16312 del 27 de Noviembre de 2002 SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE LAS ESTUDIANTES RECUPERACION DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA</p>	<p align="center"><i>“MI PROPIO DON PARA CONSTRUIR EL BIEN COMÚN”</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Estudiante: _____ Grado: 8º

Área y/o Asignatura: CIENCIAS NATURALES Período: 3º Fecha: _____

Docente: ROBERTO LUIS CORDOBA MOSQUERA

Competencia: Interpreta situaciones de la vida cotidiana.

Objetivo: Identificar los avances de los estudiantes con respecto al tema de propiedades de la materia teniendo como referencia la prueba diagnóstica.

1. Daniela, una estudiante del grado sexto de la Institución Educativa La Patria, toma un vaso con jabón líquido y le agrega miel (como se observa en la figura). ¿Cuál de los dos líquidos se va al fondo del vaso? _____ ¿Por qué? _____



Fuente: es.123RF.com

2. En la clase de Educación Física el profesor les dice a sus estudiantes que los ejercicios que se van a realizar, se desarrollaran en el piso, pero como llovió, es importante que este se seque. ¿Qué proceso ocurre cuando se seca el agua del piso? _____



¿Por qué ocurre este proceso? _____

Fuente: abc.com.py _____

3. Juan el día de amor y amistad, decide regalarle a una amiga una chocolatina, la mete en su bolsillo y cuando se la va a entregar, le da pena porque ocurre lo que se observa en la figura ¿Qué proceso está ocurriendo?_____



¿Por qué ocurre este proceso?_____

Fuente: MUGGPHOTO _____

4. En la casa de Antonio se fue el servicio de energía eléctrica, decidió revisar los cables de la electricidad para ver como arreglaba el problema, como se muestra en la figura. En ese momento regresa el fluido y ocurre que muestra la imagen ¿Crees que pasaría lo mismo si tuviera guantes?_____ ¿Por qué?



decidió revisar los cables de la electricidad para ver como arreglaba el problema, como se muestra en la figura. En ese momento regresa el fluido y ocurre que muestra la imagen ¿Crees que pasaría lo mismo si tuviera guantes?_____ ¿Por qué?



lo

Fuente: unipamplona16.blogspot.com.co _____ fuente: blog.elinsignia.com

5. En una mañana lluviosa tres niños jugaban saltando en los charcos de agua. Luego la lluvia cesó y salió el sol. Los niños vuelven a las 5 de la tarde a mirar los charcos de agua y observan lodo y piedras ¿Qué le pasó al agua?_____



Cuando ocurre este proceso, sale una sustancia casi invisible y se va hacia arriba ¿Por qué esa sustancia no se queda en la tierra?_____

Fuente: es.123RF.com _____

6. Verónica antes de salir a trabajar ingresa al baño y se aplica loción en su blusa, en ese mismo instante le caen unas gotas de agua en el pantalón ¿Cuál de las dos sustancias se evapora primero y por qué?





Fuente: EIOlfatista.com _____ Fuente: dreamstime.com

7. A Mario le gusta mucho el helado, observa que en una heladería primero ponen el vaso de cono, luego le agregan el helado y finalmente adhieren una capa líquida de chocolate, pasado 1 minuto observa que la capa de chocolate ya no es líquida ¿Qué ocurrió con el chocolate cuando se lo agregaron al helado? Explica tu respuesta





Fuente: educime.com _____ Fuente: cliparts101.com

8. Carolina viaja a Bogotá, una ciudad donde hace mucho frio, luego de lavar los platos, sale a la calle donde está brisando mucho, después de 3 minutos observa que sus manos no se congelaron, pero tampoco tiene agua ¿Qué le pasó al agua? Explica tu respuesta



_____ Fuente: es.123RF.com



Fuente: es.123RF.com _____

9. Rosa es una jovencita que vive en Barranquilla le gusta mucho las helados, ella va al banco



(el cual tiene aire acondicionado) porque tiene que pagar las cuentas de servicio, antes de ingresar al banco compra un helado, adentro y afuera del banco observa que el helado se derrite ¿En qué lugar se derrite más rápido y por qué? _____



Fuente: es.123RF.com _____

Fuente: pinterest.com


10. Margarita se encuentra cocinando la sopa para el almuerzo, de repente se larga un



aguacero, ella le dice a su hija Luisa que por favor cierre las ventanas, cuando la niña toca el marco de la ventana, siente que este se encuentra muy frío. Pasados unos minutos Luisa mira que en la ventana de la cocina se comienzan a formar unas gotas de agua (estas gotas de agua no han caído de la lluvia, se formaron). Luisa necesita saber por qué sucede esto, así que ayúdala respondiendo:

Fuente: breathingcolor.com ¿Qué cambio de estado se logra observar en la ventana de la cocina? _____ ¿Por qué ocurre este cambio de estado? _____

C. Anexo C. Práctica 1. Masa y volumen

	<p>INSTITUCION EDUCATIVA SANTO ANGEL Resolución 16312 del 27 de Noviembre de 2002 GUÍA # 1 TEMA: PROPIEDADES DE LA MATERIA (masa y volumen) GRADO 8º</p>	<p><i>“MI PROPIO DON PARA CONSTRUIR EL BIEN COMÚN”</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------







OBJETIVO GENERAL: Realizar mediciones con instrumentos y equipos adecuados a las características y magnitudes de los objetos y expresarlas en las unidades correspondientes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ❖ Medir la masa y el volumen de diferentes materiales y con instrumentos distintos.
- ❖ Utilizar las matemáticas como herramientas para calcular valores con datos experimentales.
- ❖ Comparar el volumen y la masa de cuerpos regulares e irregulares medidos con instrumentos distintos.
- ❖ Sacar conclusiones de los experimentos que realiza, aunque no obtenga los resultados esperados.

MATERIALES Y REACTIVOS

Cantidad	Material o Reactivo	Imágenes		
1	Probeta			
2	Balanza	<p>Balanza de peso deslizante</p> 	<p>Balanza digital</p> 	
1 de cada material	Materiales de diferentes formas	<p>Madera</p> 	<p>Tornillo</p> 	<p>Esfera metálica</p> 

		<p>Cilindro metálico</p>  <p>5 Monedas de \$200</p>  <p>Tuerca</p>  <p>Piedra</p>  <p>Pieza metálica</p> 
50 ml	Agua	
1	Regla	
1	Pipeteador	
1	Termómetro	

BASE TEÓRICA

LA MATERIA.

La materia es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa, para Chang (2007) “la materia incluye lo que se puede ver y tocar (como el agua, la tierra y los árboles) y lo que no se puede ver ni tocar (como el aire)”.

En química se diferencian varios subtipos de materia teniendo como base su composición y propiedades. De acuerdo a esto la clasificación de la materia contiene sustancias, mezclas, compuestos y elementos, además de los átomos y moléculas.

PROPIEDADES DE LA MATERIA

La materia presenta diferentes propiedades. Podemos decir que una propiedad tiene carácter de propio y nos permiten identificar mediante sus características la materia. Las propiedades de la materia se pueden clasificar como físicas o químicas.

Propiedades físicas: las propiedades de este tipo se pueden observar y medir sin cambiar la composición de la sustancia. Estas propiedades son el olor, color, densidad, punto de fusión, punto de ebullición, dureza entre otras.

Propiedades químicas: son las que detallan la forma como las sustancias pueden cambiar, para formar otras sustancias totalmente diferentes a las iniciales. Se les llama reacciones químicas un ejemplo es la inflamabilidad, que es la capacidad de las sustancias para encender.

Las propiedades de la materia también pueden ser intensivas o extensivas.

Propiedades intensivas: son aquellas que no dependen la cantidad de sustancias examinadas y nos sirven para identificarlas. Ejemplo el punto de fusión, la temperatura, la densidad, etc.

Propiedades extensivas: son aquellas que dependen de la cantidad de sustancias. Ejemplo la masa, el volumen, la longitud, etc.

Teniendo en cuenta la práctica de medición de masa y volumen, se debe conocer algunos aspectos sobre esta:

Masa: la masa de un cuerpo es la medida fundamental de la cantidad de materia que contiene. La unidad de masa en el Sistema Internacional (SI) es el Kilogramo (Kg). La masa más pequeña se expresa en gramos (g) o miligramos (mg).

