



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

**DISEÑO DE UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LOS CONCEPTOS DE  
MASA Y TEMPERATURA, CON ESTUDIANTES DE GRADO DÉCIMO,  
UTILIZANDO COMO COMPONENTE DE REFERENCIA LA PRODUCCIÓN DEL  
CAFÉ DESDE LA COSECHA HASTA EL PRODUCTO FINAL.**

Trabajo presentado como requisito para obtener el título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

**Director de Proyecto: RUBÉN DARÍO GALVIS MEJÍA**

**CAROLINA HERRERA ARENAS**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**MANIZALES**

**2016**

## **DEDICATORIA**

A todas las personas que han hecho parte activa de mi vida, los cuales son el impulso que cada día me motiva a continuar mi labor.

**GRACIAS FAMILIA**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la fuerza, sabiduría y paciencia para poder continuar ampliando mi formación académica.

De igual forma doy gracias a mi madre, mi hermano y mi tía Yola que con su continuo apoyo moral y continuo amor, me dieron la confianza necesaria para que pudiera tener un logro más en mi vida profesional.

Agradezco a la Universidad Nacional y a sus docentes de la maestría por brindarme sus conocimientos para mi mejora académica, así como al asesor del proyecto por su colaboración y guía para la culminación del mismo.

Asimismo agradezco a la Institución Educativa Crisanto Luque, por permitirme el desarrollo del trabajo en las aulas de clase.

Y finalmente agradezco a mis compañeros de cursos por los momentos agradables que tuvimos en nuestras sesiones de estudio, además por compartir conmigo sus conocimientos además de su amistad.

## RESUMEN

El proyecto realizado se basa en la necesidad de que los estudiantes mejoren la conceptualización en algunos términos básicos de química, de tal forma que puedan emplearlos o reconocerlos de forma clara, y que les sea más fácil su aplicación; además como se trató de trabajo con un recurso conocido para los estudiantes, el café en diferentes presentaciones, se les demuestra a los educando que la química puede encontrarla en actividades cotidianas de sus hogares.

Se trabajó con una unidad didáctica, utilizando guías del modelo Escuela Nueva, debido a que es la metodología manejada en la institución, lo que permite además, utilizar diferentes estrategias de trabajo que ayudan a los estudiantes a potenciar sus habilidades y destrezas, aspectos que son relevantes cuando se trabaja con el modelo de escuela activa.

El trabajo realizado antes de utilizar las guías desarrolladas, además permitió ver el nivel conceptual que los estudiantes tenían acerca de la temática planteada, de tal modo, que dichas guías tuvieran como objetivo mejorar o reforzar los pre-saberes de los alumnos.

Palabras claves: masa, temperatura, densidad, propiedades de la materia.

## ABSTRACT

### UNIT DESIGN FOR TEACHING CONCEPTS OF MASS AND TEMPERATURE, WITH TENTH GRADE STUDENTS, USING COFFEE PRODUCTION AS A REFERENCE COMPONENT FROM HARVESTING TO FINAL PRODUCT

The project carried out is based on the need for students to improve conceptualization on some basic concepts of chemistry, so they can use them or recognize them clearly, and they find it easier to apply; besides, this work was done with a known resource for students, coffee in different presentations, to demonstrate to the students that chemical can be found in daily activities of their homes.

We worked with a didactic unit, using model guides of Escuela Nueva, because it is the methodology handled by the institution, also it allows to use different working strategies that help to the students to enhance their skills, these aspects are relevant when we are working with active school model.

The work done before using the developed guidelines allowed to see conceptual level of the students had about the topic proposed in such a way the mentioned guides had as aim improved or reinforce pre- knowledges of the students.

Key Words: mass, temperature, density, matter properties.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	iv
ABSTRACT.....	v
INTRODUCCIÓN .....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
JUSTIFICACIÓN .....	4
OBJETIVOS .....	6
OBJETIVO GENERAL .....	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
MARCO CONCEPTUAL .....	7
ESCUELA ACTIVA O ESCUELA NUEVA.....	7
COMPONENTES DISCIPLINARIOS .....	12
LA TEMPERATURA .....	12
LA MASA .....	15
EL CAFÉ.....	19
VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA .....	21
VARIABLES CONCEPTUALES.....	21
VARIABLES AXIOLÓGICAS .....	23
ESCALA DE VALORACIÓN INSTITUCIONAL Y DESEMPEÑO .....	24
METODOLOGÍA.....	27
POBLACIÓN Y MUESTRA .....	27
DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA .....	27
TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	29

ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	31
Análisis del test inicial .....	31
ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LAS GUÍAS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA .....	40
GUÍA 1. HISTORIA DE LA MASA Y LA TEMPERATURA.....	40
GUÍA 2- PROPIEDADES DE LA MATERIA.....	42
GUÍA 3- MASA Y SU RELACIÓN CON LA DENSIDAD .....	44
GUÍA 4- LA TEMPERATURA Y SUS MEDICIONES .....	45
ANÁLISIS TEST FINAL .....	46
CONCLUSIONES .....	48
RECOMENDACIONES.....	50
IMPLICACIONES.....	52
BIBLIOGRAFÍA .....	53
ANEXOS .....	91

**LISTA DE TABLAS**

TABLA 1- GUÍA 1 .....	40
TABLA 2- GUÍA 2 .....	42
TABLA 3- GUÍA 3 .....	44
TABLA 4- GUÍA 4 .....	45

**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1- ENFOQUES MIXTOS EN LA INVESTIGACIÓN .....	29
---	----

## INTRODUCCIÓN

La química es una de las asignaturas fundamentales en la educación básica y media, debido a que esta puede explicar fenómenos que ocurren en nuestro entorno con mayor detalle y precisión, por lo que es importante que se tengan conceptos básicos claros que permitan el desarrollo conceptual de temáticas con mayor grado de complejidad, a medida que los educandos van avanzando en los diferentes niveles educativos. Por tal motivo el enfoque del trabajo se realizará en mejorar el manejo de términos químicos básicos, como son el caso de la masa y la temperatura; ellos son fundamentales para el estudio de la química, tanto en el nivel básico como en educación media.

El trabajo con estos conceptos se realizará utilizando guías aplicativas, con el formato utilizado en los textos de escuela nueva; estos conceptos se desarrollan en diferentes momentos que tienen sus características específicas; las guías ayudarán a los estudiantes a comprender y aplicar los conceptos de forma clara y certera. El modelo de guía empleado se encuentra enfocado en la escuela activa.

La profundización en estos conceptos, tanto físicos como químicos, se basa, además, en la aplicación cotidiana que se les puede dar a los mismos, porque el trabajo está relacionado con la planta de café, la que es conocida por todos los estudiantes por el entorno rural de la institución, y además de que dicho producto es uno de los factores económicos más relevantes de la región, y éste da la posibilidad de una aplicación práctica de las asignaturas, y en especial de

los términos trabajados, para que los estudiantes comprendan que lo que se trabaja en el aula no es sólo teoría a la que no le pueden aplicar nada de lo que conocen, sino que todo está relacionado, y que sus conocimientos también pueden ser un aporte de gran importancia para el desarrollo de las clase de ciencias naturales, así como de otras áreas de formación que se orientan en la escuela o en el colegio.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Por qué les da dificultad a los estudiantes comprender y aplicar el concepto básico de la química como lo son la masa y la temperatura para entender cómo se aplican en la vida cotidiana de los estudiantes?

La conceptualización en ciencias, parafraseando a Driver (1982), se trata de una dificultad que se ha visto comúnmente en las aulas de clase; pretendiendo en las mismas, generar espacios que permitan relacionar los conceptos específicos del área con los conocimientos que los estudiantes ya poseen para que puedan tener un sentido significativo del mismo; por lo que en muchas ocasiones se falla al tratar de dar significado a un nuevo concepto, debido a que no se tienen en cuenta los que ellos puedan decir del mismo y la relación que hacen con el medio que los está rodeando.

Las experiencias que se tienen en el aula de clase han sido de gran importancia, en cualquier asignatura, para comprender que es necesario iniciarlas con la explicación clara de los conceptos básicos; esto a su vez tratándolo de hacer con los saberes previos de los educandos, lo que les permitirá a ellos tener una mejor comprensión de las temáticas; debido a esto, la asignatura de química, no debe ser ajena a esta percepción, ya que el tener bien definidos los conceptos fundamentales permitirá que la apropiación de las temáticas de la asignatura sean más claras y con un mayor significado para los alumnos. Por tal motivo es importante que los estudiantes puedan comprender la diferencia entre los conceptos y sus características básicas, entre los que podemos encontrar el de masa y temperatura, los cuales son conceptos básicos para entender conceptos relacionados como son el volumen, la densidad, el peso, entre otros.

## JUSTIFICACIÓN

La química como ciencia nos explica y enseña como es el comportamiento de la sustancia en el medio circundante así como en nuestro organismo, convirtiéndola en área que nos puede explicar muchos conocimientos asociados con lo que sucede en nuestra vida cotidiana, los que además pasan desapercibidos para la mayoría de nosotros. Esto hace que la química sea importante para ser estudiada y bien comprendida (a nivel básico) por los estudiantes de educación básica y media.

Teniendo en cuenta lo anterior, la conceptualización de los términos básicos que se utilizan en la ciencias naturales, especialmente en el área de química, es de suma importancia para que los estudiantes de grado décimo y undécimo puedan comprender las diferentes temáticas que se van orientando a lo largo de estos dos años de secundaria; por tal motivo es importante que desde un comienzo del estudio de la asignatura se den los conceptos claros y precisos que serán utilizados a lo largo de todas las temáticas del área. En consecuencia es importante que se expliquen de forma apropiada los términos y las aplicaciones relacionados con diferentes propiedades generales que tiene la materia, ya que dichos términos son fundamentales para los demás conocimientos que se van a impartir a lo largo de los dos años de química que se dan en la educación media.

Esta base de conceptualización también debe estar enfocada a lo que los estudiantes conocen, por lo que se realizará un trabajo aplicativo en la granja, donde se trabaja especialmente con los cultivos de café; y además por ser un colegio que está en una zona cafetera, los estudiantes están familiarizados con los recursos que se usarán para la explicación del concepto

de masa y temperatura y las relaciones que estos puedan tener con otras propiedades de la materia.

Esto hace importante que se le dé un énfasis a los conceptos de masa y temperatura empleando procesos asociados con la producción del café y la preparación de una taza de café.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Lograr con el apoyo de una unidad didáctica en el proceso enseñanza aprendizaje, la mejora en la apropiación conceptual en la aplicación de las habilidades adquiridas de los conceptos de masa y temperatura, usando el ámbito cafetero del entorno, como elemento cotidiano que permita la mejor comprensión de la temática de la unidad.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

-Diseñar una unidad de autoaprendizaje, utilizando el modelo escuela nueva, donde se expliquen los conceptos de masa y temperatura, utilizando el café como medio de aplicación para la explicación de los mismos.

-Establecer relaciones que puede tener el concepto de masa con otras propiedades de la materia como densidad, volumen y peso, a través de prácticas de laboratorio utilizando granos de café, secos y maduros, para que los estudiantes comprendan la relación y la diferencia entre los conceptos.

-Propiciar el trabajo en equipo haciendo énfasis en el fortalecimiento de valores como el respeto y la responsabilidad que cada uno debe tener en el aula de clase en el momento del desarrollo del trabajo planteado, lo que les permita a los estudiantes determinar su papel específico en el proceso de enseñanza- aprendizaje tanto dentro como fuera del aula.

## MARCO CONCEPTUAL

### ESCUELA ACTIVA O ESCUELA NUEVA

La educación ha sido uno de los pilares de la humanidad, mucho antes de que existiera la palabra escrita, ya que una forma de educación se puede dar transfiriendo los conocimientos de forma oral, como lo hacían nuestros antepasados. La transmisión de los conocimientos ha tenido diferentes formas de evolución a través de la historia, la cual se ha valido de la aplicación de diferentes metodologías, que en su momento ayudaron a los educandos a adquirir una variedad de conocimientos, pero con trascurrir del tiempo y por las necesidades diversas que se presentan a los estudiantes de la actualidad, es de vital importancia que ellos se formen en aspectos diferentes a los que fueron formados sus padres o abuelos, ya que los retos que propone la sociedad actual, hacen necesario que ellos desarrollen habilidades que les permitan desenvolverse en un mundo laboral e intelectual cambiante y tecnológicamente distinto. La metodología utilizada en el programa escuela nueva permite a los alumnos el desarrollo de diferentes habilidades, que van más allá de habilidades cognoscitivas, debido a que la metodología permite además la formación en valores, además de diferentes habilidades artísticas, de liderazgo, entre otras, que ayudarán a formar personas más integrales que puedan desarrollarse en una variedad de ámbitos sociales.

La escuela nueva surge en Europa a finales del siglo XIX y principios del XX, como una contrapropuesta a la educación tradicional que se venía trabajando hasta el momento, donde primaba el trabajo memorístico como parte principal de la metodología; además de un papel

poco relevante por parte del estudiante, ya que el docente es el dueño del conocimiento y los alumnos sólo son los receptores del mismo.

La escuela nueva, por su parte, propone dar más protagonismo a los educandos, que sean actores más activos de su educación, y que el profesor sea un mediador o guía en el aprendizaje, para que ellos sepan cómo aplicar los conocimientos adquiridos.

Entre algunos de los principales precursores de la escuela nueva encontramos pedagogos como Jean-Jacques Rousseau, Johann Heinrich Pestalozzi, Friedrich Froebel, John Dewey, María Montessori, entre otros autores que han realizado aportes significativos a las técnicas pedagógicas manejadas en la metodología.

- Johann Heinrich Pestalozzi (1746- 1827): Pedagogo suizo que se centró en la educación infantil, enfocado en los diferentes procesos de desarrollo cognitivos y axiológicos.

- Friedrich Froebel (1782-1852): Propuso el juego como una de las formas que el niño puede utilizar para su desarrollo intelectual, a través del contacto con el mundo real.

- John Dewey (1859-1952): Pedagogo de origen estadounidense. Junto con Charles Sanders Peirce y William James, a Dewey se le conoce por ser uno de los fundadores de la filosofía del pragmatismo. Asimismo, fue, durante la primera mitad del siglo XX, la figura más representativa de la pedagogía progresista en EE.UU. (Tritencio, 2010 pág. 7).

Su principal propuesta para la adquisición del conocimiento, es tener experiencia directa con el mismo.

-María Montessori (1870-1952): Educadora italiana, dedicada al trabajo con niños.

*“Su teoría educativa se basa en aspectos como el ambiente, el amor y la relación del niño con los mismos. El método Montessori, es un método educativo alternativo basado en las teorías del desarrollo del niño ideadas a finales del siglo XIX y principios del XX. Este método educativo se caracteriza por poner énfasis en la actividad dirigida por el niño y observación clínica por parte del profesor. Esta observación tiene la intención de adaptar el entorno de aprendizaje del niño a su nivel de desarrollo”. (Tritencio, 2010 pág. 10).*

En Colombia se inicia el trabajo con la metodología de escuela nueva en la década de 1950, como una respuesta a la deserción escolar que se presentaba principalmente en las zonas rurales del país, debido a la falta de oportunidades y centros educativos que permitieran la escolarización de las niñas y niños de éstas regiones, que en muchos casos por su gran distancia de las zonas urbanas hacia complejo el desplazamientos de los mismos a los centros educativos.

En la aplicación del modelo de escuela nueva se designaba un docente para orientar a estudiantes de diferentes grados, esto se denominó escuelas unitarias, las cuales a partir de 1976 se definieron como una alternativa de mejoramiento para la educación rural, así como el trabajo entres los alumnos y docente. (MEN. Manual de implementación de escuela nueva, 2010; pág. 7).

Para el desarrollo de las clases se utilizaban guías de las diferentes áreas, pero al ser un trabajo arduo para los docentes que debían encargarse de todas las asignaturas de varios grados se optó por la elaboración de guías estándar para las áreas básicas y fundamentales, las cuales

ayudaban al avance en el aprendizaje por parte de los educandos y facilitaba, en cierta medida, el trabajo de los profesores encargados de las diferentes escuelas unitarias de las zonas rurales de nuestro país.

A partir del año 2000, a través del PER (Proyecto de Educación Rural) del Ministerio de Educación Nacional, con financiación parcial del Banco Mundial, se continuó fortaleciendo el modelo de Escuela Nueva en el país, con énfasis en procesos de capacitación docente, asistencia técnica, dotación de guías, bibliotecas y materiales para los CRA (Centros de Recursos de Aprendizaje), así como dotación complementaria de laboratorio básico de ciencias. (MEN. Manual de implementación de escuela nueva, 2010; pág. 8).

En la actualidad la escuela nueva se está considerando como un modelo pedagógico, debido a que esta permite la integración de los diferentes miembros de la comunidad educativa, en las instituciones donde se trabaja; además permite una articulación con el Proyecto Educativo Institucional, actividades culturales y recreativas, fomenta actividades lúdico- deportivas, entre otras actividades que hacen parte de la vida escolar, esto con la finalidad de alcanzar los logros y metas propuestas por las diferentes instituciones, lo que permite la formación integral de los estudiantes.