La masa se mide comparando los objetos por medio de una báscula o balanza. (véase cuadro de MATERIALES Y REACTIVOS). Por esto podemos decir que la masa es una unidad de medición directa, es decir, porque obtenemos la medida exacta por un proceso visual, a partir de la comparación con la unidad patrón.

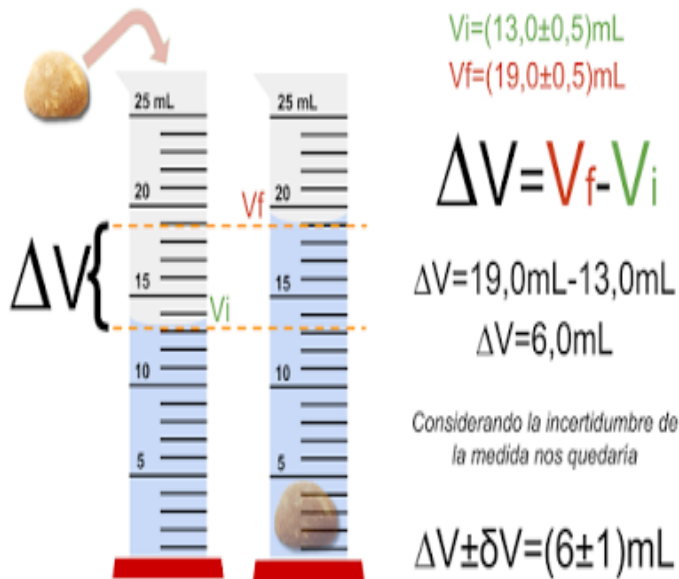
Volumen: el volumen es la cantidad de espacio que ocupa un objeto. La unidad de volumen del SI es el metro cúbico (m^3), la cual es demasiado grande para su uso en el laboratorio. Por lo tanto generalmente se utiliza el litro, que se representa con el símbolo L. El litro es una unidad que se emplea conveniente mente en el laboratorio y también el mililitro (mL). Las unidades de mililitros y centímetros cúbicos (cc o cm^3) son intercambiables, es decir, 1 mL equivale a 1 cc.

El volumen de los líquidos y gases se mide de manera directa en el laboratorio, mediante materiales como vasos de precipitados, matraces, pipetas, probetas graduadas y buretas, las cuales se encuentran marcadas en unidades de volumen.

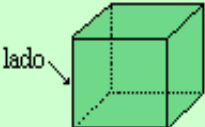
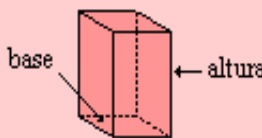
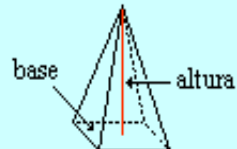
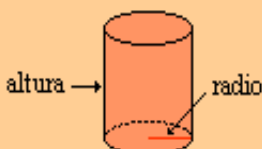


El volumen de los sólidos se mide de manera indirecta, es decir, la medida se obtiene por medio del empleo de aparatos específicos o cálculos matemáticos. La forma de medirlos depende de la forma de los sólidos (regulares e irregulares)

Para medir un sólido irregular se utiliza un recipiente graduado y un líquido. El procedimiento se denomina "medida del volumen por desplazamiento de líquido". Utilizando el principio de Arquímedes sobre la flotabilidad y el empuje de los cuerpos.

Si se quiere medir el volumen de una piedra de forma irregular. Para ello se llevan a cabo los siguientes pasos:



Fuente: cs-fs-primero.blogspot.com.co
matemáticas:

<p>Cubo</p>  <p>Volumen cubo = l^3</p> <p>El volumen de un cubo se obtiene elevando al cubo la longitud de su arista</p>	<p>Prisma</p>  <p>Volumen prisma = $\text{sup. base} \times h$</p> <p>El volumen de un prisma se obtiene multiplicando la superficie de su base por la altura del prisma.</p>	<p>Pirámide</p>  <p>Volumen pirámide = $\frac{\text{sup. base} \times h}{3}$</p> <p>El volumen de una pirámide es equivalente a un tercio del volumen de un prisma de igual base y altura.</p>
<p>Cilindro</p>  <p>Volumen cilindro = $(\pi \times r^2) \times h$</p> <p>El volumen de un cilindro se obtiene multiplicando la superficie de su base por la altura del cilindro.</p>	<p>Cono</p>  <p>Volumen cono = $\frac{(\pi \times r^2) \times h}{3}$</p> <p>El volumen de un cono es equivalente a un tercio del volumen de un cilindro de igual base y altura.</p>	<p>Esfera</p>  <p>Volumen esfera = $\frac{4}{3} \times \pi \times r^3$</p> <p>El volumen de una esfera es igual a $\frac{4}{3}$ de π por el radio al cubo.</p>

Fuente: slideplayer.es

1) Se mide el volumen de agua que hay en la probeta, que será el volumen inicial (V_i).

2) Se introduce la piedra en la probeta, sumergiéndose totalmente y provocando que el nivel de agua suba. Ahora se registra este nuevo volumen o volumen final (V_f).

3) Si al volumen final, que corresponde al del agua más el de la piedra, se le resta el volumen inicial, que sólo era el del agua, lo cual dará como resultado el volumen de la piedra.

Cuando un cuerpo tiene forma regular, se utiliza el método geométrico, que consiste en la medida de las longitudes y luego empleando las siguientes ecuaciones

PARTE EXPERIMENTAL

Experiencia 1 (Medición de masas)



Diego, un estudiante del grado octavo de la Institución Educativa Camino al Futuro quería saber si todas las balanza tenían la misma precisión, por esta razón tomó 5 monedas de \$200 y la ubicó en una balanza digital, y el tablero le mostró una masa de...? Puedes hacerlo tú también para saber cuál fue esa masa. Luego quiso saber si esa balanza estaba

Fuente: okclipart.com buena y las mismas monedas las pesó en una balanza de peso deslizante y observo...? Realízalo, así sabrás que observó Diego.



Fuente: store.apothecaryproducts.com

Posteriormente realizó la misma experiencia con los siguientes objetos y los registró en una tabla como la que aparece a continuación. Hazlo tú también.

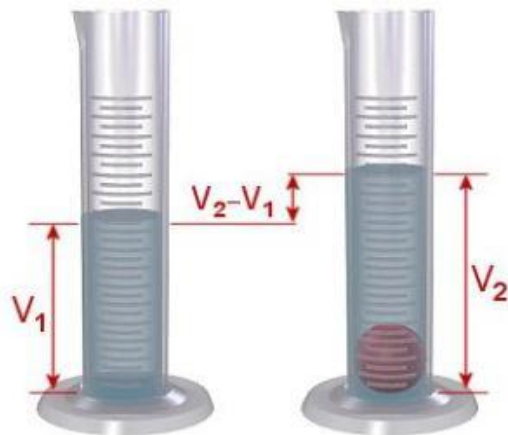
Tabla 1. Registro de las masas.

Objetos	Masa con la balanza digital	Masa con la balanza de peso deslizante
5 monedas de \$200		
Tornillo		
Pieza metálica		
Tuerca		

Experiencia 2 (Medición de volumen de cuerpos regulares e irregulares)

Ahora Diego le dio la curiosidad de cómo medir volumen de objetos regulares e irregulares, eso tomó una probeta graduada y le agregó 50 de agua y le midió la temperatura, luego le introdujo una esfera y observó que el agua subió hasta... ¿Cuánto habrá subido el agua? Realiza tú la experiencia para saber cuánto subió el agua.

Luego realizó la experiencia con la pieza de madera, las monedas, el cilindro, la piedra y el tornillo.



el
por
ml

Fuente: quimica.cubaeduca.cu

Finalmente con un midió los lados de la pieza de madera; el diámetro del cilindro, las monedas y la esfera; y la altura de del cilindro y las monedas. Las medidas que obtuvo fueron.... ¿Cuáles medidas obtuvo diego? Ahora te toca a ti medir para conocer estas medidas.

Diego escribió todas sus mediciones en unas tablas como las que se muestran a continuación. Elabórala tú también.

Tabla 2. Registro de datos de volúmenes.

Objetos	Volumen inicial del agua en la probeta.	Volumen final del agua luego de ingresar el objeto.	Volumen del objeto.
Esfera			
Pieza de madera			
Monedas			
Cilindro			
Piedra			
Tornillo			

Temperatura del agua en °C_____

Tabla 3. Registro de las medidas de longitud.

Materiales	Esfera	Moneda	Cilindro	Pieza de madera
Mediciones	Diámetro _____	Diámetro _____ Altura _____	Diámetro _____ Altura _____	Largo _____ Altura _____ Ancho _____

Con los datos que obtuvo en la tabla número 3 y las ecuaciones matemáticas calculó el volumen de los sólidos regulares y sus resultados fueron... ¿Quieres conocer los resultados? Realiza los cálculos y encontrarás los resultados que le arrojaron a Diego.


NOTA: para elaborar el informe remitirse al documento sobre las pautas para su diseño.

BIBLIOGRAFÍA Y/O WEBGRAFÍA.

<http://cs-fs-primero.blogspot.com.co/2015/09/determinacion-del-volumen-de-un-solido.html>

<http://cienciaytecnocsvf.blogspot.com.co/2012/11/volumenes-de-solidos-regulares-e.html>

D. Anexo D. Práctica 2. Densidad.


	<p align="center">INSTITUCION EDUCATIVA SANTO ANGEL</p> <p align="center">Resolución 16312 del 27 de Noviembre de 2002</p> <p align="center">GUÍA # 2</p> <p align="center">TEMA: PROPIEDADES DE LA MATERIA (DENSIDAD)</p> <p align="center">GRADO 8º</p>	<p align="center"><i>“MI PROPIO DON PARA CONSTRUIR EL BIEN COMÚN”</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------


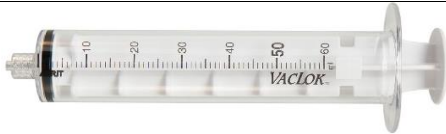

OBJETIVO GENERAL: Determinar el valor de la densidad de diferentes materiales, de maneras distintas y en los diversos estados de agregación sólido, líquido y gaseoso.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ❖ Medir la masa y el volumen de diferentes materiales y con instrumentos distintos.
- ❖ Calcular la densidad de diversos materiales, en diversos estados de agregación sólido, líquido y gaseoso.
- ❖ Comparar la densidad de cada uno de las sustancias utilizados, entre los datos experimentales y de estos con datos de las tablas de densidad.
- ❖ Sacar conclusiones de los datos obtenidos experimentalmente.

MATERIALES Y REACTIVOS

Cantidad	Material o Reactivo	Imágenes		
1	Probeta	Pipetas 	Probeta 	Beaker 
1	Balanza digital			
1 de cada material	Materiales de diferentes formas	Imán 	Madera 	Cilindro de Hierro 
		Cilindro de aluminio 	Canica 	

50 ml	Sustancias	<p>Agua</p> 	<p>Aceite</p> 	<p>Jabón líquido</p> 
1	Regla			
2	Jeringas de 50 ó 60 ml			
1	Jeringa de 5 ml			
2 g	Bicarbonato de sodio			
5 ml	Vinagre			
3	Llaves de paso			
1	Termómetro			

BASE TEÓRICA

LA MATERIA

La materia es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa, para Chang (2007) “la materia incluye lo que se puede ver y tocar (como el agua, la tierra y los árboles) y lo que no se puede ver ni tocar (como el aire)”.

En química se diferencian varios subtipos de materia teniendo como base su composición y propiedades. De acuerdo a esto la clasificación de la materia contiene sustancias, mezclas, compuestos y elementos, además de los átomos y moléculas.

PROPIEDADES DE LA MATERIA

La materia presenta diferentes propiedades. Podemos decir que una propiedad tiene carácter de propio y nos permiten identificar mediante sus características la materia. Las propiedades de la materia se pueden clasificar como físicas o químicas.

Propiedades físicas: las propiedades de este tipo se pueden observar y medir sin cambiar la composición de la sustancia. Estas propiedades son el olor, color, densidad, punto de fusión, punto de ebullición, dureza entre otras.

Propiedades químicas: son las que detallan la forma como las sustancias pueden cambiar, para formar otras sustancias totalmente diferentes a las iniciales. Se les llama reacciones químicas un ejemplo es la inflamabilidad, que es la capacidad de las sustancias para encender.

Las propiedades de la materia también pueden ser intensivas o extensivas.

Propiedades extensivas: son aquellas que dependen de la cantidad de sustancias. Ejemplo la masa, el volumen, la longitud, etc.

Propiedades intensivas: son aquellas que no dependen la cantidad de sustancias examinadas y nos sirven para identificarlas. Ejemplo el punto de fusión, la temperatura, la densidad, etc.

Teniendo en cuenta la práctica de densidad, se debe conocer algunos aspectos sobre esta:

DENSIDAD: es la relación que existe entre la masa de un objeto y su volumen, es una propiedad física e intensiva de la materia.

Se calcula mediante la ecuación: $\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$ de forma reducida se puede expresar $d = \frac{m}{v}$

En el Sistema Internacional de Unidades (SI) la unidad de densidad es kg/m^3 , aunque es costumbre expresar la densidad en g/cm^3 (sistema cgs). El volumen que ocupe una determinada masa de una sustancia dependerá de la temperatura y la presión; por lo tanto, al informar un valor de densidad será necesario aclarar a qué presión y a qué temperatura fue realizada la determinación.

Podemos hablar de tres tipos de densidad, debido a las características de las sustancias y materiales de los objetos, densidad absoluta, relativa y aparente.

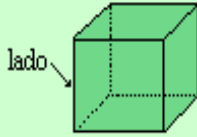
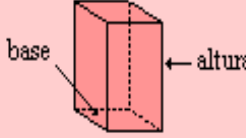
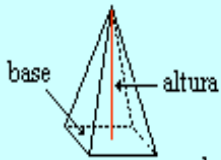
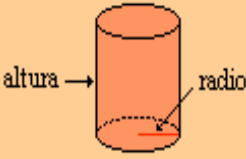


Densidad absoluta: es una magnitud referida a la cantidad de masa de materia contenida en un determinado volumen. Se trata de una propiedad intensiva, íntimamente relacionada con la estructura molecular de la materia.

Densidad relativa: La densidad relativa expresa la relación entre la densidad absoluta de una sustancia cualquiera y la de una sustancia patrón o de referencia, lo cual da como resultado una magnitud sin unidades. Es necesario conocer la densidad absoluta de la sustancia utilizada como patrón para las condiciones de temperatura y presión en las que fue realizada la determinación.

La densidad aparente: se define entonces como la relación entre el peso y el volumen de una masa determinada que ocupan las partículas de ese material incluidos todos los poros (saturables y no saturables)

En esta práctica de laboratorio utilizaremos diversos materiales en estado sólido de diferentes formas que aparecen en el cuadro, además permitan calcular su densidad con varios instrumentos, la masa se visualizará utilizando la balanza, y para hallar el volumen se obtiene de dos formas

distintas, la primera mediante desplazamiento de un líquido aplicando el principio de Arquímedes, utilizando la probeta y la segunda teniendo en cuenta el método geométrico, midiendo los materiales con la regla y el vernier, y aplicando unas ecuaciones matemáticas como las del siguiente cuadro:

<p style="text-align: center;">Cubo</p>  <p style="text-align: center;">Volumen cubo = l^3</p> <p>El volumen de un cubo se obtiene elevando al cubo la longitud de su arista</p>	<p style="text-align: center;">Prisma</p>  <p style="text-align: center;">Volumen prisma = sup. base x h</p> <p>El volumen de un prisma se obtiene multiplicando la superficie de su base por la altura del prisma.</p>	<p style="text-align: center;">Pirámide</p>  <p style="text-align: center;">Volumen pirámide = $\frac{\text{sup. base} \times h}{3}$</p> <p>El volumen de una pirámide es equivalente a un tercio del volumen de un prisma de igual base y altura.</p>
<p style="text-align: center;">Cilindro</p>  <p style="text-align: center;">Volumen cilindro = $(\pi \times r^2) \times h$</p> <p>El volumen de un cilindro se obtiene multiplicando la superficie de su base por la altura del cilindro.</p>	<p style="text-align: center;">Cono</p>  <p style="text-align: center;">Volumen cono = $\frac{(\pi \times r^2) \times h}{3}$</p> <p>El volumen de un cono es equivalente a un tercio del volumen de un cilindro de igual base y altura.</p>	<p style="text-align: center;">Esfera</p>  <p style="text-align: center;">Volumen esfera = $\frac{4}{3} \times \pi \times r^3$</p> <p>El volumen de una esfera es igual a $\frac{4}{3}$ de π por el radio al cubo.</p>