Entre las ventajas que se tiene trabajar con la metodología de escuela nueva están:

*“Los niños y niñas de la Escuela Activa se apropian de un innovador proceso de aprendizaje que mejora la calidad educativa: Aprendo, Practico y Aplico (APA)- “Lo que yo aprendo, lo practico; y lo que practico, lo aplico”.*

*Este proceso de aprendizaje parte de lo que el niño o niña sabe— de sus conocimientos y experiencias previas antes de ingresar a la escuela. Para ello, el docente de la Escuela*

*Activa desarrolla un proceso de tres etapas. Primero, presenta el contenido nuevo a través de guías de auto-aprendizaje didácticas que orientan el trabajo individual y de grupo. Segundo, fomenta la práctica del contenido en forma individual y colectiva. Tercero promueve la aplicación del contenido a las características del contexto en el que viven los estudiantes. El APA obliga a reorientar la forma como los docentes realizan su trabajo, sus prácticas pedagógicas y cómo planifican sus clases sin recurrir a una manera rígida de tiempos y secuencias” (Mogollón y Solano, 2011; pág. 14).*

La escuela nueva, desde sus inicios, fue una alternativa diferente relacionada con la escuela tradicional, presentando características que ayudan a los educandos a descubrir sus habilidades y destrezas, así como ayuda a la reafirmación de los valores que se inculcan en casa, de tal modo que esto se puedan ver reflejados en la cotidianidad de los alumnos tanto fuera de la escuela con dentro de la misma; por esto el modelo de escuela nueva propone una diversidad de actividades que ayudan a este fin.

## **COMPONENTES DISCIPLINARIOS**

La medición ha sido una necesidad fundamental a través de la historia de los seres humanos, relacionado con sus diferentes actividades cotidianas, entre ellas el comercio de diversos productos, la medicina, la agricultura, el desarrollo de la ciencia, entre muchas de las actividades realizadas por el hombre. Entre las diferentes mediciones que se realizan de forma cotidiana, así no sean realizadas por nosotros mismos, encontramos las de las magnitudes de temperatura y masa. Estas unidades de medición han tenido diversos métodos de cálculo basados en los avances científicos que se han dado a través del desarrollo de las diferentes civilizaciones en la historia de la humanidad.

Como se pretende con el trabajo del proyecto, es elaborar una aplicación práctica del mismo, se utilizará el café como una herramienta cotidiana para los estudiantes, debido a que ellos viven en una zona cafetera, y es una de las actividades económicas más importantes de la región donde se encuentra ubicada la institución educativa objetivo del estudio.

### **LA TEMPERATURA**

Las primeras percepciones de temperatura fueron realizadas de forma empírica a través del sentido del tacto, pudiendo determinar si los objetos están calientes o fríos lo que es captado por los receptores sensoriales ubicado en nuestra piel.

El primer termómetro fue desarrollado por Galileo Galilei en 1592, el cual consistía en un tubo de vidrio con agua y una esfera de vidrio con agua con color que detectaban cambios bruscos de temperatura (Salomón y Miatello; 2010, pág. 2). Al presentar dificultades en las

mediciones por el comportamiento del agua, ésta fue reemplazada por alcohol dando como resultado la construcción de otro tipo de termómetro que no presentaba las dificultades de congelación del líquido utilizado anteriormente.

El termómetro de Galileo no presentaba una escala de medida, lo que fue después resuelto por Santorre Santorio en 1612, el cual lo usó con fines médicos (Salomón y Miatello; 2010; pág. 3)

Tiempo después en 1717, Daniel Gabriel Fahrenheit construyó el primer termómetro con un bulbo de mercurio, similares a los que se usan aún en la actualidad (Martínez; 2009), él utilizó como parámetro de congelación la de una solución de sal con agua y la temperatura del cuerpo humano. Ajustó su escala de medición en 32°F la temperatura a la cual se congela el agua y 212°F en la cual la sustancia llega a su punto de ebullición.

Las mediciones de temperatura han tenido grandes avances en sus escalas de medición así como en su modo de determinación, en la actualidad se utilizan los termómetros digitales, que usan circuitos integrados para percibir variaciones en la temperatura.

La temperatura, tomada desde un punto de vista cotidiano, se asocia comúnmente a la diferencia entre frío, tibio y caliente; donde el primer concepto se puede relacionar con una baja temperatura, el segundo con un pequeño incremento de la misma y ya el calor se asocia con un incremento amplio en la temperatura, la cual en algunos casos no es posible soportarla por nuestro organismos.

*“La temperatura trabajada desde el punto de vista de la física, es la medida de la cantidad de calor que se puede desplazarse de un cuerpo a otro. Es la medida de la energía cinética de las partículas que componen el sistema.”* (Cortes, Garibay, 2010; pág. 30).

En la actualidad se utilizan diferentes referentes de medida para el cálculo de la temperatura de los cuerpos en las que se puede encontrar:

-Escala Celsius o centígrada ( $^{\circ}\text{C}$ ): Es la escala utilizada de forma común en nuestra región y país. Esta escala de medida de temperatura fue desarrollada por Anders Celsius; la cual se basa en los puntos de fusión y ebullición del agua, y fue dividida en 100 partes iguales, las que se denominan grados de temperatura.

-Escala Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ ): Utilizado en algunos países como Estados Unidos e Inglaterra, entre muchos otros. Fue concebida por el físico Daniel Gabriel Fahrenheit, la cual tiene una medida de 180 partes o grados, tomando como punto de congelación del agua los  $32^{\circ}\text{F}$  y el punto de ebullición a los  $212^{\circ}\text{F}$ , con una presión de una atmósfera.

-Escala Kelvin ( $\text{K}$ ): Es una escala desarrollada para no tener valores negativos, debido a esto se denomina absoluta, por lo que cuando se mide su cero absoluto, físicamente no se da movimiento de las partículas internas de la materia. (Cortes, Garibay, 2010; pág. 30).

Esta medición para la temperatura fue propuesta por Lord Kelvin, en la que el punto de fusión del agua está determinado a  $273.1\text{K}$  y el de ebullición se calcula en  $373.1\text{K}$ .

-Escala Rankine ( $^{\circ}\text{R}$ ): Es una escala absoluta basada en la medida de la escala Fahrenheit ideada por el físico William Jhon Macquorn. En esta los puntos de congelación y ebullición del agua equivalen a  $492^{\circ}\text{R}$ , y  $672^{\circ}\text{R}$ , respectivamente.

## LA MASA

El concepto de masa inicia su trayecto desde la antigüedad donde se utilizaron los vocablos *massa*, proveniente del latín y *mázza* del griego, los que tenía relación con una pasta hecha de harina y agua. Para realizar la medida de esta unidad se utilizó como referencia, por muchas civilizaciones antiguas, el grano, utilizando como referencia el arroz o los granos de trigos.

Los fenicios (2500 al 1000 a.C) utilizaron el siclo como una de las primeras unidad de medida de masa, el cual lo relacionaron con una equivalencia de 150 gramos; después en el antiguo Egipto (3000 al 500 a.C), la masa era medida especialmente para asuntos comerciales y la unidad de medida base utilizada para esta actividad era el “DEBEN”, el cual era fabricado con metales como cobre, plata o plomo; además designaron unidades equivalentes como el medio deben y el kite. Pero la unidad de medición era el tabnú, que se podría relacionar con una medida de en promedio de 95 gramos.

Otra de las civilizaciones que utilizaron y aplicaron el concepto de masa fueron los Romanos; que adoptaron como su unidad de medida la libra, y utilizaron como base para esta unidad patrón la utilizada por los fenicios anteriormente (el siclo). Ya en el siglo V en Europa se tomaron como referencia diversas variedades de pesas que fueron desarrolladas como unidades de medida de la masa, teniendo como referencia medidas utilizadas en la antigüedad.

En 1665, con Isaac Newton, inicia el estudio físico de la unidad de masa, la cual definió como la cantidad de materia que posee un cuerpo. Definición que finalmente complementó utilizando sus leyes de la mecánica, donde definió posteriormente a la masa como una medida de

la inercia y que era similar a la masa gravitacional, trabajada desde otras de las leyes de la dinámica.

En 1832 Gauss estableció un sistema de unidades generales para las unidades fundamentales, en las que se encuentra la masa, las que son utilizadas en la actualidad en el sistema internacional.

En 1905 Albert Einstein, cuando formuló su teoría de la relatividad. Para él la masa inercial se refiere a la masa que se encuentra en reposo, la cual no variaría apreciablemente si al entrar en movimiento no se acerca a la velocidad de la luz, pero al estar cercana a esta comienza una variación significativa en la misma.

De igual forma que la masa ha tenido diferentes forma de medirse, también se han presentado diferentes instrumentos para su determinación, como la que utilizaron los antiguos egipcios que empleaba una barra horizontal con dos bandejas sujetadas a los lados y con pesas que ayudan a la medición, la cual fue evolucionando hasta llegar a otra variedad de balanzas en las que se utilizó plomadas y la balanza romana que empleaba un gancho para determinar la medida. Otro de los instrumentos utilizados fue la balanza de brazos iguales, construida por Roberval. Todos estos avances se fueron dando hasta llegar a las balanzas y básculas modernas, las cuales han pasado de métodos mecánicos, como la balanza de platos, a los actuales que utilizan componentes electrónicos, como la balanza electrónica, los cuales hacen más preciso la determinación de las cantidades. Las determinaciones de masas también se hacen a nivel

atómico, por ejemplo con el espectrómetro de masas que puede ser utilizado, entre otras propiedades, para la determinación de la masa de diferentes isótopos.

Desde la física clásica la masa está determinada como la cantidad de materia que posee un cuerpo, y se ha determinado, con el sistema internacional de medidas, adoptado desde 1960, que la unidad fundamental de la masa es el kilogramo.

La masa como magnitud de medición fundamental, siempre ha tendido a confusiones con el concepto de peso, lo cual puede ser debido a la relación que se da entre estos conceptos desde la física y la aplicabilidad de los mismos.

Los estudios actuales de la medición de la masa están asociados con la relación que se da entre la masa inercial y la masa gravitacional propuestas por Newton desde las leyes de la dinámica, en especial la primera ley, la cual hace referencia al estado inercial de los cuerpos; y la segunda que relaciona la masa con la gravedad que ejerce la Tierra sobre cualquier objeto.

Parafraseando a Elizabeth Salazar (2009), la relación entre estas dos masas, cuando se requiere determinar un valor específico, se calcula como igual, pero en la física clásica se consideró que esta coincidencia era un accidente, debido a que propiedades de las que se designan sus definiciones, inercia y peso, son propiedades independientes en un mismo cuerpo.

Visto desde la física moderna, cuando Einstein formuló su teoría de la relatividad general, él concluyó que estos dos tipos de masa eran iguales basado en la premisa que la misma cualidad de un cuerpo se manifiesta, de acuerdo con las circunstancias, como inercia o como peso (Salazar; 2009. Pág. 11); y al ser masas iguales se pueden definir como una sola, relacionada con la cantidad de materia que posee un cuerpo.

Los cálculos para estos dos tipos de masa se basan en métodos experimentales, como en el caso de la masa inercial que para su cálculo se usa un objeto de masa conocido para calcular el de otro teniendo en cuenta aceleraciones aplicadas a los mismos, siempre y cuando estas sean diferentes de cero, y así determinar la variable desconocida con relación a la fórmula  $m_2 = a_1 / a_2 * m_1$  (Salazar; 2009:13).

De igual forma la masa gravitacional, basada en la constante gravitacional, proporcionó la construcción de las balanzas y básculas modernas.

Estos conceptos, masa y temperatura, hacen parte de la cotidianidad del estudiante, debido a que continuamente se hace relación a los mismos en diferentes ámbitos; lo que se pretende a través de la ciencias naturales, y en especial en química, es relacionarlos de forma más directa y comprensiva, para que los estudiantes puedan aplicarlos de forma más rigurosa y concisa con relación a los saberes populares transmitidos de generación en generación. Dicho saber popular amerita una transformación, en especial en zonas rurales donde muchas de las personas no han tenido la posibilidad de una educación formal, o si la tuvieron, los trabajos del área se posibilitan más de forma teórica que práctica. Esto es lo que se trata de cambiar en la actualidad, utilizando elementos básicos de laboratorio que permitan a los alumnos un contacto físico con algunos de los instrumentos que usan los científicos, y además, demostrarles que con materiales sencillos se pueden realizar experimentos que expliquen de forma sencilla las leyes o teorías científicas.

La enseñanza de diferentes conceptos científicos aplicados desde el entorno, puede permitir que ellos desarrollen competencias básicas, como el análisis y la interpretación, los que les ayudarán a generar además un sentido crítico y reflexivo frente a diferentes situaciones que se les puedan presentar.

Los conceptos propuestos para el trabajo de la unidad de autoaprendizajes, también están sustentados en los estándares establecidos por el MEN, desde los entornos vivos y físicos que se plantean para los mismos, de tal modo que se pueda dar una co- relación entre la biología, la química y la física.

## **EL CAFÉ**

La planta de café tiene su origen en la región de Etiopía, en el oriente de África, y empezó su travesía por el resto del mundo gracias a los árabes y los turcos alrededor del siglo XV. Esta planta llegó a Colombia gracias a los jesuitas alrededor de 1730, aunque esta es una de las tantas versiones que se tiene; el café prosperó en nuestro país debido a sus condiciones de clima y temperatura en algunas de las regiones del mismo. Este cultivo inicio su producción en la zona oriental de Colombia y hacia los años alrededor de 1850 empezó a propagarse en la zona que actualmente se conoce como el eje cafetero (Caldas, Risaralda y Quindío). Con el tiempo el café logró ser uno de los productos de mayor exportación que ha tenido nuestro país, en especial a países como Alemania, Francia y Estados Unidos, este último uno de los mayores consumidores.

El café, en el sector donde se encuentra situada la institución educativa, es uno de los cultivos de mayor producción, debido a esto el Comité de Cafeteros a través de la asignaturas de escuela y café y seguridad alimentaria, propicia que los estudiantes conozcan las nuevas técnicas del cultivo, además de ayudar en la formulación de proyectos agropecuarios que permitan mejorar los ingresos de las familias que se acogen a las propuestas respaldadas por la entidad.

## **VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA**

. Las siguientes variables se proponen como la base general para el desarrollo de las guías de la unidad de aprendizaje sobre la masa y la temperatura, las cuales son importantes para el desarrollo de habilidades y destrezas que permitirán a los educandos desenvolverse en otros aspectos sociales, culturales y académicos a los cuales están continuamente expuestos.

### **VARIABLES CONCEPTUALES**

-Resolución de problemas: Basados en la nueva forma de educación y retos laborales que deben tener los educandos en la sociedad, la solución de problemas es una habilidad que ellos deben fortalecer a través de las diferentes áreas del conocimiento.

Cuando se habla de problemas propuestos en el área de ciencias naturales, en especial relacionados con la química, es importante que los estudiantes entiendan cómo manejar los mismos desde los elementos que posean en su entorno.

Un problema puede ser considerado como un reto o una actividad motivadora que permitirá a las personas generar nuevas ideas para llegar a una solución satisfactoria. En la resolución de problemas es necesario tener un conocimiento determinado en un área específica; para el caso de la química dicho conocimiento debe estar relacionado con áreas como las matemáticas, la física y además de estas una buena comprensión de lectura. De igual modo también es imperativo propiciar espacios creativos que generen respuestas innovadoras que produzcan nuevas estrategias metodológicas, en el caso de la educación.

-Uso del contexto: El contexto, en términos generales es lo que podemos encontrar a nuestro alrededor, dicho aspecto es importante en el desarrollo y enseñanza de las ciencias naturales, para que los estudiantes puedan comprender las aplicaciones que el área genera en su vida.

Usar materiales y medios que están al alcance de los alumnos, le permite a ellos desarrollar habilidades como la creatividad y así poder dar solución a planteamientos o situaciones propiciadas en clase, que puedan después reflejar en su vida cotidiana.

-Lectura crítica: La lectura comprensiva de cualquier texto es fundamental para el desarrollo de las habilidades propias de cada una de las áreas, por lo que dicho componente no está desligado de la asignatura de química, y es fundamental llevar un control dentro de la misma sobre la comprensión que los estudiantes tienen alrededor de las diferentes temáticas que se estudian en el área; además se presenta como una de las competencias que evalúan las diferentes pruebas externas, caso específico las pruebas saber de los diferentes niveles de básica primaria, básica secundaria y media.

Las pruebas que tiene como finalidad analizar la comprensión lectora de los estudiantes tienen su fundamento:

*“Las capacidades de entender, interpretar y evaluar textos que pueden encontrarse tanto en la vida cotidiana como en ámbitos académicos no especializados. El propósito es establecer si un estudiante cuenta con una comprensión lectora que le permita interpretar, aprender y tomar posturas críticas frente a un texto, aunque no cuente con un conocimiento previo del tema tratado.” (ICFES-saber pro 2014; pág. 2).*

Al ser una competencia fundamental para cualquier ámbito de la vida escolar o laboral, es relevante trabajar dicha competencia dentro del desarrollo de la unidad didáctica, que permita a los educandos fortalecer lo que se trabaja en la asignatura de español o sus afines.