Fuente: slideplayer.es

PARTE EXPERIMENTAL

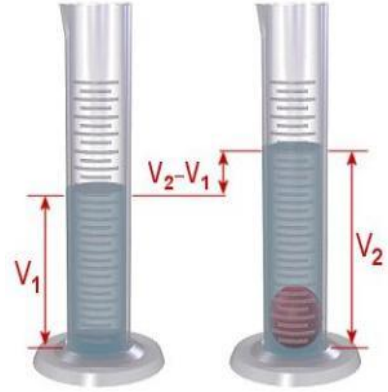
Experiencia 1 (Densidad mediante obtención de volumen por desplazamiento de un líquido)

Juan un niño de octavo grado, tomó una canica y lo montó en una balanza digital para conocer su masa, el valor que le dio fue.... ¿quieres saberlo? Hazlo tú y escríbelo en el cuaderno. Luego agregó 50 ml en una probeta y midió su temperatura, en esta añadió la canica y el agua subió hasta.... ¿te genera duda?



Fuente: okclipart.com

Inténtalo con tus materiales y apúntalo en el cuaderno. Juan dijo que entonces el volumen de la canica era lo que había subido el agua a partir de los 50 ml ¿Cuánto te subió a ti?



Fuente: quimica.cubaeduca.cu

Regístralo en el cuaderno. Juan realizó el mismo procedimiento con el imán, la madera, el cilindro de hierro y el cilindro de aluminio. Todos los datos que obtuvo los registro en una tabla como la siguiente (hazlo tú también):

Tabla 1. Mediciones de masa y volúmenes.

	Cilindro de hierro	Cilindro de aluminio	Imán	Trozo de madera	Canica
Masa					
volumen					

Temperatura del agua en °C _____

Finalmente con los datos que obtuvo en la tabla, calculó la densidad de los materiales. Realiza tú también los cálculos para saber qué resultados arrojaran.

Experiencia 2 (densidad mediante obtención de volumen por el método geométrico)

Ahora Juan tomó la regla y empezó a medir cada uno de los materiales que tenía, la canica le midió el diámetro; los cilindros de hierro les midió el diámetro y la altura; y el cubo de madera y el imán les midió el largo, el alto y en ancho. El resultado que obtuvo de estas mediciones fueron...¿Quieres saberlo? Hazlo y regístralo en la siguiente tabla:

Tabla 2. Mediciones de longitud.

Materiales	Canica	Cilindro de hierro	Cilindro de aluminio	Cubo de madera	Imán
Mediciones	Diámetro	Diámetro	Diámetro	Largo	Largo
	_____	_____	_____	_____	_____
		Altura	Altura		Altura
		_____	_____		_____
					Ancho

Con los datos que obtuvo en la tabla número 2 y las ecuaciones matemáticas, calculó el volumen de los sólidos regulares, y con estos resultados y los datos de la masa de la tabla 1 realizó los cálculos de densidad y sus resultados fueron... ¿Quieres conocer los resultados? Realiza los cálculos y encontrarás los resultados que le arrojaron a Diego.

Experiencia 3. (Densidad de los líquidos)

Seguidamente Juan quería saber si al igual que los sólidos, podía calcular la densidad de los líquidos. Así que pesó un beaker vacío, luego midió la temperatura del agua y con un pipeteador succionó 10 ml de agua y los agregó al beaker y observó que el peso ahora era de... ¿Quieres conocer el peso de este sistema? Repite la experiencia de Juan para conocer el peso de este sistema.

Juan repitió la experiencia con aceite y jabón líquido, los registró en una tabla como la siguiente:

Tabla 3. Masa de las líquidos

Sustancias	Temperatura	Masa del beaker vacío	Masa del beaker con la sustancia	Masa de la sustancia
Agua				
Aceite				
Jabón líquido				

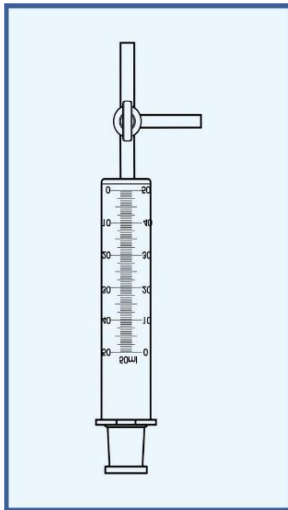
Finalmente con los datos que obtuvo en la tabla, calculó la densidad de las sustancias. Realiza tú también los cálculos para saber qué resultados arrojaran.



Experiencia 4. (densidad de un gas)

En la imagen se observan las flechas que dan las direcciones en que las válvula se encuentran abiertas y puede pasar alguna sustancia. La parte en la que no hay flechas, quiere decir que para ese lado no pasará sustancia alguna, es decir, se encuentra cerrada.

Fuente: thevetstore.net Después de haber hallado la densidad de vario objetos sólidos y sustancias líquidas, Juan se preguntaba si los gases también tenían densidad, por ello se buscó la forma de hallar el volumen y pesar un gas, así que primero midió la temperatura ambiente, seguidamente cogió una jeringa de **60 ml** y le puso una llave de triple paso, la pesó para conocer su masa, luego succionó aire y la llenó hasta **60 ml**, cerró la válvula de la llave de triple paso y nuevamente la pesó, notando que la masa ahora era...



Fuente: elaboración propia

Fuente: technosklo.com

¿quieres saber cuáles son las masas? Hazlo para conocer el valor de las masas que pesó Juan y escríbela en tu cuaderno.

Temperatura ambiente en °C _____

Masa de la jeringa con la llave de triple paso _____

Masa de la jeringa con la llave de triple paso y aire _____



Finalmente, Juan recordó que en la feria de las ciencias cuando elaboró un volcán, de las sustancias que combinó salieron burbujas (gases), así que en una jeringa de 60 ml la marcó como jeringa 1 y añadió 1.5 gramos de bicarbonato de sodio, y en otra jeringa de 5 ml la marcó como jeringa 2 y le agregó 5 ml de vinagre (eran las sustancias que había utilizado en la feria de las ciencias), unió la jeringas 1 y 2 con dos llaves de triple paso, y ubicó las llaves de forma tal que se pudieran combinar las sustancias anteriormente mencionadas. A continuación empujó la jeringa 2 (que contenía el vinagre) hasta lograr adicionar 2 ml de éste en la jeringa 1 (con bicarbonato) y muy ágilmente cerró la válvula de la llave de triple paso de la jeringa 1, y observó que... ¿Quieres saber que observó? Realízalo tú para que sepas lo que observó Juan.

Fuente: elaboración propia Seguidamente secó las válvulas (sin dejar escapar el gas). Ahora unió las jeringas de 60 ml (1 y 3) con las llaves de triple paso y transfirió el gas de la jeringa 1 a la 3 y cerró la válvula de la 3 y la pesó, el peso de este sistema fue de... ¿Cuánto habrá pesado esto? Hazlo tú para saber el peso.

Masa de la jeringa 3 con llave de triple paso y el gas atrapado _____

Volumen de la jeringa 3 _____

Con todos estos datos pudo hallar la densidad de estos gases. Realiza los procedimientos y calcula las densidades de estos gases. A propósito ¿Qué gas se produjo al reaccionar el bicarbonato de sodio y el vinagre?

Averígualo para comparar la densidad de éste con el que calculaste.

NOTA: para elaborar el informe remitirse al documento sobre las pautas para su diseño



Fuente: elaboración propia

BIBLIOGRAFÍA Y/O WEBGRAFÍA.

http://virtual.ffyb.uba.ar/pluginfile.php/24712/mod_resource/content/4/M2/FUND_M2_DENSIDAD.pdf


Atkins, P. (2008). *Atkins Química Física* (Octava ed.). (E. Timmermann, Trad.) Buenos Aires: MÉDICA PANAMERICANA.

Brown, T. L. (2004). *Química. La ciencia central* (Novena ed.). México: Person educacion.

Chang, R. (2007). *Química* (Novena Edición ed.). México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Kotz, J. C. (2005). *Química y Reactividad química* (Sexta ed.). México: International Thomson Editores.

E. Anexo E. Práctica 3. Viscosidad




	<p>INSTITUCION EDUCATIVA SANTO ANGEL</p> <p>Resolución 16312 del 27 de Noviembre de 2002</p> <p>GUÍA # 3</p> <p>TEMA: PROPIEDADES DE LA MATERIA (VISCOSIDAD)</p> <p>GRADO 8º</p>	<p><i>“MI PROPIO DON PARA CONSTRUIR EL BIEN COMÚN”</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------




OBJETIVO GENERAL: Determinar el valor de la viscosidad de diferentes líquidos, tomando como referencia la viscosidad del agua.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ❖ Medir el tiempo que tardan diferentes líquidos en bajar por una volumétrica de 10ml.
- ❖ Calcular la viscosidad de diversos líquidos, tienen como referencia la viscosidad del agua.
- ❖ Comparar la viscosidad de cada uno de los líquidos, entre los datos experimentales y de estos con datos de las tablas de viscosidad.
- ❖ Sacar conclusiones de los datos obtenidos experimentalmente.

MATERIALES Y REACTIVOS

Cantidad	Materiales y reactivos	Imágenes
1	Pipeteador	
1	Pipeta volumétrica	
10 ml	Glicerina	

10 ml	Aceite de cocina	
10 ml	Jabón líquido	
10 ml	Agua	
1	Termómetro	
1	Cronómetro	

BASE TEÓRICA

LA MATERIA.

La materia es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa, para Chang (2007) “la materia incluye lo que se puede ver y tocar (como el agua, la tierra y los árboles) y lo que no se puede ver ni tocar (como el aire)”.

En química se diferencian varios subtipos de materia teniendo como base su composición y propiedades. De acuerdo a esto la clasificación de la materia contiene sustancias, mezclas, compuestos y elementos, además de los átomos y moléculas.

PROPIEDADES DE LA MATERIA

La materia presenta diferentes propiedades. Podemos decir que una propiedad tiene carácter de propio y nos permiten identificar mediante sus características la materia. Las propiedades de la materia se pueden clasificar como físicas o químicas.

Propiedades físicas: las propiedades de este tipo se pueden observar y medir sin cambiar la composición de la sustancia. Estas propiedades son el olor, color, densidad, punto de fusión, punto de ebullición, dureza entre otras.

Propiedades químicas: son las que detallan la forma como las sustancias pueden cambiar, para formar otras sustancias totalmente diferentes a las iniciales. Se les llama reacciones químicas un ejemplo es la inflamabilidad, que es la capacidad de las sustancias para encender.

Las propiedades de la materia también pueden ser intensivas o extensivas.

Propiedades extensivas: son aquellas que dependen de la cantidad de sustancias. Ejemplo la masa, el volumen, la longitud, etc.

Propiedades intensivas: son aquellas que no dependen la cantidad de sustancias examinadas y nos sirven para identificarlas. Ejemplo el punto de fusión, la temperatura, la densidad, viscosidad, etc. Teniendo en cuenta la práctica de viscosidad, se debe conocer algunos aspectos sobre esta:

Viscosidad: Es la resistencia de un líquido a fluir y por ende a deformarse. Para que los líquidos fluyan, las moléculas deben deslizarse unas sobre otras, cuanto más viscosos sean, es porque sus fuerzas de atracción intermolecular son más grandes. El aumento de la temperatura hace que disminuya la viscosidad, porque las moléculas se mueven con mayor velocidad y se vence más fácilmente la atracción intermolecular.

Existen líquidos que fluye con facilidad, tales como el agua y el alcohol, otros fluyen con dificultad como la miel de abeja, la glicerina, algunos aceites. De los primeros se dice que tienen baja viscosidad, de los otros se menciona que son viscosos, se deforman con dificultad y casi no fluyen. La viscosidad es uno de los parámetros importantes de control de calidad en la industria de los aceites lubricantes. El poder de lubricación o suavización del rozamiento entre las partes metálicas de un engranaje depende de la viscosidad del aceite respectivo.

La viscosidad se puede medir de manera sencilla dejando caer desde una bureta una columna de un líquido de densidad y viscosidad conocida y midiendo el tiempo de caída. A continuación se deja caer la misma columna del líquido al cual se desea medir la viscosidad. Se establece el tiempo de caída y se aplica la ecuación:

$$\frac{n_1 - d_1 t_1}{n_2 - d_2 t_2}$$

Donde n representa la viscosidad, d la densidad y t el tiempo de caída. Los subíndices 1 y 2 son los líquidos 1 y 2. Si se toma como líquido de referencia el agua se puede considerar una densidad de 1,00 g/ml y una viscosidad de 0,01 poises a 20°C.

Fuerzas Intermoleculares

Las fuerzas de atracción de las moléculas determinan el estado de agregación de las sustancias, de acuerdo a la intensidad de las fuerzas intermoleculares se conoce la energía necesaria para romper los enlaces en las moléculas y los compuestos puedan pasar de un estado de agregación a otro, entre ellas tenemos: fuerzas ion-dipolo, fuerzas dipolo-dipolo, fuerzas de dispersión de London y el puente de hidrógeno.

En los gases, las fuerzas de atracción intermoleculares son significantes en comparación con las energías cinéticas de las moléculas; por ello las moléculas están muy separadas y en movimiento desordenado constante. En los líquidos, las fuerzas intermoleculares tienen la suficiente intensidad para mantener las moléculas muy juntas; no obstante, las moléculas pueden moverse unas respecto a otras. En los sólidos, las fuerzas de atracción entre las partículas tienen la intensidad suficiente para frenar el movimiento molecular y forzar a las partículas a ocupar sitios definidos en un acomodo tridimensional. (Brown, 2004)

PARTE EXPERIMENTAL

Experiencia 1 (Viscosidad de diferentes líquidos)



Camila una niña muy curiosa observaba en las hojas de un árbol cómo algunas gotas de agua se demoraban en caer y se estiraba. Bien, ella quería saber si pasaría lo mismo con otras sustancias. Entonces tomó una pipeta volumétrica de 10 ml y succionó glicerina con un pipeteador (a la cual le había medido la temperatura) hasta alcanzar la línea de los 10 ml. Luego la dejó caer libremente y tomó el tiempo hasta no hubiese líquido en la pipeta. Después lavó la pipeta y lo realizó con aceite de cocina, agua y jabón líquido. El tiempo que se demoró en bajar cada una de las sustancias fue....si quieres saberlo realízalo y escribe tus datos en la siguiente tabla:

Fuente: tgltorrealmirante.blogspot.es

Tabla 1. Mediciones de viscosidad.

Líquidos	Tiempo en caer	Temperatura en °C
Glicerina		
Aceite de cocina		
Jabón líquido		
Agua		

NOTA: para elaborar el informe remitirse al documento sobre las pautas para su diseño

BIBLIOGRAFÍA Y/O WEBGRAFÍA


Atkins, P. (2008). *Atkins Química Física* (Octava ed.). (E. Timmermann, Trad.) Buenos Aires: MÉDICA PANAMERICANA.

Brown, T. L. (2004). *Química. La ciencia central* (Novena ed.). México: Person educación.

Chang, R. (2007). *Química* (Novena Edición ed.). México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Kotz, J. C. (2005). *Química y Reactividad química* (Sexta ed.). México: International Thomson Editores.

F. Anexo F. Práctica 4. Calor específico.


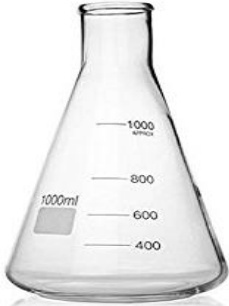

	<p style="text-align: center;">INSTITUCION EDUCATIVA SANTO ANGEL</p> <p style="text-align: center;">Resolución 16312 del 27 de Noviembre de 2002</p> <p style="text-align: center;">GUÍA # 4</p> <p style="text-align: center;">TEMA: PROPIEDADES DE LA MATERIA (CALOR ESPECÍFICO)</p> <p style="text-align: center;">GRADO 8º</p>	<p style="text-align: center;"><i>“MI PROPIO DON PARA CONSTRUIR EL BIEN COMÚN”</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

OBJETIVO GENERAL: Determinar el calor específico de diversas sustancias.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ❖ Medir la temperatura en diferentes momentos de distintas sustancias.
- ❖ Interpretar diferentes datos mediante grafica de temperatura vs tiempo de diferentes sustancias.
- ❖ Comparar el calor específico de diferentes sustancias con ellos mismos y con los datos reales.
- ❖ Sacar conclusiones de los datos obtenidos experimentalmente.