## **VARIABLES AXIOLÓGICAS**

-Respeto: Es un acto de valorar con afecto y atención a las personas que nos rodean. Es un valor clave en la vida social, el cual permite que se dé una relación pacífica entre las personas (El Tiempo.com Tiempo, 2012). Dicho valor debe ser continuamente fortalecido en las aulas de clase, debido a que en muchas ocasiones nuestros estudiantes se ven carentes del mismo, porque en su entorno son pocas las veces que se ve manifestado, en especial en algunos hogares, por lo que la institución debe ser uno de los ambientes donde los niños y jóvenes puedan reforzar la estructura del respeto por sus semejantes (compañeros), padres, docentes y demás personas que hacen parte de la sociedad.

-Diálogo: Es una capacidad que se requiere para poder relacionarnos con los demás. El diálogo consiste en la comunicación asertiva que tenemos con las demás personas; se trata de saber expresar nuestras opiniones, así como escuchar las de los demás; esto no puede ser ajeno al trabajo dentro del aula de clase, debido a que siempre se estará en contacto con muchas personas, por lo que está debe ser una habilidad bien fortalecida a través de los diferentes procesos y actividades trabajados en las aulas de clase. De igual forma, el diálogo permite la solución pacífica de los conflictos familiares, escolares y personales de nuestra comunidad educativa, lo que puede ser fortalecido a través de nuestros estudiantes en dichos espacios, desde la guía adecuada que se dé en la escuela.

-Responsabilidad: Capacidad de reconocer y aceptar las consecuencias de un hecho realizado libremente. (El Tiempo.com, 2012); además es la capacidad de reflexionar sobre los actos realizados y enfrentar los resultados obtenidos.

Es común ver en nuestros educandos la falta frecuente de responsabilidad frente a sus acciones, en especial cuando se trata de labores académicas. Nosotros como docentes debemos ayudar a fortalecer la responsabilidad a través de nuestro ejemplo y un trabajo continuo relacionado con los derechos y deberes que ellos deben afrontar, no sólo en la institución, sino en su vida diaria, lo que les ayudará a ser personas más productivas para una sociedad en continuo cambio.

Para la evaluación de los aspectos axiológicos y de conocimientos propuestos para el desarrollo de la unidad de aprendizaje, se utilizará la escala valorativa utilizada en la I.E Crisanto Luque, donde fue desarrollada la aplicación de las guías de auto-aprendizaje. La escala evaluativa a tener en cuenta se da a continuación.

## **ESCALA DE VALORACIÓN INSTITUCIONAL Y DESEMPEÑO**

Las valoraciones para los diferentes desempeños que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la unidad didáctica, se basan en el sistema de evaluación realizado por la Institución Educativa Crisanto Luque del corregimiento de Samaria en el municipio de Filadelfia- Caldas; el documento mencionado fue una producción colectiva de los docentes que se encuentran vinculados desde el año 2013, año en el cual se realizó el primer bosquejo del escrito, habiendo sido sujeto a modificaciones que han sido aprobadas tanto por el consejo académico como el directivo. Lo citado en el proyecto corresponde al texto modificado a principios de año 2015.

De 4.50 a 5.00.	Desempeño Superior
De 4.00 a 4:49.	Desempeño Alto
De 3.00 a 3.99.	Desempeño Básico
De 1.00 a 2.99.	Desempeño bajo

Cada uno de los desempeños tiene unos criterios establecidos, para que los estudiantes sean valorados bajo alguna de dichas categorías.

Desempeño Superior. Se considera con desempeño superior al estudiante que:

- Demuestra en diferentes contextos el desarrollo de competencias en las áreas.
- Demuestra con altos niveles de suficiencia sus desempeños en el desarrollo de las competencias propuestas.
- Es coherente con el perfil, los valores y principios institucionales.
- Valora y promueve autónomamente su propio desarrollo.
- Con un rango de aprobación de logros entre un 90% a 100% .

Desempeño Alto. Se considera con desempeño alto al estudiante que:

- Demuestra en ciertos contextos el desarrollo de competencias en las áreas.
- Demuestra con altos niveles de suficiencia sus desempeños en el desarrollo de la gran mayoría de las competencias propuestas.
- Es coherente con el perfil, los valores y principios institucionales.

- Valora y promueve autónomamente su propio desarrollo.
- Con un rango de aprobación de logros entre un 80% a 89%

Desempeño Básico. Se considera bajo este criterio al estudiante que:

- Supera los desempeños necesarios en relación con las áreas obligatorias y fundamentales, teniendo como referente los estándares básicos y las competencias, en algunas ocasiones con actividades complementarias.
- Es coherente con el perfil, los valores y principios institucionales.
- Con un rango de aprobación de logros entre un 60% a 79%.

Desempeño Bajo. Para caracterizar a un estudiante en este criterio se tendría en cuenta que:

- No demuestra los desempeños necesarios en relación con las áreas obligatorias y fundamentales, teniendo como referente los estándares básicos y las competencias.
- Presenta incoherencias con el perfil, los valores y principios institucionales.
- Con un rango de aprobación de logros de menos del 60%.

## **METODOLOGÍA**

### **POBLACIÓN Y MUESTRA**

El proyecto se desarrolló con estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Crisanto Luque del corregimiento de Samaria del municipio de Filadelfia en el departamento de Caldas; los estudiantes oscilan entre los 15 y 18 años de edad, todos originarios del corregimiento o veredas cercanas.

Es una institución de carácter rural, teniendo como una de sus actividades económicas principales el cultivo y la venta del café, por lo que algunas de las actividades planteadas en las guías de aprendizaje se basan en la utilización, como material básico el café, ya sea en forma de plantas, semillas o ya procesado; debido a que ésta última etapa del proceso cafetero no se realiza en la región, se utilizará café comercial de cualquier marca que los estudiantes utilicen en sus hogares.

### **DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE DIDÁCTICA**

Para iniciar el desarrollo del proyecto y la construcción de la unidad de aprendizajes se realiza un pre- test donde se establecen unas preguntas básicas para determinar el nivel conceptual que los estudiantes sobre los temas en los cuales se desea profundizar. Para las preguntas se utilizan referentes relacionados con la planta de café para determinar si los estudiantes contextualizan en su medio los conceptos de masa y temperatura.

Seguidamente se inició el diseño de la unidad didáctica que contiene cuatro guías de auto- aprendizaje con la metodología de escuela nueva; dichas guías se basan en cuatro momentos básicos en los que se tienen diferentes momentos del aprendizaje, los cuales tienen un objetivo fundamental en las etapas del conocimiento.

Guía 1-Historia de la masa y la temperatura: Se tiene como finalidad con el desarrollo de dicha guía que los estudiantes conozcan los antecedentes históricos de los conceptos, así como la evolución que se ha determinado para el cálculo o medición de dichos conceptos a medida que se dan avances en ciencia y en tecnología. En la guía también se trabajó un poco sobre el aspecto histórico de la planta del café, sus orígenes y la llegada de ésta a nuestro país.

Guía 2- Propiedades de la materia: Se da una explicación general de las propiedades generales de la materia que están directamente relacionadas con los conceptos de masa y temperatura; además, utilizando como referencia las balanzas antiguas y modernas, los estudiantes construirán con materiales comunes una balanza y explicarán a sus compañeros su funcionamiento.

Guía 3- Masa y su relación con la densidad: En la guía se explica el concepto de densidad, así como la relación que se establece matemáticamente con la masa, además de una práctica de laboratorio utilizando materiales del medio; también se utilizará material básico del laboratorio que se tiene en la institución.

Guía 4- La temperatura y sus mediciones: En la guía se explicarán las diferentes escalas de temperaturas, así como las fórmulas de transformación de las mismas entre sí, de modo tal que los estudiantes comprendan y conozcan las formas de medición que se utilizan en otras regiones o países diferentes al nuestro.

## TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación que se plantea para el desarrollo del trabajo se trata de un enfoque mixto, el cual se trata de una combinación de los enfoques cualitativos y cuantitativos. La meta de la investigación mixta no es remplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales (Hernández, 2014; pág. 3).

Cuando se trabaja bajo un tipo de investigación con enfoque mixto se debe utilizar la

## FIGURA 1- ENFOQUES MIXTOS EN LA INVESTIGACIÓN

observación, realizar hipótesis a partir de las observaciones realizadas y además se debe efectuar la comprobación de los planteamientos realizados durante la observación. Se debe tener en cuenta



tanto datos de tipo cualitativo como cuantitativo, de modo que se pueda ampliar la visión el estudio que se está realizando (Revista Académica de Investigación; 2013; pág. 11).

Imagen 1: Enfoques mixtos de la investigación. Obtenido de:

[http://images.slideplayer.es/7/1689545/slides/slide\\_39.jpg](http://images.slideplayer.es/7/1689545/slides/slide_39.jpg)

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

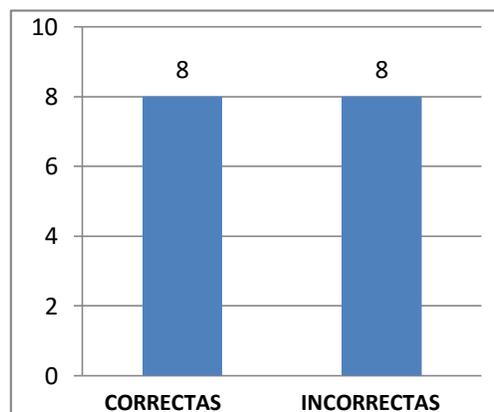
### Análisis del test inicial

El test fue realizado con estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Crisanto Luque, la cual es de carácter público y rural. Es pertinente trabajar con plantas de café, debido a que es uno de los productos que genera ingresos en la mayoría de los hogares de los educandos. El grupo de trabajo cuenta con 16 estudiantes y es de tipo mixto.

Los estudiantes tienen un promedio de edad de 15 años, aunque en algunos casos superan esta edad por factores como repetición del año; esto se da en muchas ocasiones por el desplazamiento que ellos sufren en pleno transcurso de los grados que están cursando, ya que las familias de los alumnos continuamente se ven obligadas a desplazarse a otros sitios lejanos.

1. Todos los objetos están constituidos por materia, ¿esto implica que toda la materia sea igual? Explica la respuesta dada con ejemplos.

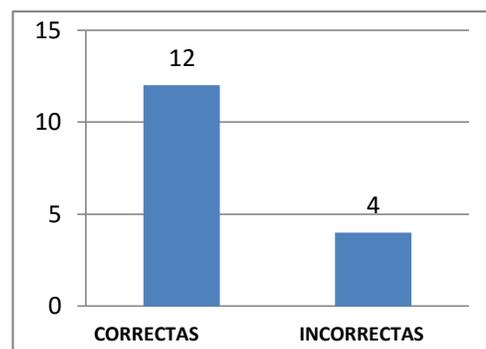
Las respuestas de la preguntas iban enfocadas a que los estudiantes hablaran de la composición a nivel de átomos de la materia y de que estos hacían la diferencia entre las



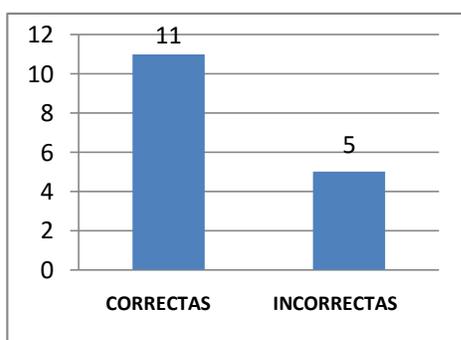
diferentes forma de materia; esta conclusión fue sacada por algunos estudiantes. La pregunta se realiza además para conocer la relación que le dan los estudiantes al concepto de materia con todo lo que los rodea, y así se podrá determinar el nivel de comprensión que ellos poseen sobre el término.

2. Una de las principales características de la materia es la masa, ¿La definición que posee de este concepto es?

La respuesta era para seleccionar la definición básica de la masa entre cuatro opciones, en la mayoría de los casos los estudiantes seleccionaron la respuesta correcta, pero otros alumnos la confundieron con el concepto de volumen.



La pregunta se realiza para determinar si los estudiantes tienen claro la definición de masa, debido a que este es uno de los conceptos claves para realizar la unidad didáctica.

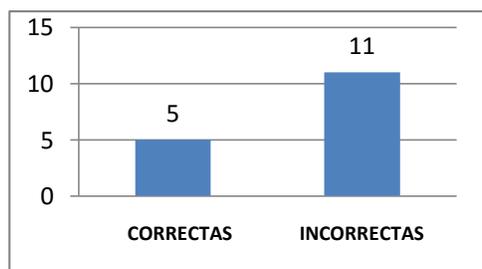


3. Toda la materia está internamente constituida por átomos, aunque no podamos observarlos a simple vista ¿Será que estos poseen masa?

En este caso la mayoría de los estudiantes pudieron determinar que aunque el átomo no sea medible a

simple vista este posee masa debido a que es la parte más pequeña que posee la materia.

El átomo es la parte básica que constituye la materia, lo que hace a éste interrogante relevante para la ampliación posterior de los conceptos trabajados en las diferentes guías; además que es uno de los principales pilares que ha dado el desarrollo actual de avances significativos en las ciencias naturales.



4. ¿Qué relación puede tener la masa con otras propiedades de la materia como peso y volumen?

Las respuestas a estas preguntas fueron muy variadas, pero en la mayoría de los casos los estudiantes no supieron diferenciar o relacionar los conceptos de masa, peso y volumen; sólo en una de las respuestas se mencionó el concepto de densidad.

La masa es una de las propiedades básicas de la materia, de tal forma que es importante saber cuál es la relación de ella con las demás propiedades, y la pregunta se realiza para saber cuan diferenciados tienen los alumnos los conceptos de cada una de las características propias de la materia.

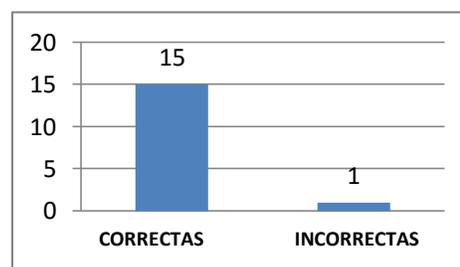
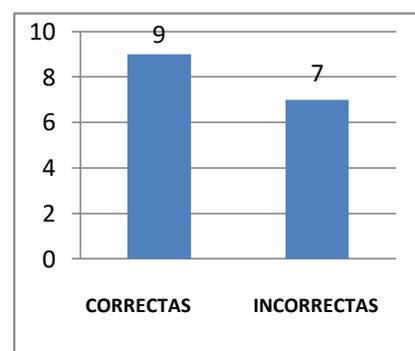
5. Sí tomáramos como referencia un grano de café, ¿cómo podría este tener más masa, en su forma natural o molida? Explica tu respuesta.

En la pregunta cinco la mayoría de los estudiantes estuvieron de acuerdo con que de las formas del café, que se comparaban en el cuestionamiento, que el grano de café maduro

presentaría más masa que el seco debido a todos los componentes que son retirados a la hora del proceso de secado.

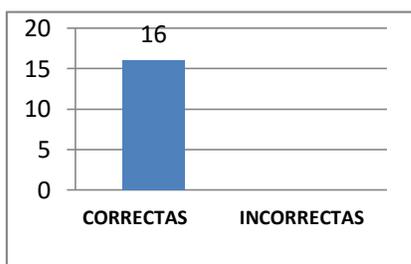
Al relacionar conceptos básicos químicos con aspectos cotidianos propios de la comunidad educativa de la institución se puede determinar la claridad que los estudiantes tienen con relación a objetos con mayor o menor masa, realizando comparaciones empíricas con las que los estudiantes tienen un contacto muy directo.

6. Todas las magnitudes pueden ser determinadas por medio de diferentes unidades. En el caso de la masa, para su medición podemos utilizar.



En esta pregunta, la cual era de selección múltiple, la mayoría de los estudiantes seleccionaron la unidad correcta que había para la medición de la masa, fueron pocos los casos en los que los estudiantes seleccionaron la opción incorrecta, seleccionando la de mililitros.

Es importante conocer las aplicaciones que se le dan a los diferentes conceptos, por lo que al realizar dicha pregunta se intenta conocer el nivel de relación que los estudiantes le dan a un concepto químico con actividades que se ven en su diario trasegar, por eso es importante saber si los alumnos conocen las unidades básicas de referencia del concepto de masa, para así poder explicarles otras unidades que no son muy comunes en nuestro entorno, pero son de uso común en otros lugares.



7. De los siguientes instrumentos cual es el más

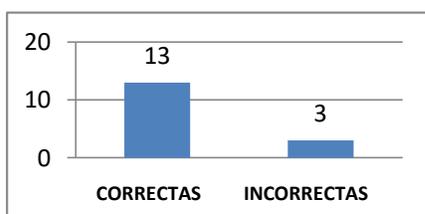
útil para determinar la masa de un objeto.

La respuesta para esta pregunta era seleccionar el dibujo que representaba el instrumento básico utilizado en el laboratorio para medir la masa y en todos los casos los

alumnos respondieron de forma correcta, escogiendo el dibujo que ejemplificaba una balanza.

La pregunta se realizó para determinar el conocimiento que los estudiantes tienen sobre diferentes instrumentos de medición, y determinar si ellos conocían exactamente cuál de ellos era el apropiado para determinar la masa.