MATERIALES Y REACTIVOS

Cantidad	Materiales y reactivos	Imágenes
1	Termómetro	
1	Erlenmeyer o tubo de ensayo	
1	Beaker	

1	Soporte universal con pinza y aro		
50 ml	Diferentes sustancias	<p>Agua</p> 	<p>Agua azucarada</p> 
		<p>Alcohol</p> 	<p>Aceite</p> 
1	Tapón con agujero		
1	Mechero de alcohol		
10 cm	Cinta aislante		
1	Cronómetro		

BASE TEÓRICA

LA MATERIA.

La materia es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa, para Chang (2007) “la materia incluye lo que se puede ver y tocar (como el agua, la tierra y los árboles) y lo que no se puede ver ni tocar (como el aire)”.

En química se diferencian varios subtipos de materia teniendo como base su composición y propiedades. De acuerdo a esto la clasificación de la materia contiene sustancias, mezclas, compuestos y elementos, además de los átomos y moléculas.

PROPIEDADES DE LA MATERIA

La materia presenta diferentes propiedades. Podemos decir que una propiedad tiene carácter de propio y nos permiten identificar mediante sus características la materia. Las propiedades de la materia se pueden clasificar como físicas o químicas.

Propiedades físicas: las propiedades de este tipo se pueden observar y medir sin cambiar la composición de la sustancia. Estas propiedades son el olor, color, densidad, punto de fusión, punto de ebullición, dureza entre otras.

Propiedades químicas: son las que detallan la forma como las sustancias pueden cambiar, para formar otras sustancias totalmente diferentes a las iniciales. Se les llama reacciones químicas un ejemplo es la inflamabilidad, que es la capacidad de las sustancias para encender.

Las propiedades de la materia también pueden ser intensivas o extensivas.

Propiedades extensivas: son aquellas que dependen de la cantidad de sustancias. Ejemplo la masa, el volumen, la longitud, etc.

Propiedades intensivas: son aquellas que no dependen la cantidad de sustancias examinadas y nos sirven para identificarlas. Ejemplo el punto de fusión, la temperatura, la densidad, viscosidad, etc. Teniendo en cuenta la práctica de punto de ebullición, se debe conocer algunos aspectos sobre esta:

Capacidad Calórica y Calor Específico

La cantidad de energía en forma de calor que se requiere para cambiar la temperatura de una masa dada de materia, no es la misma para todos los materiales. Por ejemplo, el calor necesario para elevar la temperatura en un grado Celsius de un kilogramo de agua es 4186 J, pero el calor necesario para elevar la temperatura en 1° C de 1 kg de cobre es solo 387 J. La capacidad calórica, C, de cualquier sustancia se define como la cantidad de calor, Q, que se requiere para elevar la temperatura de una sustancia en un grado Celsius.

A partir de esta definición, se observa que si al agregar Q unidades de calor a una sustancia le producen un cambio de temperatura ΔT , se puede escribir: $Q = C \Delta T$.

La capacidad calórica de cualquier sustancia es proporcional a su masa. Por esta razón es conveniente definir la capacidad calórica por unidad de masa, es decir que no dependa de la masa, a la que se llama calor específico, c: $c = C/m$.

La unidad de medida de C en el SI es J/K (que es lo mismo que $J/^\circ C$) y la de c es J/kgK (o $J/(kg\ ^\circ C)$).

Los calores específicos en general varían con la temperatura. Si la variación de temperatura no es muy grande, se puede despreciar esa variación de c y considerarla como una constante. También se puede definir el calor específico molar de una sustancia como la capacidad calórica por unidad de moles, entonces una sustancia que contiene n moles, tiene un calor específico molar igual a $c = C/n$, que se mide en el SI en $J/(mol\ K)$ o $J/(mol\ ^\circ C)$.

Punto de Ebullición

Es la temperatura a la cual se produce la transición de estado líquido a estado gaseoso. En este punto la temperatura permite que la presión de vapor se equipare a $1\ atm$ y aumenta cuando se le aplica presión.

Los líquidos se evaporan cuando la presión de vapor es igual a la presión externa que actúa sobre la superficie del líquido, permitiendo que se formen burbujas dentro del compuesto. Este burbujeo ocurre al aplicarle energía calórica al líquido, lo cual conlleva a que aumente la energía cinética de sus moléculas e incremente la temperatura, al calentarlo siempre hace que aumente la presión de vapor.

Todos los líquidos son diferentes y tienen fuerzas de cohesión distintas, por tanto, poseen presiones de vapor diferentes y hierven a temperaturas distintas.

Cabe resaltar que los líquidos no se evaporan únicamente cuando alcanzan su punto de ebullición, porque la evaporación y la ebullición son diferentes, la primera se puede producir a cualquier temperatura, siendo más rápido cuanto más elevada sea esta. No se necesita que toda la masa alcance el punto de ebullición. En el momento en que hay un espacio libre en la parte superior de un líquido, algunas de sus moléculas está en forma gaseosa, al equilibrarse la cantidad de materia gaseosa define la presión de vapor, la cual no depende del espacio que ocupa, pero varía según la naturaleza del líquido y la temperatura. Si la cantidad de gas es menor a la presión de vapor, una parte de las moléculas pasan del estado líquido al gaseoso, como ocurre cuando se seca la ropa al sol.

Cambio de fase

Para hablar de cambio de fase se hace ineludible conocer el concepto de fase, el cual se conoce como estado en que se encuentra la materia.

Fase. El término se refiere a un estado de la materia que se conserva uniforme en su composición química y en su estado físico (Atkins, 2008).

Los cambios de fase ocurren cuando se adiciona o se sustrae energía (en forma de calor), es decir, existe un cambio de energía del sistema en relación. Esto son cambios físicos (no varían la naturaleza de las sustancias) que se distinguen en el cambio del orden de las moléculas, en los líquidos las moléculas se hallan en un estado de orden intermedio entre la fases gaseosa y la sólida.

El valor de la temperatura a la cual se producen los cambios de fase y el valor del calor latente correspondiente, tienen características propias de cada cambio de estado y de la naturaleza de las sustancias involucradas. Además se producen a temperatura constante dependiendo de la presión de la sustancia proporcionada.

Para detectar los cambios de fase no siempre es tan fácil como cuando se observa hervir el agua, para algunos casos se emplean técnicas específicas como el análisis térmico, el cual se vale del

efecto del cambio calor durante una transición, en este se controla la temperatura y se deja enfriar una muestra; y la calorimetría de barrido diferencial, donde el reconocimiento a simple vista de la muestra puede ser inadecuada, se utilizan generalmente para la transición entre dos sólidos (Atkins, 2008).

La Energía y los Cambios de Fase

Los cambios de una fase a otra se alcanzan agregando o quitando energía al sistema. Cuando una sustancia absorbe cierta cantidad de calor, su temperatura se eleva y la velocidad de sus moléculas por lo general se incrementa; dependiendo del calor específico de la sustancia, el aumento de la temperatura es directamente proporcional al calor suministrado e inversamente proporcional a la cantidad de materia.

De acuerdo a la energía suministra, se tendrá en cuenta la evaporación como cambio de fase.



Fuente: aula365.com/post/estados-materia

Evaporación. Es el cambio de la fase líquida a la fase gaseosa. Ocurre por el aumento de la temperatura de la materia en la fase líquida, las moléculas se mueven con mayor velocidad y con más energía. A medida que aumenta esta energía, también aumenta las partículas gaseosas en la superficie del líquido por la presión de vapor, esto conlleva a que se iguale a la presión atmosférica. En este punto, el líquido hierve moviendo las partículas en fase gaseosa donde se encuentran bastante separadas. La cantidad de calor necesaria para evaporar la cantidad de materia de cualquier sustancia en su punto de ebullición se llama calor latente de vaporización.

PARTE EXPERIMENTAL

Experiencia 1 (calor específico del agua)



Lorena una niña veía que cuando su mamá preparaba el agua de panela primero ponía a hervir el agua. Observó que al agua le salían burbujas. Ella quedó inquieta y quería saber cada cuanto tiempo subía la temperatura a medida que se calentaba el agua. Así que hizo un montaje como el del dibujo y comenzó a calentar y observar cuidadosamente la temperatura, cada 30 segundos medía la temperatura del agua. Observó que la temperatura subía... Hazlo tú para conocer la temperatura cada 30 segundos. Luego realizó el mismo

Fuente: mediateca.educa.madrid.org como procedimiento con agua azucarada, alcohol y aceite (en el baño María), y lo registró en una tabla la siguiente:

Tabla 1. Medición de la temperatura cada 30 segundos

	Agua	Alcohol	Agua azucarada	Aceite
0 s				
30 s				
1 min				
1 min 30s				
2 min				
2 min 30s				
3 min				
3 min 30s				
4 min				
4 min 30s				
5 min				

NOTA: para elaborar el informe remitirse al documento sobre las pautas para su diseño

BIBLIOGRAFÍA Y/O WEBGRAFÍA

Atkins, P. (2008). *Atkins Química Física* (Octava ed.). (E. Timmermann, Trad.) Buenos Aires: MÉDICA PANAMERICANA.


Brown, T. L. (2004). *Química. La ciencia central* (Novena ed.). México: Person educacion.

Chang, R. (2007). *Química* (Novena Edición ed.). México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Kotz, J. C. (2005). *Química y Reactividad química* (Sexta ed.). México: International Thomson Editores.

<http://www.aula365.com/post/estados-materia/>

G. Anexo G. Problema.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCION EDUCATIVA SANTO ANGEL</p> <p style="text-align: center;">Resolución 16312 del 27 de Noviembre de 2002</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE LAS ESTUDIANTES</p> <p style="text-align: center;">SITUACIÓN PROBLEMA</p>	<p style="text-align: center;"><i>“MI PROPIO DON PARA CONSTRUÍR EL BIEN COMÚN”</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Competencia: Establecer condiciones (aplicación de conocimientos en la solución de problemas)

Objetivo: Proponer soluciones a situaciones problemas planteadas mediante circunstancias de la vida diaria.

SITUACIÓN PROBLEMA


¿Qué pasa con la densidad?

Posteriormente de haber resuelto una serie de experimentos, las estudiantes se llevan una probeta y la pesan en una de las tiendas del barrio donde habitan, a esta le agregan 50 ml de agua y nuevamente la pesan, inmediatamente la ubican en un lugar donde no le caiga agua. Luego, día a día al llegar a la casa, después de la jornada escolar, a la misma hora registran el volumen del agua y lo llevan a pesar. Este proceso la realizan durante 8 días y lo registran en una tabla como la siguiente:

Días	Volumen	Masa de la probeta con agua	Masa del agua
0	50 ml		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

NOTA: para elaborar el informe remitirse al documento sobre las pautas para su diseño

H. Anexo H. Pautas para la Elaboración de los Informes de Laboratorio.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCION EDUCATIVA SANTO ANGEL</p> <p style="text-align: center;">Resolución 16312 del 27 de Noviembre de 2002</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE LAS ESTUDIANTES</p> <p style="text-align: center;">LOS INFORMES DE LABORATORIO</p>	<p style="text-align: center;"><i>“MI PROPIO DON PARA CONSTRUIR EL BIEN COMÚN”</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Iniciaremos por una breve definición: “Un informe de laboratorio es una exposición en la que se especifica qué se hizo, para qué, cómo, con qué resultados y qué se aprendió de la experiencia” (UNRC, 2014)

Para la elaboración de los informes de laboratorio se tendrán en cuenta lo siguientes:

I. la portada (El escudo del colegio, el número y el nombre de la práctica, la fecha de entrega del informe de laboratorio, el nombre completo de los integrantes, el área, el grado, el nombre de la institución educativa, la ciudad y el país, y el año).

II. Datos experimentales.

III. Cálculos.

IV. Análisis de resultados.

V. Conclusiones y

VI. Bibliografía o webgrafía.

1. PORTADA.

Esta debe llevar en su orden y centrado: El escudo del colegio, el número y el nombre de la práctica, la fecha de entrega del informe de laboratorio, el nombre completo de los integrantes, el área, el grado, el nombre de la institución educativa, la ciudad y el país, y finalmente el año.

2. DATOS EXPERIMENTALES.

Es cada uno de los registros que se tomaron durante la práctica y deben estar organizada en las tablas propuestas en los experimentos.

3. CÁLCULOS.

Son cada uno de los pasos mediante el cual se conocen las consecuencias que se derivan de unos datos previamente conocidos, es decir, los algoritmos para conocer los resultados de una operación matemática (sumas, restas, multiplicaciones y/o divisiones). Corresponden al producto final del laboratorio experimental. Deben presentarse en forma de cuadros o gráficas con su respectivo título cuyo diseño debe estar de acuerdo con la información solicitada.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Es la comparación que se hace de los resultados obtenidos experimentalmente con ellos mismos y/o con datos reales encontrados en tablas de datos o gráficas, con el propósito de sacar conclusiones sobre la información.

5. CONCLUSIONES

La conclusión es el fin de un asunto, por medio de la cual queda delimitado y precisado. La cual sigue una ilación lógica de los datos logrados, que muestren que el resultado obtenido es extraído de lo sabido. Se debe señalar lo más importante que encontró en el desarrollo de la práctica. Tiene un alto grado de relación con los objetivos planteados inicialmente. Se puede concluir sólo sobre la base de los resultados obtenidos en la práctica y teniendo en cuenta los objetivos planteados en la misma.

6. WEBGRAFÍA

Es la descripción y el conocimiento de libros y la web. Se trata de la ciencia encargada del estudio de referencia de los textos o páginas de internet, es decir, la donde se obtienen los datos reales o información. Lista de fuentes consultadas por el estudiante, utilizadas para documentar el informe. Deben ser elementos claramente evidenciados a lo largo del texto. La bibliografía consultada debe ser consignada al finalizar el informe teniendo en cuenta las referencias a pie de página empleadas en el análisis y discusión de resultados. El grupo de estudiantes debe incluir otras referencias bibliográficas diferentes a las descritas en la guía.

Para evaluar los informes se tendrán en cuenta las pautas mencionadas.

UNRC, U. N. (2014). Facultad de Ingeniería/UNRC. Córdoba. Obtenido de <http://www.ing.unrc.edu.ar/>

Bibliografía

Aguzzi Montagna, C., Cerezo, P., Hernandez, P., Pettinari, G., Baschini, M., & Viseras, C. (2009). Diseño de una Guía de Prácticas de Laboratorio de Acuerdo con las Orientaciones del EEES. *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*(Número Extra VIII), 1228-1232.

Obtenido de <http://ensciencia.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1228-21232.pdf>

Aleman Suárez, J. D., & Mata Mendoza, M. A. (2006). *Guía de Elaboración de un Manual de Prácticas de Laboratorio, Taller o Campo: Asignaturas Teórico Prácticas*. Texcoco, Texcoco de Mora, México: Universidad Autónoma de Chapingo.

Atkins, P. (2008). *Atkins Química Física* (Octava ed.). (E. Timmermann, Trad.) Buenos Aires: MÉDICA PANAMERICANA.

Baquero, R. (1997). Parte I. La teoría Socio-Histórica. En R. Baquero, *Vigotsky y el aprendizaje escolar* (págs. 32-35). Buenos Aires: AIQUE.

Barolli, E. (2010). Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 88-110.

Blanco, S., & Sandoval, V. (2014). *Teorías Constructivistas del Aprendizaje*. Santiago.

Brown, T. L. (2004). *Química. La ciencia central* (Novena ed.). México: Person educacion.

Chang, R. (2007). *Química* (Novena Edición ed.). México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Colmenares E., A. M., & Piñero M., M. L. (2008). LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus*, 96-114.

Contreras Bravo, L. E., Trisancho Ortíz, J. A., & González Guerrero, K. (15 de Octubre de 2015). Diseño de guías de laboratorio para desarrollar habilidades profesionales en la asignatura Automatización del programa de ingeniería industrial. *Academia y Virtualidad*, 8(2), 112-122. Recuperado el 10 de Octubre de 2016

Cubides Fajardo, J. D., Casallas Fonseca, S. M., & Bahamón Dussán, A. (Enero a Junio de 2015). Diseño de las Guías de Laboratorio para Desarrollar Competencias Laborales Específicas en el Programa de Ingeniería Industrial de la UMNG. *Educación en Ingeniería*, 10(19), 151-159. Obtenido de <http://www.educacioneningeneria.org>

De Miguel Díaz, M. (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*. Oviedo: Ediciones Universidad de Oviedo.