8. Explica el por qué de la selección del objeto anterior.



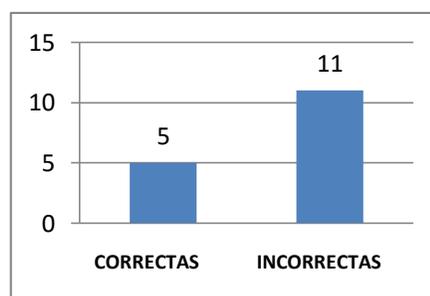
En esta pregunta debían explicar el por qué de la selección de la respuesta de la pregunta anterior. En

muchos de los casos las respuestas intentaban explicar lo que se podía medir con los demás instrumentos que estaban en las demás opciones, pero cuando explicaban lo que se podía medir con la balanza muchos de los estudiantes hablaron de determinar el peso y no la masa, por lo que da a entender que estos estudiantes aun confunden dichos conceptos.

Se pide explicar la respuesta de la pregunta anterior para poder determinar si los estudiantes podían reconocer la funcionalidad de los demás instrumentos que se les plantearon dentro del interrogante, además de saber para qué se utiliza la balanza.

9. Si se tiene una taza de café preparado y si se le aumentara la temperatura, ¿Qué podría pasar con la masa del mismo?

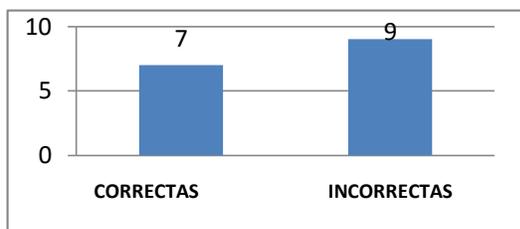
Las respuestas que se presentaron en esta pregunta fueron divididas ya que muchos de los estudiantes respondieron que la masa disminuiría debido a que al calentar el contenido éste se puede evaporar, y en otro caso los



estudiantes determinaron que la masa seguiría igual, teniendo en cuenta que no se habló en la pregunta de llevar la sustancia a proceso de evaporación.

Éste interrogante tiene la finalidad de entender la concepción que tienen los educandos con relación al aumento o disminución de la temperatura de la masa de una sustancia determinada, en este caso el café, porque es la herramienta contextual que se aplica en el desarrollo de la unidad didáctica.

10. Si continuamente aumentamos la temperatura de una sustancia, hasta volverla cenizas, ¿qué efecto podría tener esto con relación a la masa?



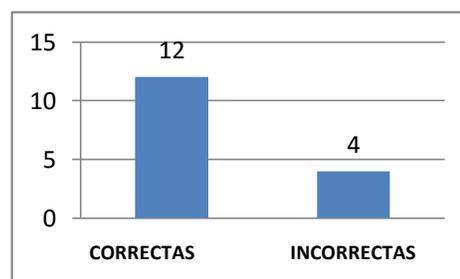
Los estudiantes seleccionaron diferentes respuestas en esta pregunta, alrededor de la mitad de ellos seleccionaron la que decía que la masa disminuiría con el aumento y cambio de composición de la

sustancia y la otra mitad indicó que la masa seguiría igual atendiendo el principio de conservación de la masa, aunque este no se indicaba en la pregunta.

La pregunta se realiza para lograr determinar la relación que los estudiantes le dan a los conceptos de masa y temperatura, cuando ambos se están relacionando en una práctica que puede ocurrir por un accidente en sus hogares.

11. Si a la misma tasa de café se le adicionara azúcar ¿Qué sucedería con la masa?

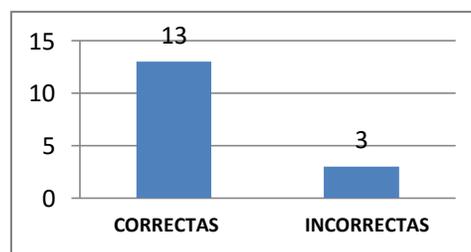
La respuesta seleccionada en esta pregunta en la mayoría de los casos fue correcta, lo que indica que los estudiantes que la seleccionaron comprenden el concepto de adición



de masa, aunque en algunos pocos casos la pregunta no fue resuelta o indicaron que la masa seguiría igual.

Es importante saber si todos los estudiantes tienen claro el concepto de adición con relación a la masa, para poder continuar con la conceptualización clara del término; y de no ser claro para ellos es pertinente realizar la aclaración del mismo a través del tema conocido por ellos, el café.

12. Si se quisiera determinar la masa de un objeto y no se dispone de los instrumentos apropiados



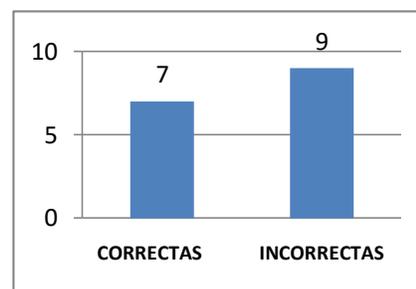
para determinarla, pero nos dan una serie de datos de las sustancia, los datos que podríamos utilizar son:

El cuestionamiento realizado a los estudiantes en ésta pregunta, estaba basado en la seleccionar la respuesta entre varias opciones. En muchos de los casos los estudiantes saben que la densidad y el volumen se pueden relacionar para realizar cálculos de masa, aunque en otros casos los estudiantes no relacionan estos conceptos con el cálculo numérico de la masa, por lo que hay que realizar más explicaciones sobre este concepto.

La transversalización de las diferentes áreas es una necesidad en la educación actual, por lo que el objetivo de esta pregunta es determinar si los estudiantes conocen la relación matemática que se da entre la densidad, la masa y el volumen, y así poder realizar ejercicios aplicativos con la fórmula que relaciona las variables.

13. La medida de masa es algo de común uso en actividades cotidianas, debido a que es una característica inherente a todo lo que nos rodea. Indica al menos cinco actividades que conozcas donde se utilicen de forma común la medida de la masa como parte de la rutina.

Se le pidió a los estudiantes que indicaran en que actividades cotidianas se puede usar la masa; muchos de ellos explicaron actividades comerciales o de venta de productos que tiene

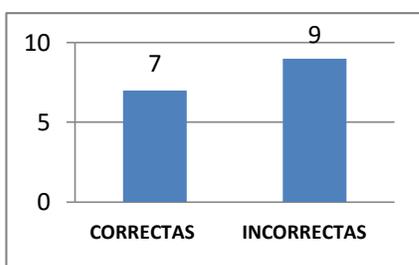


unidades de masa, en algunos caso los estudiantes no supieron responder la pregunta o indicaron actividades que no tienen nada en común con las unidades de masa.

La masa, así no sea observada desde el punto de vista físico, es una propiedad de la materia que continuamente estamos utilizando en nuestras actividades diarias; esto era lo que se pretendía

con ésta pregunta y saber además si los estudiantes relacionan las actividades cotidianas que desempeñan con conceptos utilizados en el área de ciencias naturales, en especial con la química.

14. Indica algunas de las unidades de masa que comúnmente se usan en las actividades



que fueron relacionadas en la pregunta anterior.

A los estudiantes se les indica que deben explicar las unidades de masa a partir de las actividades que se plantearon en la pregunta anterior. Muchos de los alumnos indicaron las unidades básicas de la medida de masa que

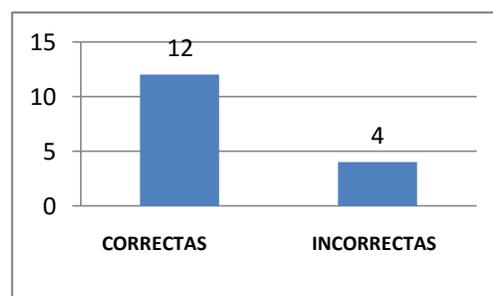
usamos comúnmente, pero en otros casos ellos respondieron otras unidades relacionadas con otras magnitudes que son comunes para ellos como las del volumen o temperatura.

La pregunta se realiza como un complemento necesario para el interrogante anterior, de tal modo que se pueda determinar el conocimiento que los estudiantes tienen acerca de las diferentes unidades en las que se mide la masa.

15. Relaciona las siguientes columnas con

diferentes equivalencias de unidades de masa, colocando la letra correspondiente de la columna A en los paréntesis de la columna B

En esta última pregunta se pidió realizar un apareamiento



para determinar si ellos conocían el valor de una unidad determinada en términos de otra unidad relacionada. En la mayoría de los casos los estudiantes respondieron adecuadamente, aunque en

unos pocos casos los alumnos no seleccionaron bien la relación de una unidad con otra de la magnitud de masa.

Éste interrogante se realiza para determinar la relación que dan los estudiantes entre las diferentes unidades de masa, y así poder realizar un complemento sobre este aspecto trabajado en las diferentes unidades del sistema internacional.

En mucho casos los conceptos relacionados con la masa no están bien definidos en los estudiantes y aun se presentan confusiones entre los mismos por la relación tan directa que tiene unos con otros, por lo que es importante aclarar estas confusiones y reforzar los conceptos que ellos ya tienen claros y además poder contextualizar estos con uno de los productos que más influyen en la economía de la región.

## ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LAS GUÍAS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Para realizar el análisis del desarrollo de las guías de autoaprendizaje de cada uno de los estudiantes, se presentan las siguientes tablas con el mismo. En las siguientes tablas se utilizarán una serie de convenciones que vienen derivadas de cada uno de los desempeños que se emplean para la evaluación de los educandos en la Institución Educativa, indicando para cada uno de los estudiantes cual fue la valoración obtenida en cada uno de los parámetros evaluados.

S: SUPERIOR      A: ALTO      BS: BÁSICO      BJ: BAJO

### GUÍA 1. HISTORIA DE LA MASA Y LA TEMPERATURA

**TABLA 1- GUÍA 1**

LISTADO DE ESTUDIANTES	PARÁMETROS AXIOLÓGICOS			PARÁMETROS COGNITIVOS		
	Responsabilidad	Dialogo	Respeto	Resolución de Problemas	Uso del contexto	Lectura crítica
1	A	BS	S	BS	A	BS
2	A	A	S	BS	A	BS
3	S	A	S	A	A	A
4	A	A	S	BS	BS	BS
5	A	BS	A	A	A	A
6	S	S	A	S	A	S
7	S	A	S	S	S	BS
8	A	BS	S	BS	A	BS
9	A	BJ	S	BJ	A	BS
10	S	A	S	A	S	S
11	A	BS	A	BS	BS	BS
12	A	A	S	BS	A	BS

13	BS	A	A	BS	A	BS
14	BS	BS	A	BJ	BS	BJ
15	BS	BS	A	BS	BJ	BS
16	BS	BS	A	BJ	BJ	BJ

Análisis del P.N.I (Positivo, negativo e interesante), basado en el desarrollo de la guía 1 y el trabajo desarrollado por los estudiantes con la misma. Este análisis se realizará para las demás guías que hacen parte de la unidad didáctica.

**POSITIVO:** La motivación que algunos de los estudiantes muestran cuando se habla sobre hechos históricos, lo cual se ve reflejado es sus preguntas en clase para tener una mayor comprensión del tema. También la creatividad que muestran al realizar los trabajos manuales propuestos; esto se da específicamente con la construcción de las balanzas artesanales que desarrollaron en la clase.

**NEGATIVO:** En algunos de los estudiantes se nota su poco análisis a través de las lecturas, lo cual se hace evidente al realizar preguntas de la lectura ya que ellos no proporcionaban la respuesta adecuada o completa para la situación planteada en la clase.

**INTERESANTE:** Lo interesante del desarrollo de la guía, a pesar de la poca comprensión lectora que presentan algunos de los estudiantes, es que ellos están dispuestos a realizar la lectura en voz alta delante de sus compañeros, sin necesidad de forzarlos de ninguna forma, lo cual es importante porque les puede ayudar a mejorar su aptitud verbal y a enfrentarse a grupos más grandes cuando deban hacerlo.

## GUÍA 2- PROPIEDADES DE LA MATERIA.

TABLA 2- GUÍA 2

LISTADO DE ESTUDIANTES	PARÁMETROS AXIOLÓGICOS			PARÁMETROS COGNITIVOS		
	Responsabilidad	Dialogo	Respeto	Resolución de Problemas	Uso del contexto	Lectura crítica
1	BS	BS	S	BS	BS	BS
2	A	A	S	BS	A	BS
3	A	A	S	A	A	A
4	A	A	S	BS	A	BA
5	A	A	A	A	A	A
6	S	A	S	S	A	S
7	S	A	S	A	A	A
8	A	A	S	BS	BS	BS
9	A	BS	S	BJ	BS	BJ
10	A	A	A	A	A	A
11	BS	BS	A	BS	BS	BS
12	A	A	A	BS	BS	BS
13	BS	A	A	BS	BS	BS
14	BS	BS	A	BJ	BS	BJ
15	BS	BS	A	BJ	BJ	BJ
16	BS	BS	A	BJ	BS	BS

**POSITIVO:** Uso de materiales comunes que los estudiantes tiene en sus hogares, lo que les muestra lo cercana que es la química a su vida cotidiana, y que a pesar de ser una área de formación con terminología compleja, en algunos casos, para su desarrollo intelectual, se hace notar que puede ser llevada a la vida diaria así sea con términos más comunes, que a medida que se va avanzando en la enseñanza- aprendizaje de la asignatura, ellos utilizarán los términos científicos adecuados y conocerán su significado de una forma comprensible para ellos.

**NEGATIVO:** El poco análisis que los estudiantes realizan a los temas que deben consultar, debido a que en muchos de los casos solo buscan la información en internet sin realizar una buena lectura de los encontrados para saber exactamente lo que les puede ser útil para los trabajos presentados.

**INTERESANTE:** Los estudiantes, en su mayoría, siempre están muy interesados en el trabajo práctico que se puede hacer con la instrumentación que se cuenta para los laboratorios de cualquiera de las asignaturas que hacen parte de las ciencias naturales, por lo que están dispuestos a trabajar con el material y así poder estar en contacto con el mismo y perder el temor a dañarlo o no saberlo utilizar adecuadamente.

### GUÍA 3- MASA Y SU RELACIÓN CON LA DENSIDAD

**TABLA 3- GUÍA 3**

LISTADO DE ESTUDIANTES	PARÁMETROS AXIOLÓGICOS			PARÁMETROS COGNITIVOS		
	Responsabilidad	Dialogo	Respeto	Resolución de Problemas	Uso del contexto	Lectura crítica
1	BS	A	S	BS	A	BS
2	A	S	S	A	A	BS
3	A	A	S	A	A	A
4	A	A	A	BS	BS	BS
5	A	A	A	A	A	A
6	S	S	A	S	A	S
7	S	A	A	BS	A	A
8	A	A	A	BS	BS	BS
9	A	BS	S	BS	BS	BS
10	S	A	S	A	A	A
11	A	BS	A	BS	BS	BS
12	S	A	S	BS	BS	BS
13	A	A	A	BJ	BJ	BJ
14	BS	BS	A	BS	BS	BJ
15	BS	BS	A	BJ	BJ	BJ
16	BS	A	A	BS	BS	BS

**POSITIVO:** Al tener componente matemático la temática trabajada, es importante resaltar el esfuerzo que realizan algunos de los educandos para realizar las operaciones así se les presente dificultades con las mismas, pero su continuo cuestionamiento en el desarrollo de los ejercicios al docente, permite que ellos puedan ir mejorando sus habilidades con las operaciones básicas.

**NEGATIVO:** La dificultad que presentan algunos estudiantes para seguir las instrucciones dadas en la clase, lo que propicia que ellos comentan errores en el desarrollo de las actividades, alargando el tiempo que le deben dedicar a una actividad en específico.

**INTERESANTE:** La responsabilidad que los estudiantes demuestran cuando se trata de traer materiales a clase para desarrollar las actividades de laboratorio, lo que indica que este tipo de actividades son de gran interés para ellos mismos, lo que permite que los estudiantes se motiven más para el aprendizaje de las temáticas de la asignatura.

#### GUÍA 4- LA TEMPERATURA Y SUS MEDICIONES

**TABLA 4- GUÍA 4**

LISTADO DE ESTUDIANTES	PARÁMETROS AXIOLÓGICOS			PARÁMETROS COGNITIVOS		
	Responsabilidad	Dialogo	Respeto	Resolución de Problemas	Uso del contexto	Lectura crítica
1	BS	A	A	BS	BS	BS
2	A	A	A	A	A	A
3	S	A	S	A	A	A
4	A	A	A	BS	BS	BS
5	A	A	A	A	A	A
6	S	S	A	S	A	A
7	A	A	A	A	A	A
8	A	A	S	BS	BS	BS
9	A	BS	S	BJ	BS	BJ
10	A	A	A	A	A	A
11	BS	BS	A	BS	BS	BS
12	A	A	A	A	A	A
13	BS	A	A	BJ	BS	BJ
14	BS	BS	BS	BS	BS	BS

15	BS	BS	A	BS	BS	BS
16	BS	A	A	BS	BS	BS

**POSITIVO:** La interdisciplinariedad que se puede dar con la temática trabajada en la guía, lo que permite que el docente relacione varias asignaturas que los estudiantes están continuamente aprendiendo en el aula de clase; esto les permite además comprender que el conocimiento de cada área no es aislado, sino que todo en un punto se está relacionando.