Desconocido. (20 de Septiembre de 2017). *EL CUADERNO DE LABORATORIO*. Obtenido de EL CUADERNO DE LABORATORIO:
<http://www.ehu.eus/biofisica/pdf/notebook.pdf>

EL TIEMPO, R. (26 de Febrero de 2017). Inundaciones en Bogotá por fuerte aguacero. *EL TIEMPO*, pág. 1. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16829270>

Facultad de Informática U.V. (s.f.). Manual de Prácticas. En S.N., *Metodología de la Investigación* (págs. 13-22). S.C., México: Facultad de Informática U.V. Obtenido de

<http://www.oocities.org/mx/acadentorno/mpmi3.pdf>:

<http://www.oocities.org/mx/acadentorno/mpmi3.pdf>

Ferriero Gravié, R. (2007). *Estrategias Didácticas del Aprendizaje Cooperativo: El constructivismo social: una nueva forma de enseñar y aprender*. Mexico: Trillas.

Fundar. (6 de Noviembre de 2009). *¿Cómo Hacer Guías Didácticas?* (L. A. Castillo, Ed.)

Recuperado el 20 de Octubre de 2016, de Guías Didácticas Fundar:

es.slideshare.net/lesteraliaga/guas-didcticas-fundar

González Agudelo, E. M., & Álvarez de Zayas, C. M. (2002). El proceso docente educativo. En E. M. González Agudelo, & C. M. Álvarez de Zayas, *Lecciones de didáctica general* (20 ed., págs. Lecciones 5-12). Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.

Gutiérrez, R. (1987). PSICOLOGIA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS. EL MODELO DE AUSUBEL. En R. Gutiérrez, *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: INVESTIGACIÓN Y EXPERIENCIAS DIDACTICAS* (págs. 118-128). Madrid.

Gutierrez, R. (1989). Enseñanza de las ciencias. En R. Gutierrez, *Otros trabajos. PSICOLOGÍA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS. EL MODELO DE GAGNÉ* (págs. 147-157). Madrid: Departamento de Didáctica de las Ciencias. IEPS.

<http://www.oocities.org/mx/acadentorno/mpmi3.pdf>. (s.f.). Obtenido de

<http://www.oocities.org/mx/acadentorno/mpmi3.pdf>.

Instituto Universitario de Envigado. (2016). *Guía para la Elaboración de Informes de Laboratorio de Electrónica*. Obtenido de Instituto Universitario de Envigado:
www.iue.edu.co/documents/ser/guialab_ing.pdf

Insuasti Castelo, G. A. (2015). *UTILIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GOOGLE APPS PARA MEJORA DEL TRABAJO COLABORATIVO EN LA ELABORACIÓN DE LOS INFORMES DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE QUÍMICA*. Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO.

Kotz, J. C. (2005). *Química y Reactividad química* (Sexta ed.). México: International Thomson Editores.

Kreith, F. (2012). *Principios de Transferencia de Calor* (Séptima ed.). México: Cengage Learning Editores, S.A.

Lucci, M. A. (2016). LA PROPUESTA DE VYGOTSKY: LA PSICOLOGÍA SOCIO-HISTÓRICA. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 1-10. Obtenido de <http://www.ugr.es/local/recfpro/Rev102COL2.pdf>

Martinez Marciales, K. P. (2011). *Manual de Prácticas de Laboratorio: Control y Seguridad Alimentaria*. Bucaramanga: Universidad de Santander.

MEN. (1998). *Serie de Lineamientos Curriculares: Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Ministerio d Educación Nacional.

Moreira, M. A. (2002). INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS: MÉTODOS CUALITATIVOS. En M. A. Moerira, *Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos*. (págs. 1-29). Porto Alegre: Universidad de Burgos.

Niño Castillo, Z. F., & Diaz Monroy, V. E. (2010). *Módulo Didáctico para prácticas de Laboratorio con Detectores de Proximidad para la Asignatura de Instrumentación Electrónica*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Niño Diez, J. (1998). *Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales*. Bogotá, COLOMBIA: Ministerio de Educación Nacional.

Pedronzo, M. J. (Mayo de 2012). *Teorías del aprendizaje*. Obtenido de Teorías del aprendizaje. fichier-doc.fr: <https://www.fichier-doc.fr/2013/06/06/piaget-y-vigotsky/>

Pérez Miranda, R., & Gallego-Badillo, R. (1994). *CORRIENTES CONSTRUCTIVISTAS: De los mapas conceptuales a la teoría d la transformación intelectual*. Santafé de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Pico Plata, O. E., & Ravelo Rey, N. (2004). *Diseño de Practicas de laboratorio para Promover el Aprendizaje Significativo de los Conceptos de Química en el Grado 9-02 del Colegio Gimnasio Superior*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ciencias Humanas, escuela de Educación.

Porlán, r. (2002). *Constructivismo y Escuela: Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. España: Díada Editorial S.L.

RESTREPO, E. C. (24 de Marzo de 2017). ¿Sirvió el pico y placa de seis dígitos? Esto dicen los números. *EL COLOMBIANO*, pág. 1. Obtenido de <http://www.elcolombiano.com/antioquia/calidad-del-aire-de-medellin-mejora-con-medidas-de-alerta-roja-ambiental-XD6207527>

Rodríguez Campos, D. (2014). *Guía componente práctico: 401581-Estructura de la Mateeria*. Medellín: CEAD José Acevedo y Gómez.

Rojas Velásquez, F. (2001). *ENFOQUES SOBRE EL APRENDIZAJE HUMANO*. Miranda, Baruta, Venezuela: Universidad Simón Bolívar. Recuperado el 18 de Abril de 2016, de www.formacionprofesional.homestead.com/EnfoAprendizaje.doc

Rojas-Reyes, N. R., Echeverry-Vargas, L., & Cataño-Martínez, J. (Julio-Diciembre de 2017). Caracterización por QEMSCAN y FE-SEM de yacimientos de oro tratados artesanalmente con mercurio en Antioquia, Colombia. *Prospecto*, 15(2), 107-116.

Scheid, A. (12 de Julio de 2010). *Diagrama de Fase*. Obtenido de Diagrama de Fase: <http://servidor.demec.ufpr.br/disciplinas/TM343/Diagrama%20de%20Fases.pdf>

Severo, A. (2012). *Teorías de Aprendizaje: Jean Piaget y Lev Vigotsky*. S.C.: IFD – Tacuarembó.

Sinex, S. A. (2013). Developing Online Collaboration Skills in the General Chemistry Laboratory. *Journal of Chemical Education*, 1244-1246.

Streeter, V. L. (1970). *Mecánica de los fluidos*. México: McGRAW-HILL .

Umland, J. B. (2000). *Química general* (Tercera ed.). México D.F.: International Thomson Editores, S.A. de C.V.

Universidad Cooperativa de Colombia. (2016). *Plantilla para la Elaboración de "Guías de Práctica". Serie de Documentos de Docencia*. Obtenido de Universidad Cooperativa de Colombia:

http://www.ucc.edu.co/editorial/Documents/GuiasdePracticas_PLANTILLA.docx

UNRC, U. N. (2014). Facultad de Ingeniería/UNRC. Córdoba. Obtenido de <http://www.ing.unrc.edu.ar/>

Vargas Cordero, Z. R. (2009). LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA CIENTÍFICA. *REVISTA EDUCACIÓN*, 155-165.

Whitten, K. (2008). *Química* (Octava ed.). México: Cengage Learning Editores, S.A.

Yukavetsky, G. J. (2003). LA ELABORACIÓN DE UN MÓDULO INSTRUCCIONAL . En G. J. Yukavetsky, *LA ELABORACIÓN DE UN MÓDULO INSTRUCCIONAL* (págs. 1-25). Puerto Rico: Centro de Competencias de la Comunicación Universidad de Puerto Rico.

Las prácticas de Laboratorio Docentes en la enseñanza de la física Ministerio de Educación
Nacional. (2004). Formar en Ciencias: el desafío. Revolución educativa. Pág. 9