**NEGATIVO:** La dificultad que los estudiantes presentan en el momento del trabajo con ecuaciones, debido a que por su pensamiento renuente a las matemáticas, se les hace más complicada la comprensión de los temas propuestos de las diferentes escalas de temperatura y la transformación entre las mismas.

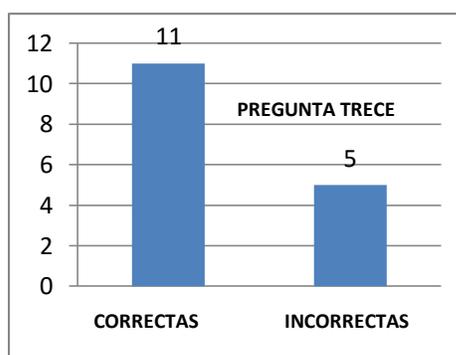
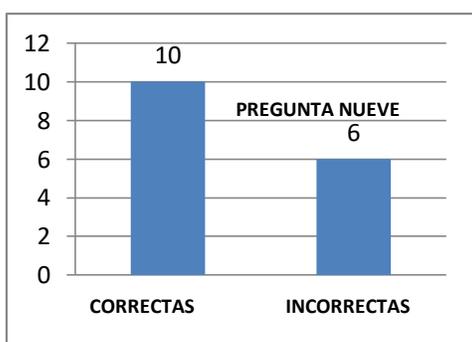
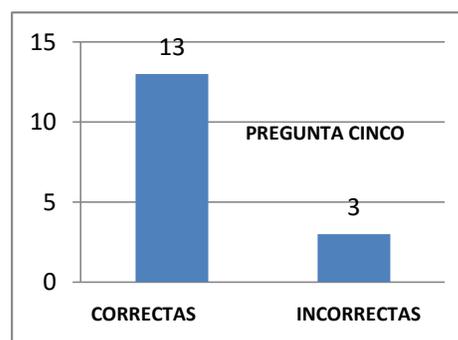
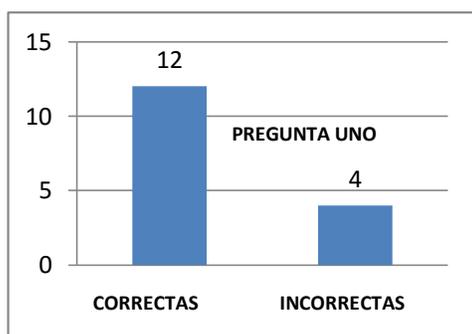
**INTERESANTE:** A los estudiantes se les pidió realizar una serie de preguntas con relación al tema para sus compañeros. En algunos casos las preguntas que ellos propusieron tenían un nivel bueno de profundidad, lo que indica que su comprensión lectora puede mejorar desde la asignatura de química, lo que ellos no están acostumbrados a visualizar.

### **ANÁLISIS TEST FINAL**

Se retomaron las preguntas del test inicial, cambiando las preguntas de posición, como distractor, y se observó que en las preguntas donde se presentó más dificultad a la hora de responder, muchos de los estudiantes que se equivocaron en la solución de las mismas en el pre-

test, ya tuvieron más claridad en la solución de las mismas; aunque en algunos casos se presentaron los mismos errores en la solución de los cuestionamientos, lo que puede indicar que estos estudiantes no tuvieron la asesoría para la comprensión del tema o no mostraron el suficiente interés en la lectura y solución de las preguntas planteadas en el cuestionario.

Las preguntas que tuvieron mejores resultados con relación al test inicial fueron las preguntas 1, 5, 9 y 13; mostrando los siguientes resultados:



Estos resultados pueden demostrar una mayor comprensión de dichos conceptos, debido a que se da un incremento en la solución correcta de las preguntas formuladas en el cuestionario.

## CONCLUSIONES

-El diseño de la unidad de autoaprendizaje para trabajar los conceptos de masa y temperatura a través de un recurso conocido permitió a los estudiantes tener una mayor participación en el desarrollo de las actividades, debido a su conocimiento directo relacionado con el café, esto además permite llevar a la contextualización del tema, porque en muchos casos los ejemplos que se trabajan basados en ésta temática están muy alejados de la realidad de los educandos.

-Las prácticas de laboratorio, así sean sencillas, le permiten a los alumnos realizar actividades experimentales, lo cual es importante para mejorar en nivel de aprendizaje, diferenciación y conceptualización de los conceptos que se plantean para la relación entre las diferentes propiedades de la materia; además de ser una forma más dinámica para que los educandos entren en un contacto inicial con la experimentación científica, y dejen de imaginar los grandes laboratorios como los únicos lugares donde se pueden realizar este tipo de experiencias; sino que el medio donde viven o el aula de clase o cualquier otro espacio de la institución se puede convertir en un pequeño laboratorio.

-El trabajo en equipo es una habilidad necesaria que se debe fortalecer en nuestras aulas de clase, siempre y cuando se establezcan las reglas claras para dicha forma de trabajo. En el modelo escuela nueva es una práctica cotidiana, por ser uno de los principales pilares que se manejan desde la metodología, es una actividad muy enriquecedora, en tanto los participantes del grupo estén dispuestos a cumplir sus responsabilidades, a permitir la participación activa y con todo el sentido de respeto entre las personas que están interactuando en el momento de realizar las actividades propuestas.

-El trabajo con elementos que son cotidianos para los estudiantes, es de gran importancia para ellos debido a que pueden relacionar un área específica con sus labores cotidianas o las de sus familias. Al realizar la construcción y la aplicación de la unidad didáctica se tenía como meta mejorar los conceptos de masa y temperatura, como propiedades básicas de la materia, asimismo la relación de ellos con otras propiedades. En muchos de los casos comparando los resultados del test inicial con el final se pudo percibir que muchos de los estudiantes tuvieron más claridad al momento de explicar la definición científica de los conceptos, de igual modo realizando la correspondencia directa con sus actividades diarias, en especial con el tema del café.

-El trabajo en grupo es necesario para ayudar a desarrollar habilidades y aplicar los valores que se han venido inculcando desde los hogares, debido a que esto nos permite ver las interacciones de cada uno de los estudiantes en el trabajo en el aula, sin dejar de lado el trabajo individual que también es importante para el refuerzo o el conocimientos de habilidades que los estudiantes en ocasiones desconocen que poseen; este tipo de trabajo también permite evaluar de diferentes formas el resultado de un trabajo grupal, para saber si se está direccionando de la forma adecuada.

-El trabajo que se planteaba en parte de las guías de la unidad tenía que ver con la lectura de texto, esto permite que se realice una transversalización del área y que los estudiantes estén en continua practica de sus habilidades de lecto-escritura, que son fundamentales para aquellos que deseen continuar sus estudios, ya sea a nivel técnico, tecnológico o universitario.

## RECOMENDACIONES

-Para una comprensión más adecuada de las áreas del conocimiento, en especial en nuestro caso, la química, es necesario continuar un trabajo con los elementos cotidianos que poseen nuestros educandos.

-Es recomendable en cualquiera de las áreas del conocimiento realizar una conceptualización clara de los términos básicos que se van a utilizar, en este caso especial se relaciona con la química, debido a que nuestros estudiantes la perciben como una asignatura difícil de comprender, pero ayudará en gran medida el aclarar o corregir acepciones incorrectas que nuestros educandos llevan al aula de clase.

-Es recomendable, utilizar herramientas informáticas en la medida de las posibilidades, aunque esto se puede dificultar en los sectores rurales, ya que no son elementos desconocidos pero sí son escasos en estas regiones. Esto permitiría que el aprendizaje se pudiera realizar de modo más interactivo e interesante para nuestros jóvenes. Esta fue una falencia de las guías propuestas para la unidad, porque faltó más empleo de esta herramienta didáctica en el desarrollo de la misma.

-La creatividad es una habilidad que tiene muchas ventajas al momento de la solución de problemas, por eso es importante que se motive a los estudiantes en diferentes momentos de

clase a que hagan uso de esta habilidad, aunque en muchos casos, para la mayoría de ellos, se hace difícil desarrollarla.

-Se recomienda que a través del área de ciencias naturales se puedan fortalecer áreas como las de matemáticas y español que son de gran importancia en la formación académica de nuestros estudiantes.

## IMPLICACIONES

-La globalización ha determinado otro modo de ver el proceso de enseñanza – aprendizaje, que tiene como una de sus finalidades la transversalización de las áreas para que no sean tomadas como aspectos aislados del total de conocimiento, sino que se vea una relación directa o indirecta entre las mismas, y así los estudiantes pueden utilizar el conocimiento adquirido en un asignatura en cualquier otra, por eso las guía de auto-aprendizaje propuestas para el proyecto, tratan de enfocarse en esta relación, teniendo en cuenta elementos del área de sociales, español y matemáticas, además de aspectos de índole cafetero propios de la región.

-El manejo de conceptos es necesario para llegar a comprender conceptos más avanzados dentro de cualquiera de las asignaturas que se orientan en las diferentes instituciones, esta es una realidad que debe ser aceptada en el área de ciencias naturales, en especial con la asignatura de química, que es el objeto del trabajo propuesto en el proyecto.

-El manejo de componentes encontrados en el entorno de nuestra institución para llevarlos al aula de clase, permite a los estudiantes hacer una relación más directa entre su mundo cotidiano y la escuela, y no tomarlos como aspectos completamente aislados que para ellos no van a tener ninguna relación. Por eso el contexto de cada institución, en nuestro caso de corte rural, da pie al trabajo con las plantas de café y los productos que se pueden obtener a través de estas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, C. (2014). Análisis contextual y prospectivo. Recuperado de:  
<http://www.uazuay.edu.ec/documentos/Modulo%20Analisis%20contextual%20y%20prospectivo.pdf>.
  
- Bianciardi, M. (2010). La complejidad de concepto contexto. Recuperado de:  
[http://win.associazioneculturaleepisteme.com/articoli/Complejidad\\_concepto\\_de\\_contexto\\_\(Bianciardi\).pdf](http://win.associazioneculturaleepisteme.com/articoli/Complejidad_concepto_de_contexto_(Bianciardi).pdf).
  
- Cortes, M; Garibay, R. (2010). Temperatura. Recuperado de:  
<http://www.biblioteca.upibi.ipn.mx/Archivos/Material%20Didactico/Apuntes%20para%20la%20asignatura%20de%20instrumentaci%C3%B3n%20y%20control/cap2.pdf>.
  
- Gutiérrez, R. (1987). Investigación y experiencias didácticas. Recuperado de:  
<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/50960/92902>.
  
- Hernández, R; Mendoza,P. (2014). Los métodos mixtos. Recuperado de:  
<https://carmonje.wikispaces.com/file/view/Los+m%C3%A9todos+mixtos.pdf>.
  
- ICFES saber pro. (2014). Lectura crítica. Recuperado de:  
<http://www.icfes.gov.co/index.php/...y...lectura-critica.../file?..>

-IPE Buenos Aires- UNESCO. (2010). Resolución de problemas. Recuperado de:  
[http://www.montes.upm.es/sfs/E.T.S.I.%20Montes/Sub.%20Calidad/Recursos%20Competencias/Archivos/2000\\_IPE%20BUENOS%20AIRES\\_%20Guia%20educacion%20RESOLUCION%20PROBLEMAS.pdf](http://www.montes.upm.es/sfs/E.T.S.I.%20Montes/Sub.%20Calidad/Recursos%20Competencias/Archivos/2000_IPE%20BUENOS%20AIRES_%20Guia%20educacion%20RESOLUCION%20PROBLEMAS.pdf).

-Institución Educativa Crisanto Luque. (2015). Sistema de evaluación institucional.

- Jessup, M. (2010). Resolución de problemas. Recuperado de:  
[http://www.pedagogica.edu.co/storage/ted/articulos/ted03\\_05arti.pdf](http://www.pedagogica.edu.co/storage/ted/articulos/ted03_05arti.pdf).

-Martínez, I (2009). Historia de los termómetros. Recuperado de:  
<http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/Calor/historia/historia.htm>.

-Mateu, M. (). Enseñar y aprender ciencias naturales. Recuperado de:  
[https://www10.ujaen.es/sites/default/files/users/didcie/zonaprivada/ensenar\\_aprender\\_ciencias\\_naturales.pdf](https://www10.ujaen.es/sites/default/files/users/didcie/zonaprivada/ensenar_aprender_ciencias_naturales.pdf).

- Ministerio de educación nacional. (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales. Recuperado de:  
[http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf3.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf)

- Ministerio de Educación Nacional. (2010). Manual de implementación escuela nueva. Recuperado de: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-340089\\_archivopdf\\_orientaciones\\_pedagogicas\\_tomoI.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-340089_archivopdf_orientaciones_pedagogicas_tomoI.pdf).
- Mogollón, O; Solano, M. (2011). Escuelas activas. Apuesta para mejorar la calidad de la educación. Recuperado de: [http://www.epdc.org/sites/default/files/documents/Active\\_Schools\\_Spanish.pdf](http://www.epdc.org/sites/default/files/documents/Active_Schools_Spanish.pdf).
- Perales, F. (1993). La resolución de problemas: una revisión estructurada. Recuperado de: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21188/93250>.
- Ruiz, M; Borboa, M; Rodríguez, J. (2013). El enfoque mixto de investigación en los estudios fiscales. Recuperado de: <http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/13/estudios-fiscales.pdf>.
- Salazar, B Elizabeth (2009). Metrología básica de masa. Recuperado de <http://todometrologia.ucoz.com/balanza/Metrologia-de-masa-basica.pdf>.
- Salomón, S & Miatello, R. (2010). El termómetro: Historia de uno de los instrumentos básicos de la práctica médica cotidiana. Recuperado de: [http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/3195/salomonrmu6-1.pdf](http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/3195/salomonrmu6-1.pdf).

- Tritencio, M. (2011). Autores de la escuela nueva. Recuperado de:  
<http://es.slideshare.net/Teresa88/autores-de-la-escuela-nueva-7850391>.
  
- Universidad Cesar Vallejo & Universidad Señor del Sipán. (2010). Los métodos mixtos.  
Recuperado de:  
<https://carmonje.wikispaces.com/file/view/Los+m%C3%A9todos+mixtos.pdf>.
  
- Vanegas, D; González, Y; Soto, R; Marín, Y. (2011). El conocimiento del contexto.  
Recuperado de: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/.../2484/2317>.
  
- Vázquez, B. El tiempo casa editorial. (2002). El libro de los valores. Recuperado de:  
<https://viajemosaumundollamadopreescolar.files.wordpress.com/2012/10/el-libro-de-los-valores.pdf>.
  
- Vázquez, E. (2010). Escuela activa, ¿Por qué?. Recuperado de:  
[http://www.elviajerosuizo.com/resources/la\\_escuela\\_activa.porque.mexico.pdf](http://www.elviajerosuizo.com/resources/la_escuela_activa.porque.mexico.pdf).
  
- www.eltiempo.com. (2012). Los valores, claves en la buena convivencia. Recuperado de:  
<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13432342>.
  
- www.unirioja.es/. (2015). La temperatura y sus medidas. Recuperado de:  
<http://www.unirioja.es/dptos/dq/fa/La%20temperatura%20y%20su%20medida.pdf>.

-Zubiría, J. (2003). Modelos pedagógicos. Recuperado de:

<http://www.joaquinparis.edu.co/DATA/MODELOS/PAGINAS/de%20zubi.pdf>.

## **IMÁGENES**

- Revista Académica de Investigación. (2013). Enfoques mixtos de la investigación. Recuperado

de: [http://images.slideplayer.es/7/1689545/slides/slide\\_39.jpg](http://images.slideplayer.es/7/1689545/slides/slide_39.jpg). (IMAGEN).

# UNIDAD DIDÁCTICA

## MASA Y

## TEMPERATURA

## GUÍA 1



## HISTORIA DE LA MASA, TEMPERATURA Y ALGO DEL CAFÉ

### A. VIVENCIA

¿Has oído hablar de personajes como Aristóteles, Anders Celsius, Lord Kelvin o Isaac Newton?

¿Qué conoces de dichos personajes?

¿Qué conceptos se manejan de forma cotidiana de la masa y la temperatura?

¿Cuál es la temperatura promedio que debe tener el cuerpo humano para considerarse normal?

### B. FUNDAMENTACIÓN

**Leer el siguiente texto y de cada concepto extraer las ideas generales que hacen parte de los acontecimientos básicos de la historia de los conceptos.**

La medición ha sido una necesidad fundamental a través de la historia de los seres humanos, relacionado con sus diferentes actividades cotidianas, entre ellas el comercio de diversos productos, la medicina, la agricultura, el desarrollo de la ciencia, entre muchas de las actividades realizadas por el hombre. Entre las diferentes mediciones que se realizan de forma cotidiana, así no sean realizadas por nosotros mismos, encontramos las magnitudes de temperatura y masa.

Estas magnitudes han tenido diversos métodos de cálculo basados en los avances científicos que se han dado a través del desarrollo de las diferentes civilizaciones de la humanidad.

## LA TEMPERATURA

Las primeras percepciones de temperatura fueron realizadas de forma empírica a través del sentido del tacto, pudiendo establecer si los objetos están calientes o fríos, determinado esto por los receptores sensoriales ubicados en nuestra piel.

El primer termómetro fue desarrollado por Galileo Galilei en 1592, el cual consistía en un tubo de vidrio con agua y una esfera de vidrio con agua coloreada que detectaban cambios bruscos de temperatura (Salomón y Miatello; 2010. Pág. 2). Al presentar dificultades

en las mediciones por el comportamiento del agua, ésta fue reemplazada por alcohol dando como resultado la construcción de otro tipo de termómetro que no presentaba las dificultades de congelación del líquido utilizado anteriormente.

El termómetro de Galileo no presentaba una escala de medida, lo que fue después resuelto por Santorre Santorio en 1612, el cual lo usó con fines médicos (Salomón y Miatello; 2010; pág. 3)

Tiempo después en 1717, Daniel Gabriel Fahrenheit construyó el primer termómetro con un bulbo de mercurio, similares a los que se usan aún en la actualidad (Martínez; 2009); utilizó como parámetro una solución salina. Ajustó su escala de medición en 32°F la temperatura a la cual se congela el agua y 212°F en la cual la sustancia llega a su punto de ebullición.



Las mediciones de temperatura han tenido grandes avances en sus métodos así como en su modo de determinación. En la actualidad se utilizan los termómetros digitales, que usan circuitos integrados para percibir variaciones en la temperatura.

## **LA MASA**

El concepto de masa inicia su trayecto desde la antigüedad donde se utilizaron los vocablos *massa*, proveniente del latín y *mádba* del griego, los que tenía relación con una pasta hecha de harina y agua. Para realizar la medida de esta unidad se utilizó como referencia, por muchas civilizaciones antiguas, el grano, utilizando como referencia el arroz o los granos de trigos.

Los fenicios (2500 al 1000 a.C) utilizaron el siclo como una de las primeras unidad de medida de masa, el cual lo relacionaron con una equivalencia de 150 gramos; después en el antiguo Egipto (3000 al 500 a.C), la masa era medida especialmente para asuntos comerciales y la unidad de medida base utilizada para esta actividad era el “DEBEN”, el cual era fabricado con metales como cobre, plata o plomo; además designaron unidades equivalentes como el medio deben y el kite. Pero la unidad de medición era el tabnú, que se podría relacionar con una medida de en promedio de 95 gramos.

Otra de las civilizaciones que utilizaron y aplicaron el concepto de masa fueron los Romanos; adoptando como su unidad de medida la libra, y utilizaron como base para esta unidad patrón la utilizada por los fenicios anteriormente (el siclo). Ya en el siglo V en Europa se tomaron como referencia diversas variedades de pesas que fueron desarrolladas como unidades de medida de la masa, teniendo como referencia medidas utilizadas en la antigüedad.

En 1665, con Isaac Newton, inicia el estudio físico de la unidad de masa, la cual definió como la cantidad de materia que posee un cuerpo. Definición que finalmente complementó utilizando sus leyes de la mecánica, donde definió posteriormente a la masa como una medida de la inercia y que era similar a la masa gravitacional, trabajada desde otras de las leyes de la dinámica.

En 1832 Gauss estableció un sistema de unidades generales para las unidades fundamentales, en las que se encuentra la masa, las que son utilizadas en la actualidad en el sistema internacional.

En 1905 Albert Einstein, cuando formuló su teoría de la relatividad. Para él la masa inercial se



refiere a la masa que se encuentra en reposo, la cual no variaría sensiblemente si al entrar en movimiento no se acerca a la velocidad de la luz, que al estar cercana a ella comienza una



variación significativa en la misma.

De igual forma que la masa ha tenido diferentes forma de medirse, también se han presentado diferentes instrumentos para su determinación, como la que utilizaron los antiguos egipcios que empleaban una barra horizontal con dos bandejas sujetadas a los lados y con pesas que ayudan a la medición, la cual fue evolucionando hasta llegar a otra variedad de balanzas en las que se utilizaban plomadas y la balanza romana que usaba un gancho para determinar la medida. Otro de los instrumentos utilizados fue la balanza de brazos iguales, construida por Roberval. Todos estos avances se fueron dando hasta llegar a

las balanzas y básculas modernas, las cuales han pasado de métodos mecánicos, como la balanza de platos, a los actuales que utilizan componentes electrónicos, como la balanza electrónica, los cuales hacen más preciso la determinación de las cantidades. Las determinaciones de masas

también se hacen a nivel atómico por ejemplo con el espectrómetro de masas que puede ser utilizado, entre otras propiedades para la determinación de la masa de diferentes isotopos.

## **EL CAFÉ**

La planta de café tiene su origen en la región de Etiopía, en el oriente de África, y empezó su travesía por el resto del mundo gracias a los árabes y los turcos alrededor del siglo XV. Esta planta llegó a Colombia gracias a los jesuitas alrededor de 1730, aunque esta es una de las tantas versiones que se tiene; el café prosperó en nuestro país debido a sus condiciones de clima y temperatura en algunas de las regiones del mismo. Este cultivo inicio su producción en la zona oriental de Colombia y hacia los años alrededor de 1850 empezó a propagarse en la zona que actualmente se conoce como el eje cafetero (Antioquia, Caldas, Risaralda y Quindío). Con el tiempo el café logró ser uno de los productos de mayor exportación que ha tenido nuestro país, en especial a países como Alemania, Francia y Estados Unidos, este último uno de los mayores consumidores.

En la actualidad dicho producto sigue siendo una de los cultivos más representativos que tiene el país.

**Resolver las siguientes preguntas que relacionan los conceptos anteriores consultando a caficultores de la región, personal del comité de cafeteros, en libros o internet**

-¿Qué clima es el óptimo para el cultivo del grano?

-¿A qué temperatura se debe secar el café para que conserve sus propiedades y sea de calidad?

-¿Cuáles son las unidades en que se mide el café para su venta en la región?

-Indica cuales son las escalas de temperatura que se utilizan en la actualidad y las fórmulas que permiten la conversión entre cada una de ellas

### **C. PRACTICA**

A través de la historia se han desarrollado diferentes instrumentos para determinar la masa. Con ayuda de materiales reciclables, cuando sea posible, realiza un modelo propio de este instrumento; puede ser realizado con ayuda de otro compañero.

El instrumento construido debe ser expuesto en clase, explicando con claridad los materiales utilizados, el cómo se realiza la medición y comparar que tan preciso es el dispositivo construido con relación a la balanza que utilizamos en las prácticas de clase.

### **D. APLICACIÓN**

Contestar las siguientes preguntas relacionadas con el texto del momento B.

1. ¿Cuál fue el primer intento que se realizó para determinar la temperatura?
2. ¿Quién desarrollo el primer termómetro de bulbo de mercurio?
3. ¿De dónde proviene el termino masa?
4. ¿A quién se le atribuye el primer intento de termómetro?
5. ¿Qué civilización se cree que desarrolló la primera balanza?
6. ¿Quién o quiénes son los científicos responsables del actual concepto de masa?

Resolver la siguiente sopa de letras y definir cada término o científico

A	S	D	F	G	T	F	Q	W	E	R	T	R	Y	E	ARISTÓTELES
E	R	P	B	V	T	Z	X	V	B	N	M	J	K	G	BALANZA
P	W	I	U	B	E	G	I	P	C	I	O	S	O	I	GALILEO
Z	X	C	S	B	R	M	N	J	L	M	Q	E	R	P	TURCOS
T	R	T	I	T	M	N	S	F	A	G	H	K	L	C	TERMÓMETRO
D	I	A	T	O	O	M	E	A	B	A	C	T	E	I	PESAS
I	A	C	O	M	M	T	P	U	C	T	A	D	O	O	DEBEN
N	Y	O	L	A	E	N	E	D	A	A	A	D	A	S	DENSIDAD
E	G	I	Z	A	T	M	A	L	F	R	S	I	B	O	
B	E	L	V	I	R	C	T	O	E	R	E	A	X	E	
E	C	R	I	M	O	I	N	A	L	S	B	M	A	L	
D	I	N	T	E	L	E	V	C	I	N	A	E	M	I	
C	U	M	A	P	T	U	S	H	I	B	R	O	P	L	
O	L	P	E	S	A	S	E	B	A	L	A	N	Z	A	
R	O	B	E	R	V	A	L	A	N	A	D	I	S	G	

ROBERVAL

ROMA

ÁRABES

CAFÉ

### BIBLIOGRAFÍA DE LA GUÍA

-Einstein, A; Infeld, L (1986). *La evolución de la física*. Versión española de la obra The evolution of physics de Albert Einstein y Leopold Infeld. *Recuperada de* [http://168.176.8.14/OAN/Cuerpo\\_Docente\\_files/robel/personal/Einstein.pdf](http://168.176.8.14/OAN/Cuerpo_Docente_files/robel/personal/Einstein.pdf).

-García, A (2012). *La gran enciclopedia ilustrada del proyecto salón hogar. Las leyes de Newton*. *Recuperada de* [http://www.proyectosalohogar.com/Fisica/Leyes\\_Newton.htm](http://www.proyectosalohogar.com/Fisica/Leyes_Newton.htm).

- Martínez, A (2003). Medidas egipcias. Recuperado de <http://www.artifexbalear.org/egipto11.htm#d>.
- Martínez, I (2009). Historia de los termómetros. Recuperada de <http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/Calor/historia/historia.htm>
- Salazar, B Elizabeth (2009). Metrología básica de masa. Recuperado de <http://todometrologia.ucoz.com/balanza/Metrologia-de-masa-basica.pdf>
- Salomón, A; Miatello, R (2010). El termómetro: historia de uno de los instrumentos básico de la práctica médica cotidiana. Recuperado de [http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitaes/3195/salomonrmu6-1.pdf](http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitaes/3195/salomonrmu6-1.pdf).
- www.basculasbalanzas.com (2009). Historia de las balanzas. Recuperado de <http://www.basculasbalanzas.com/tipos/historia.html>.
- www.basculasbalanzas.com (2009). Imágenes de balanzas. Recuperado de <http://www.basculasbalanzas.com/tipos/historia.html>.
- www.pixmac.es (2010). Imagen de termómetro. Recuperado de <http://www.pixmac.es/imagen/term%C3%B3metros+varios/000084728692>.

-www.cafedecolombia.com (2009). Historia del café. Recuperado de  
[http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/el\\_cafe\\_de\\_colombia/una\\_bonita\\_historia/](http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/el_cafe_de_colombia/una_bonita_historia/)

# GUÍA 2



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE COLOMBIA

## PROPIEDADES DE LA MATERIA

### ¿QUÉ SE PUEDE APRENDER DE LA MATERIA A TRAVÉS DEL CAFÉ?

#### A. VIVENCIA

1. Para las siguientes imágenes, determina si hay o no similitudes entre ellas y explica la respuesta.

GALAXIA



BACTERIAS



TAZA DE CAFÉ



2. Según las definiciones populares que definición se le pueda dar al concepto de masa.

3. Según los conocimientos que usted posee del proceso cafetero, cuál de las siguientes formas de café poseerá más masa:

- Dos granos de café maduros.
- Dos granos de café seco.
- Una cucharada de café molido.

d) Una taza de café preparado

4. Explica con argumentos claros el porqué de la selección de la respuesta anterior.

## B. FUNDAMENTACIÓN

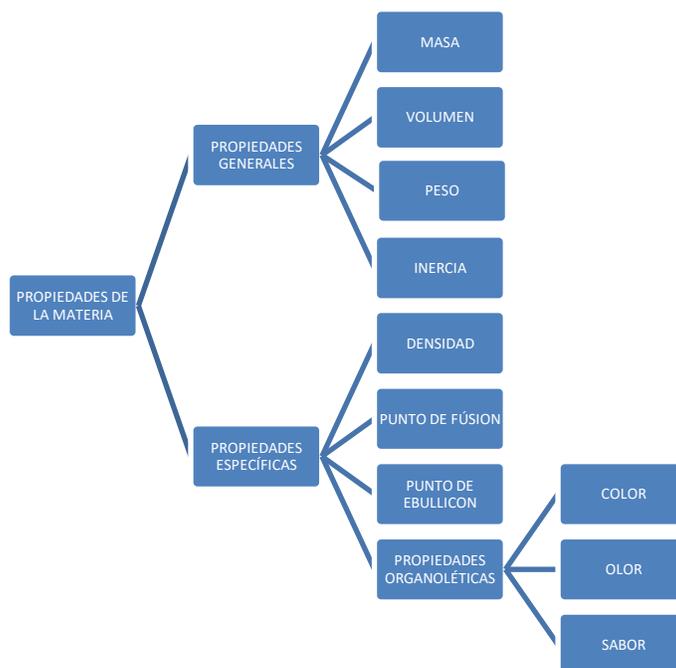
Copiar en el cuaderno la información presentada en este momento.

La materia está constituida por diferentes propiedades, en las que podemos encontrar las generales y específicas.

Dentro de las propiedades generales encontramos la masa, el volumen, peso y la inercia.

Similarmente, las propiedades específicas tienen subdivisiones, en las que se pueden encontrar la densidad, punto de fusión, punto de ebullición, organolépticas, entre otras.

### PROPIEDADES GENERALES



Cada uno de los conceptos que hacen parte de las diferentes propiedades de la materia posee un significado específico así

**MASA:** Es la medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo, ésta no varía con la posición del objeto sobre el planeta. La propiedad se determina mediante la balanza.

**VOLUMEN:** Es el espacio que ocupa un cuerpo. Existen diferentes formas de medir el volumen de un cuerpo, todo depende de la forma que éste posea.

**PESO:** Resultado de la fuerza de atracción o gravedad que ejerce la Tierra sobre los cuerpos.

**INERCIA:** Es la propiedad que poseen los cuerpos para conservar su estado, sea de reposo o de movimiento, si nada los altera.

Responder las siguientes preguntas basadas en el texto anterior

1. Dadas las definiciones anteriores determina las similitudes y diferencias que se pueden dar entre las propiedades generales de la materia.
2. Tomar cinco objetos que estén presentes en el aula y organizarlos de mayor a menor masa, sin ayuda de la balanza, y basados en esa organización determinar cuál de todos tiene más peso y mayor volumen. Realizar los dibujos de los diferentes objetos basado en la organización de su masa.
3. Explicar de forma clara el por qué de la organización de los objetos anteriores.

### **C. PRACTICA**

Para evitar especulaciones, con ayuda de la balanza, determinaremos la masa de las sustancias plateadas en el momento A, numeral 3.

Materiales para la práctica

### **Reactivos**

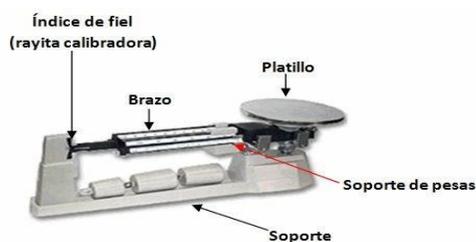
1. Granos de café maduros
2. Granos de café seco
3. Café granulado listo para preparar
4. Agua fría y caliente
5. Alcohol

### **Instrumental**

1. Una balanza
2. Una cuchara
3. Recipientes de vidrio (Beakers)
4. Trípode y malla de asbesto
5. mechero de alcohol
6. Probeta

A cada uno de los reactivos mencionados se le determinará la masa, con ayuda de la balanza, teniendo en cuenta que si se requiere algún instrumento como soporte de los reactivos, determinarle la masa previamente para realizar la resta correspondiente del recipiente vacío y el recipiente con el reactivo.

Antes de iniciar se hará un reconocimiento de las partes que posee las balanzas que se pueden utilizar en la institución.



Hay que tener en cuenta para determinar la masa del café preparado, que se debe tomar un volumen idéntico de agua tanto caliente como fría.

Para tener registro de las mediciones se deberá llenar la siguiente tabla

REACTIVO	RECIPIENTE VACÍO	RECIPIENTE LLENO	MASA DE REACTIVO

Compara las respuestas que se dieron en el momento A, con los resultados obtenidos y responde.

1. ¿Las suposiciones realizadas sin las mediciones fueron correctas o se dieron discrepancias?
2. ¿Cómo es la masa del café preparado con agua fría con relación al de agua caliente?
3. Existe otro método de medir la masa de una sustancia diferente a los empleados.

#### D. APLICACIÓN

Debido a que comúnmente se confunde la masa con el peso, consulta cuál es la forma adecuada de medir el peso y si tiene una relación directa con la masa, o por el contrario no tiene ninguna relación.

Después de la consulta se realizará una socialización grupal de la actividad realizada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Mondragón, C; Peña, L; Sánchez, M; Arbeláez, F; González, D. (2010). **Hipertexto química 1**. Bogotá, Colombia. Editorial Santillana.
- Plataforma Educativa Helvia (2015). Definición de masa y volumen. Recuperado de <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/masa.htm>.
- Plataforma Educativa Helvia (2015). Definición de peso e inercia. Recuperado de <http://itifcentrobiologia.jimdo.com/grado-sexto/quimica-6/propiedades-de-la-materia/>.
- Plataforma Educativa Helvia (2015). Propiedades de la materia. Recuperado de <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/mat2.htm>
- www.definicion.de (2015). Definición de masa. Recuperado de <http://definicion.de/masa/>.
- www.forumdelcafe.com (2015). La física y la química en el tueste del café. Recuperado de [http://www.forumdelcafe.com/pdf/F-41\\_Fisica\\_quimica\\_tueste.pdf](http://www.forumdelcafe.com/pdf/F-41_Fisica_quimica_tueste.pdf)
- www.profesorenlinea.cl (2015). Concepto de masa de <http://www.profesorenlinea.cl/fisica/MasaConcepto.htm>

## FUENTE DE LAS IMÁGENES

-<http://circuitoaleph.net/tag/materia-invisible/>. IMAGEN DE GALAXIA

-<http://eldiario.com.uy/2012/06/18/la-materia-tiene-vida/>. IMAGEN DE BACTERIA

-<http://www.fullquimica.com/2010/10/balanza.html>. IMAGEN DE BALANZA DE BRAZO

-<http://texperidis.wikispaces.com/Material+de+laboratorio+2>. IMAGEN DE BALANZA ANALÍTICA

-<http://resander.com/fin-de-semana-con-aroma-a-cafe-en-el-socorro/>. IMAGEN DE TAZA DE CAFÉ.

# GUÍA 3



## LA MASA Y SU RELACIÓN CON LA DENSIDAD

### A. VIVENCIA

- Definir con sus propias palabras que se entiende por densidad
- Explica la relación que tiene la densidad con la masa
- Indica el significado general que se tiene sobre el concepto de masa
- Indicar las relaciones numéricas que se dan entre el kilogramo y el gramo, de igual forma entre el mililitro, el litro, centímetro cúbico y metro cúbico para realizar cálculos de factores de conversión

### B. FUNDAMENTACIÓN

Leer el siguiente texto y establecer y copiar en el cuaderno cuales son los tipos de densidad que se pueden calcular para las sustancias o compuestos

### DENSIDAD

Es una medida del grado de compactación que posee una sustancia en sus composición interna.

Parafraseando a Day 2015 este concepto apareció con Arquímedes alrededor del 250 a.C, cuando el rey de Siracusa sospechaba que su corona no había sido realizada de oro puro, sino de una mezcla de este y plata, pero el rey no pretendía dañar su corona para comprobarlo, por lo que Arquímedes un día descubrió que al meterse en una bañera con agua, esa se derrama en proporción al espacio que su cuerpo ocupaba. Con este descubrimiento realizó la prueba con la corona del rey y otra que se sabía estaba hecha de oro, el resultado fue irrefutable, la corona del rey era una mezcla de oro y plata, debido a que este último elemento ocupa más espacio que el oro y por lo tanto se derramó más agua con ésta que con la que se conocía que era de oro puro.

La densidad también puede ser definida como la relación que existe entre la masa contenida por unidad de volumen de cualquier material o sustancia. La densidad puede ser de dos tipos:

**-Densidad relativa:** Es la comparación que se realiza con la densidad de un material de referencia relacionándolo con otra, este tipo de comparación no tiene unidades para su comparación, y se puede calcular con la formula  $\rho_r = \rho / \rho_0$ , donde  $\rho_r$  es la densidad relativa,  $\rho$  es la densidad de la sustancia,  $\rho_0$  es la densidad de la sustancia tomada de referencia. (Day; 2015)

**-Densidad absoluta:** Es la relación matemática que se dan entre la masa dividida por el volumen, relacionado con la formula  $\rho = m/v$ . teniendo como unidades básica del sistema internacional el kilogramo relacionado con el metro cubico  $\text{Kg/m}^3$ , o su unidad en el sistema cgs que sería de gramo por centímetro cubico  $\text{g/cm}^3$ . La densidad se considera una propiedad intensiva de la materia debido a que no importa la cantidad de sustancia que se mida, el valor de la densidad de un mismo material siempre será igual.

Las sustancias poseen una densidad propia, como es el caso del referente general, el agua, que posee una densidad  $1 \text{ g/cm}^3$ .

Para calcular la densidad de un objeto se determina la masa con ayuda de una balanza y se calcula el volumen utilizando el principio de Arquímedes o las diferentes fórmulas que ya existen para calcular el volumen de diferentes formas geométricas.

Sustancia	Densidad media (kg/m <sup>3</sup> )	Sustancia	Densidad media (kg/m <sup>3</sup> )
Aceite	920	Diamante	1320
Acero	7850	Gasolina	680
Agua destilada a 4 °C	1000	Hielo	980
Agua de mar	1027	Hierro	7874
Aire	1,2	Madera	600 - 900
Alcohol	780	Plata	10490
Aluminio	2700	Platino	21450
Carbono	2260	Plomo	11340
Caucho	950	Sangre	1480 - 1600
Cobre	8960	Tierra (planeta)	5515
Cuerpo humano	950	Vidrio	2500

1. Consultar las fórmulas de volumen para diferentes formas geométricas.

2. Consultar en que consiste el principio de Arquímedes

## **C. PRACTICA**

### **LABORATORIO**

Cálculos de densidad de diferentes formas del grano del café, realizando las medidas de la masa y el volumen de cada una de las formas posibles que se pueden trabajar en clase con el café.

#### **Reactivos**

1. Granos de café maduros
2. Granos de café seco
3. Café granulado listo para preparar
4. Agua
5. Alcohol

#### **Instrumental**

1. Una balanza
2. Una cuchara
3. Recipientes de vidrio (Beakers)
4. Probeta graduada

<b>NUMERO DEL GRANO</b>	<b>MASA EN GRAMOS</b>	<b>VOLUMEN EN MILILITROS</b>	<b>CALCULO DE DENSIDAD</b>

De cada una de las formas del café que se tiene se medirá la masa de cada una en varias ocasiones para determinar la masa promedio de los granos de café, así mismo se medirá, de los mismos granos de café, secos y maduros, el volumen utilizando una probeta con agua y aplicando el principio de Arquímedes; después de obtenidos estos resultados se realizará el cálculo de densidad de los mismos, habiendo tenido la precaución de marcar de alguna forma inequívoca cada uno de los granos que se va a utilizar en la práctica.

Finalizada la actividad cada pareja de estudiantes presentará las conclusiones de la actividad, indicando la variabilidad de la densidad de los diferentes granos de café a los cuales se les hicieron las mediciones.

**PRACTICA VIRTUAL.** En la sala de sistemas los estudiantes observaran el siguiente enlace: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/density>, en el cual encontraran una práctica virtual sobre la densidad de los compuestos.

Después de realizar la actividad los estudiantes llevarán a cabo una explicación de lo demostrado en el experimento

#### **D. APLICACIÓN**

1. De la tabla de densidades generales presentada en el momento B, tomar tres de ellas y realizar la transformación pasándola a gramos por centímetro cúbicos.
2. Presentar un informe detallado de la práctica de laboratorio realizada en el momento C.
3. Consultar la biografía de Arquímedes

## BIBLIOGRAFÍA GUÍA

-Day, M. (2015). Universidad politécnica de Cataluña. Barcelona. Densidad. Tabla de densidades de diferentes sustancias. Recuperado de <http://www.ecured.cu/index.php/Densidad#Fuentes>.

-Day, M. (2015). Universidad politécnica de Cataluña. Barcelona. Historia de la densidad. Recuperado de <http://www.ecured.cu/index.php/Densidad>.

-Legaz, R (2010). Estudio de la viscosidad y densidad de diferentes aceites para su uso como biocombustible. Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/9403/4.2.%20Densidad.pdf?sequence=9>.

-www.fisica.uson.mx. Laboratorios de mecánica de fluidos. Practica 10. Recuperado el 9 de agosto de 2015. Obtenido de <http://www.fisica.uson.mx/manuales/mecyfluidos/mecyflu-lab10.pdf>.

# GUÍA 4



## LA TEMPERATURA Y SUS MEDICIONES

### A. VIVENCIA

Realizar la siguiente lectura sobre la temperatura corporal e indicar dos ideas centrales

### TEMPERATURA CORPORAL

Es una magnitud que puede ser determinada fácilmente con el termómetro. La temperatura corporal varía entre  $36,5^{\circ}\text{C}$  y  $37,2^{\circ}\text{C}$ , considerándose estos valores como normales.

Cuando se presentan variaciones de éstos rangos de temperatura, ya sea por encima o por debajo, esto se conoce comúnmente como alteración, llamadas fiebre e hipotermia respectivamente.

La fiebre se ha considerado como uno de los principales síntomas de una enfermedad, ésta puede ser causada, entre muchos otros factores, por infecciones, las vacunas, enfermedades inflamatorias, afecciones cardiacas etc.

La hipotermia. Se trata de una temperatura corporal más baja que los rangos normales. Esta anomalía se puede presentar después de una larga exposición al frío sin la protección pertinente.

Es una característica que se da principalmente en lugares donde la temperatura ambiental baja en los periodos de invierno, donde se dan las estaciones.

Además de un descenso en la temperatura, también puede producir somnolencia y una baja en el ritmo cardiaco; si no se trata a tiempo es mortal.

Responder las siguientes preguntas

1. ¿Cuál de los trastornos de la temperatura corporal se puede dar en la región y por qué?
2. ¿Qué tratamientos son los más recomendados para controlar la fiebre en el hogar?

## **B. FUNDAMENTACIÓN**

Leer la siguiente información y determinar cinco ideas del texto. Además explicar cada una de las escalas de temperatura y realizar el esquema que las ejemplifica en el cuaderno.

### **LA TEMPERATURA Y EL CALOR**

La temperatura es una de las magnitudes fundamentales definidas por el SI. Se trata de una magnitud difícil de definir y que tiende a confundirse con el concepto de calor, pero una definición básica para los conceptos es:

La temperatura de un cuerpo se define como una magnitud que mide la energía promedio de las moléculas que constituyen ese cuerpo. La temperatura de un cuerpo es independiente de su masa, porque solo depende de la velocidad y la masa de cada una de sus moléculas. De otra parte, el

concepto de calor corresponde a la medida de la energía que se transfiere de un cuerpo a otro debido a la diferencia de temperatura que existe entre ellos.

Unidades de cantidad de calor

Siendo el calor una forma de energía, que se transfiere de una sustancia a otra en virtud de una diferencia de temperatura, se puede determinar la cantidad de calor midiendo el cambio de temperatura de una masa conocida que absorbe calor desde alguna fuente.

Según el SI el calor se mide en **julios**, que es una unidad de energía, no obstante, la **caloría** es más comúnmente empleada en todo el mundo.

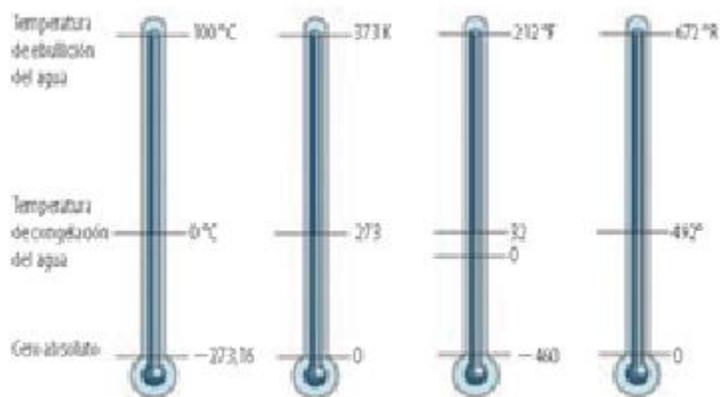
## **ESCALAS DE TEMPERATURA**

-Escala Celsius o centígrada ( $^{\circ}\text{C}$ ). Denominada así en honor a su inventor **Anders Celsius**, esta escala emplea como puntos de referencia los puntos de congelación y de ebullición del agua, asignando un valor de cero al primero y de 100 al segundo.

-Escala Kelvin o absoluta (K). Se llama absoluta por que no utiliza valores negativos, fue desarrollada por Lord Kelvin, ésta escala determina el punto de congelación del agua en 273K y el de ebullición de 373K.

-Escala Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ ). Esta escala se emplea comúnmente en los Estados Unidos y se diferencia de las anteriores en que al punto de congelación del agua se le asigna un valor de  $32^{\circ}$  y al de ebullición,  $212^{\circ}$ . Esto quiere decir que la diferencia de temperatura entre los dos puntos de referencia se compone de 180 partes o grados, en lugar de 100, como en las escalas Celsius y Kelvin.

-Escala Rankine ( $^{\circ}\text{R}$ ). En esta escala el intervalo entre el punto de congelación y de ebullición del agua es igual al intervalo que existe entre estos puntos en la escala Fahrenheit. La diferencia está en que el punto de congelación del agua se marca como  $492^{\circ}$ , mientras que el punto de ebullición se señala como  $672^{\circ}$ .



## CONVERSIÓN ENTRE ESCALAS DE TEMPERATURA

Debido a la existencia de las diferentes escalas de temperatura se dan diferentes fórmulas para pasar de una escala a otra entre las que se tiene:

- a)  $\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$       b)  $^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273$       c)  $^{\circ}\text{F} = 9/5 ^{\circ}\text{C} + 32$       d)  $^{\circ}\text{C} = 5/9 (^{\circ}\text{F} - 32)$   
 e)  $^{\circ}\text{R} = 9/5 * \text{K}$       f)  $^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{F} + 496$

## ACTIVIDAD

-Realiza cinco preguntas basados en las lecturas de los momentos A y B; las cuales serán resueltas por los demás compañeros de clase

## C. PRACTICA

Los estudiantes observarán los siguientes videos en la sala de sistemas; basados en ellos realizaran un termómetro casero utilizando materiales que en ellos se indica; luego serán expuestos en clase.

<https://www.youtube.com/watch?v=I2TY1ueT-ms>

<https://www.youtube.com/watch?v=IQ719ZhcQQI>

<https://www.youtube.com/watch?v=IQ719ZhcQQI>

## D. APLICACIÓN

Resolver los siguientes ejercicios de transformaciones entre escalas.

1. ¿Será lógico hablar de una temperatura de  $-15$  grados Kelvin? Justifica tu respuesta
2. La temperatura del cuerpo humano debe conservarse alrededor de  $37$  °C. ¿Cuál es la temperatura correspondiente en la escala °F y K?

3. Convierte a K las siguientes temperaturas

a)  $36.4^{\circ}\text{C}$     b)  $127^{\circ}\text{F}$     c)  $-226^{\circ}\text{F}$

4. Seleccione las ecuaciones adecuadas para realizar las siguientes conversiones

5. a)  $40^{\circ}\text{F}$  a K    b)  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $^{\circ}\text{F}$     c)  $0^{\circ}\text{C}$  a  $^{\circ}\text{F}$     d)  $20\text{K}$  a  $^{\circ}\text{C}$     e)  $250\text{K}$  a  $^{\circ}\text{F}$     f)  $68^{\circ}\text{F}$  a K    g)  $88^{\circ}\text{C}$  a k

6. El alcohol etílico hierve a  $78.5^{\circ}\text{C}$ . Expresa esta temperatura en grados Kelvin y en grados Fahrenheit

7. La temperatura producida por un arco eléctrico es de  $25.600^{\circ}\text{F}$ , mientras que un soplete de acetileno alcanza una temperatura de  $3500^{\circ}\text{C}$ . ¿Cuál de los dos instrumentos reporta una temperatura mayor?

## BIBLIOGRAFÍA GUÍA

-Mondragón, C; Peña, L; Sánchez, M; Arbeláez, F; González, D. (2010). **Hipertexto química 1**. Bogotá, Colombia. Editorial Santillana.

- Moreno, M; Robles, J; otros (2014). Trastornos de la regulación de la temperatura. Recuperado de <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/temp.pdf>

-Soto, L (1998). Artículos de revisión instituto superior de medicina militar. La fiebre: conceptos básicos. Recuperado de [http://bvs.sld.cu/revistas/ped/vol70\\_2\\_98/ped03298.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/ped/vol70_2_98/ped03298.pdf).

-[www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/) (2015). Hipotermia. Recuperado de <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000038.htm>.

## ANEXOS

### SISTEMA DE EVALUACIÓN INSTITUCIONAL DE LA I.E. CRISANTO LUQUE



REPUBLICA DE COLOMBIA  
DEPARTAMENTO DE CALDAS  
MUNICIPIO DE FILADELFIA  
CORREGIMIENTO DE SAMARIA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA CRISANTO LUQUE

LA EVALUACIÓN INTEGRADA A LOS NIVELES DE EDUCACIÓN PREESCOLAR,  
EDUCACIÓN BÁSICA, EDUCACIÓN MEDIA Y EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA CRISANTO LUQUE

### NÚMERO DE ÁREAS Y/O ASIGNATURAS PARA LA APROBACIÓN O REPROBACIÓN DEL AÑO ESCOLAR.

Para establecer un sano equilibrio entre la permisibilidad y la inflexibilidad de los criterios a ser adoptados para la promoción de los educandos y evitar conflictos interinstitucionales que se puedan presentar a causa de la heterogeneidad en la interpretación y aplicación de dicho criterio, el estudiante reprobará el año cuando no apruebe tres o más áreas de las establecidas en el plan de estudios de la Básica y Media académica y/o Técnica, de conformidad con lo estatuido en los artículos 23, 31 y 32. Decreto 1860 del 1994 (Áreas obligatorias y fundamentales.) Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del

conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional.

En el plan de estudios se explicitan cuáles son los logros de competencias previstos a ser alcanzados por los estudiantes en cada una de las áreas obligatorias y fundamentales, de los distintos grados y niveles de su formación. Se considerará aprobada un área cuando sean alcanzados más del 60% de los logros de competencias previstos, es decir, cuando su calificación en la escala numérica institucional sea superior a 3.0 y por tanto se considere su desempeño como básico. Y se considerará que el estudiante ha reprobado el año y no merece su promoción, cuando pierda tres o más áreas. También se considerará reprobado un estudiante cuando en los registros de asistencia de la institución se demuestre que el estudiante no asistió a más del 20% de las clases efectivamente orientadas durante el año escolar.

Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales contempladas en artículo 23 del presente manual deben cumplir un mínimo del 80% del plan de estudios.

**PARÁGRAFO 1.** El estudiante del grado primero que pierda lengua castellana y matemáticas debe reiniciar el grado.

**PARÁGRAFO 2.** La educación Religiosa se ofrecerá en todos los establecimientos educativos, observando la garantía constitucional según la cual, en los establecimientos del Estado ninguna persona podrá ser obligada a recibirla.

En todo caso la educación Religiosa se impartirá de acuerdo con lo establecido en la ley estatutaria que desarrolla el derecho de libertad religiosa y de cultos.

### **ESCALA DE VALORACIÓN INSTITUCIONAL**

Para efectos de valorar el nivel de alcance de los logros de un área, por parte de un estudiante, en una estrategia determinada de evaluación, se adopta en LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CRISANTO LUQUE la siguiente escala numérica:

#### **ESCALA NUMÉRICA INSTITUCIONAL**

**De 4:50 a 5:00**

**De 4:00 a 4:49**

**De 3:00 a 3:99**

**De 1.00 a 2:99**

#### **ESCALA NACIONAL**

**Desempeño Superior**

**Desempeño Alto**

**Desempeño Básico**

**Desempeño bajo**

CRITERIOS PARA LA APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA, POR PROCESOS Y BASADA EN COMPETENCIAS PARA EL ÁREA RURAL EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CRISANTO LUQUE:

### **ESCALA DE VALORACIÓN**

Para efectos de evaluación y promoción por procesos y formativa, acorde con el modelo Pedagógico Institucional y la formación basada en competencias, se aplicará la siguiente escala de Valoración:

## **Desempeño Superior**

**Se considera con desempeño superior al estudiante que:**

- **Demuestra en diferentes contextos el desarrollo de competencias en las áreas.**
- **Demuestra con altos niveles de suficiencia sus desempeños en el desarrollo de las competencias propuestas.**
- **No presenta inasistencias y aun teniéndolas presenta excusas justificadas sin que su proceso de aprendizaje se vea afectado.**
- **Desarrolla actividades curriculares que superan las exigencias esperadas.**
- **Es coherente con el perfil, los valores y principios institucionales.**
- **Participa proactivamente en las actividades curriculares y de extensión a la comunidad.**
- **Valora y promueve autónomamente su propio desarrollo.**
- **Con un rango de aprobación de logros entre un 90% a 100%**

## **Desempeño Alto**

**Se considera con desempeño alto al estudiante que:**

- **Demuestra en ciertos contextos el desarrollo de competencias en las áreas.**
- **Demuestra con altos niveles de suficiencia sus desempeños en el desarrollo de la gran mayoría de las competencias propuestas.**

- **Presenta inasistencias y aun teniéndolas las justifica sin que su proceso de aprendizaje se vea afectado.**
- **Desarrolla actividades curriculares de acuerdo con las exigencias esperadas.**
- **Es coherente con el perfil, los valores y principios institucionales.**
- **Participa proactivamente en las actividades curriculares y de extensión a la comunidad.**
- **Valora y promueve autónomamente su propio desarrollo.**
- **Con un rango de aprobación de logros entre un 80% a 89%**

#### **Desempeño Básico:**

**Se considera bajo este criterio al estudiante que:**

- **Supera los desempeños necesarios en relación con las áreas obligatorias y fundamentales, teniendo como referente los estándares básicos y las competencias, en algunas ocasiones con actividades complementarias.**
- **Presenta inasistencias justificadas e injustificadas que afectan sus desempeños.**
- **Es coherente con el perfil, los valores y principios institucionales.**
- **Participa en las actividades curriculares y de extensión a la comunidad.**
- **Con un rango de aprobación de logros entre un 60% a 79%.**

**Desempeño Bajo:**

**Para caracterizar a un estudiante en este criterio se tendría en cuenta que:**

- **No demuestra los desempeños necesarios en relación con las áreas obligatorias y fundamentales, teniendo como referente los estándares básicos y las competencias.**
- **Presenta faltas de asistencia injustificadas.**
- **Presenta inasistencias justificadas e injustificadas que afectan sus desempeños.**
- **Presenta incoherencias con el perfil, los valores y principios institucionales.**
- **Algunas veces participa en las actividades curriculares y de extensión a la comunidad.**
- **Con un rango de aprobación de logros de menos del 60%.**

**Nota:** Para los efectos de presentar informes periódicos de desempeño de los estudiantes en los boletines de calificaciones y demás instrumentos de información para estudiantes y padres de familia, se utilizará la escala numérica adoptada en este sistema. Sin embargo, para efectos de certificar el desempeño de un estudiante cuando termina el año escolar o cuando sea transferido a otra institución educativa, se utilizará la escala nacional de valoración establecida en el Decreto 1290 del 16 de Abril de 2009.

## **REGISTRO DE VALORACIONES NUMÉRICAS Y DESEMPEÑOS**

- Al iniciar cada Período académico el docente titular de cada asignatura deberá diseñar los logros por competencias a trabajar teniendo en cuenta los momentos evaluativos de conocimiento, desempeño, producto y autoevaluación.
- Cada estudiante recibirá el cuadro control de progreso (Anexo 1).
- El\ la docente registra en sus planillas las notas correspondientes a cada actividad evaluativa de los estudiantes y diligencia con ellos el cuadro control de progreso.
- Cada estudiante diligenciará su lista de chequeo (estudiantes de educación media) para hacer seguimiento a su avance en todas las asignaturas( Anexo 2).
- Las notas de los momentos evaluativos se registrarán en el consolidado de notas por período formato Excel.

## **ASISTENCIA COMO CRITERIO DE PROMOCIÓN, APROBACIÓN Y REPROBACIÓN DE LOS EDUCANDOS.**

El estudiante deberá asistir por lo menos al 80% de las horas efectivamente orientadas en cada una de las, asignaturas del plan de estudios. El estudiante reprobaría el año cuando su inasistencia supere el 20% de las horas efectivamente orientadas en las diferentes asignaturas previstas en el plan de estudios de la respectiva Institución Educativa, no justificada.

**Proceso de traslado (estudiantes que se van de la institución) y transferencia (estudiantes que llegan a la institución) de estudiantes de Instituciones Académicas a Instituciones Técnicas y viceversa.**

Las Instituciones Educativas, tanto de carácter técnico como académico, se obligan a darle estricto cumplimiento a lo establecido en los artículos 23, 31, 32 de la Ley 115 de 1994 y el artículo 41 del Decreto 1860 de 1994, en el sentido de garantizar que el plan de estudios contenga como mínimo el 80% de su intensidad horaria, aplicado a las áreas obligatorias y fundamentales.

El cumplimiento de esta norma en la totalidad de las Instituciones Educativas del Municipio, hace que el proceso de traslado y transferencia de educandos de unas instituciones a otras, se presenten sin anomalías e irregularidades o inconsistencias en los procesos de valoración de los educandos.

Lo anterior se fundamenta en el hecho de que uno de los obstáculos que se puede dar en el traslado y la transferencia de educandos entre instituciones educativas de naturaleza diferente, es la diversidad de intensidades horarias que se suele presentar en la distribución porcentual de las áreas obligatorias y fundamentales, que son precisamente las que garantizan el desarrollo de las competencias básicas en los educandos.

La Institución Educativa mantendrá actualizado un registro escolar que contenga para cada alumno, además de los datos académicos y de identificación personal, los conceptos de carácter evaluativo integral emitidos al final de cada grado. Para los efectos de transferencia de los

alumnos a otros establecimientos, la valoración por logros dentro de cada asignatura y proyecto pedagógico se expresará en los siguientes términos.

Termino en el año con:

Desempeño Bajo (No Aprobado)

Desempeño Básico (Aprobado)

Desempeño Alto (Aprobado con Suficiencia)

Desempeño superior (Aprobado con Excelencia)

### **CONCEPTOS EVALUATIVOS DE INFORMES FINALES**

Es fundamental que las instituciones educativas , sin ninguna excepción garanticen la observancia del reconocimiento, respeto y acatamiento a los conceptos evaluativos finales que sean formulados por las demás instituciones , en relación con el desempeño académico de los educandos , que por cualquier razón soliciten su traslado de una institución a otra. Es así, COMO EN EL CASO QUE UN ESTUDIANTE NO SEA PROMOVIDO DE UN GRADO A OTRO, EN UNA INSTITUCIÓN DEBE CONSERVAR LA CALIDAD DE “NO PROMOVIDO” EN TODAS LAS INSTITUCIONES DEL MUNICIPIO.

**Para que sean claros, comprensibles y den información integral del avance en la formación, los informes del rendimiento académico de los estudiantes, deberán contener:**

- Datos de la institución educativa del estudiante y del periodo académico en que se encuentra.

- Lista de áreas obligatorias (y fundamentales) del plan de estudios.
- Registro valorativo del desempeño académico en la escala numérica con su equivalente en la escala nacional por asignatura y por logro de competencia. (Cada logro de competencia tendrá su correspondiente valoración cuantitativa y cualitativa).
- Registro valorativo de recuperaciones.
- Lista de logros de competencias pendientes de ser alcanzados por el estudiante en cada una de las áreas en las cuales su valoración sea de bajo desempeño.

## **ACCIONES DE SEGUIMIENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS DESEMPEÑOS DE LOS EDUCANDOS**

a) Al finalizar cada periodo académico los docentes de cada área elaborarán un listado de los estudiantes que requieren actividades de refuerzo y recuperación para nivelar el alcance de logros de competencias en asignaturas NO aprobadas, en relación con los demás estudiantes del curso; si se encontrare un número significativo de estudiantes que requieran de dichas actividades de refuerzo, la institución autorizará la realización de jornadas de trabajo en horarios de emergencia, para atender los requerimientos de estos estudiantes en la semana número 10 de cada periodo. Si el número de estudiantes que requiere este refuerzo no fuere significativo, las actividades se programarán en forma individual a cada uno de los estudiantes, a través de talleres y actividades de recuperación de logros de competencia en una asignatura NO aprobada, en contra jornada o en el acompañamiento de los padres de familia en el hogar del estudiante. En todo caso los docentes y estudiantes deberán conservar las evidencias de las actividades de refuerzo y recuperación llevadas a cabo, para ser evaluadas por evaluadores externos cuando sea

el caso; al igual que diligenciarán el formato institucional de seguimiento a recuperaciones y la entregarán en la Secretaría de la Institución.

b) Al finalizar el primer semestre del año académico los docentes elaborarán las listas de los estudiantes que aún no han superado los logros de competencias durante las actividades de recuperación correspondientes al primer y segundo periodo, los cuales presentarán una EVALUACIÓN de recuperación en fecha asignada en los primeros 10 días del tercer periodo académico.

c) Si un estudiante en el informe final aprobó un área con desempeño BÁSICO, esta se dará como aprobada aunque tenga logros de competencias pendientes en periodos anteriores.

d) El docente establecerá los criterios de valoración en cada una de las recuperaciones.

e) Los estudiantes que al finalizar el año lectivo no aprueben la recuperación de una o dos áreas tendrán según la norma, hasta el 31 de marzo del año siguiente para validar sus recuperaciones de la siguiente manera:

- Primera semana del primer periodo entrega de material de recuperación a estudiantes.
- Al finalizar la tercera semana del mes de febrero los estudiantes deberán presentar los trabajos propuestos en la recuperación.
- Última semana del mes de febrero valoración, retroalimentación y corrección por parte del estudiante.
- Primeras dos semanas del mes de marzo actividades de sustentación y asignación de la nota respectiva.

- La nota será convalidada a través de las actas de recuperación para promoción que serán entregadas en la secretaría de la Institución.
  - En caso de ser y no ser promovido el estudiante deberá tener presente que las notas del primer y segundo periodo serán las obtenidas en el segundo periodo.
- f) Los estudiantes que al finalizar el año lectivo tengan pendiente la aprobación del grado que cursan se reportarán en el SIMAT como REPROBADOS. Reiniciarán el grado, por lo tanto deberán asistir al aula correspondiente a este grado y responder por las asignaturas orientadas (consignación de temáticas, sin realizar tareas ni trabajos que puedan desviarlo de sus actividades de recuperación)

### **AUTOEVALUACIÓN DE ESTUDIANTES**

Al finalizar cada periodo académico el estudiante gozará del derecho de emitir un concepto auto evaluativo de los procesos de formación y aprendizaje a través de formatos diseñados por la institución, para el uso de los alumnos. La valoración será sometida al estudio de análisis de las comisiones de evaluación y promoción. En este caso, cuando la valoración auto evaluativa del estudiante sea significativamente diferente al concepto del docente y la comisión de evaluación estime que el juicio del estudiante se sustenta en argumentos razonables podrá designar un segundo evaluador, el cual emitirá un concepto definitivo, de lo contrario se dejará constancia de la validez del concepto emitido a través de la autoevaluación, hetero-evaluación y coevaluación.

### **COEVALUACIÓN**

Los estudiantes valoran entre sí las competencias de acuerdo con unos criterios previamente definidos:

- Realimentación
- Clima de confianza
- Crítica constructiva

El trabajo en equipo y el manejo de roles posibilita este ejercicio.

## **HETERO-EVALUACIÓN**

Valoración que hace el docente de las competencias de los estudiantes, teniendo en cuenta los logros y los aspectos a mejorar, de acuerdo con los indicadores para las competencias laborales generales definidos en las guías de interaprendizaje.

Esta se realiza al finalizar cada una unidad y se referencia a través de un concepto evaluativo que escribe el docente en la lista de chequeo diligenciada por los estudiantes, concepto que es coherente con el nivel de desempeño demostrado por los estudiantes en las actividades propias de cada asignatura.

## **PLANES DE MEJORAMIENTO INDIVIDUAL PARA ESTUDIANTES**

En caso que un estudiante reincida en el bajo desempeño de un área, asignatura o proyecto durante más de dos periodos académicos el docente formulará un plan individual de mejoramiento que el estudiante se comprometerá a realizar, en un plazo de quince (15) días calendario escolar a partir de la fecha de entrega y las evidencias de este proceso deberán ser consignadas en el acta de recuperación institucional. Tanto el docente como el estudiante

deberán conservar las evidencias de la formulación de este plan de mejoramiento y de la realización de los compromisos adquiridos por el estudiante, para ser valorados por la institución o por evaluadores externos cuando sea el caso. Para los efectos del presente sistema institucional de la evaluación se consideran evaluadores externos tanto las comisiones de evaluación y promoción designadas por el consejo académico, como otros evaluadores externos diferentes al docente del área.

## **ACCIONES**

Seguimiento a alumnos de bajo rendimiento por los docentes titulares de cada asignatura.

Seguimiento por parte de las comisiones de evaluación y promoción.

Acompañamiento por parte del Consejo Académico.

## **PERIODICIDAD Y ENTREGA DE INFORMES ACADÉMICOS A LOS PADRES DE FAMILIA:**

Los periodos académicos y el número consecuente de informes que se han de entregar a los padres de familia sobre el desempeño académico de sus hijos corresponde a **cuarenta semanas del año lectivo**, las cuales se dividirán en **cuatro períodos académicos, cada uno de diez semanas**, correspondiéndole a cada período un informe para los padres de familia, dichos informes tendrán un mismo valor porcentual. Al finalizar el cuarto periodo la Institución entregará a los padres de familia un quinto informe que corresponde a la valoración definitiva del año lectivo.

Bimestralmente el docente elaborará un informe consolidado del desempeño académico del estudiante en su respectiva área, asignatura o proyecto, en el que se dará cuenta del nivel de alcance de los logros de competencias propuestos. En dicho informe el docente formulará las recomendaciones que considere pertinentes para que el estudiante pueda mejorar su desempeño y alcanzar con mayor eficacia los logros propuestos en su respectiva área, asignatura o proyecto. Para una mayor comprensión de este informe por parte del estudiante y del padre de familia, el docente utilizará la escala de valoración numérica establecida en este sistema institucional de evaluación, pero deberá acompañar dicha calificación con las recomendaciones acerca de los logros de competencias no alcanzados.

### **PROCEDIMIENTO Y MECANISMOS DE ATENCIÓN DE RECLAMOS DE PADRES DE FAMILIA Y ESTUDIANTES SOBRE LA EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN.**

Para que un padre de familia y/o estudiante presente reclamos sobre los resultados académicos debe seguir el siguiente conducto regular:

Docentes titulares de cada asignatura

Director de grupo

Coordinadores

Comisión de evaluación y promoción.

Consejo Académico.

Consejo Directivo.